

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



PROYECTO DE GRADO

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN
LA EMPRESA MADERERA MULTIPANDO S.R.L.”**

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO ACADÉMICO
DE LICENCIADA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

POSTULANTE: Univ. Celeste Astaca Chao

TUTOR: Ing. Msc. Marcos Abasto Antezana

ASESORA: Ing. Paola Mariela Achá Paz

Cobija – Pando-Bolivia

2018

DEDICATORIA

Cuando mi padre no podía estar junto a mí, tú fuiste quien estaba ahí presente, además de ser mi abuelo fuiste mi segundo padre. Dedico este proyecto de grado a la memoria de mi abuelo Fernando Chao Mapo por su amor incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios en primer lugar por guiar mis pasos y permitirme concluir esta etapa de mi vida universitaria.

A mis padres José y Carmen por todo el amor, apoyo incondicional y consejos brindados, sin duda a ellos les debo este logro.

A mis hermanos Kely, Cintia y Ruddy por el apoyo, la compañía y comprensión.

A la Ing. Paola Acha Paz por el gran apoyo desde el inicio del proyecto, consejos y amistad brindada.

Al Ing. Marcos Abasto Antesana por la tutoría brindada durante la elaboración del proyecto.

A Carlos Alvarez Larico por su amor incondicional y por estar siempre a mi lado en las buenas y en las malas

A Keimalis Oquendo Finol por brindarme una amistad sincera y su apoyo incondicional.

A mis docentes de la carrera de Ingeniería Industrial por ser parte de mi formación académica, por los consejos brindados para ser profesionales de bien.

A la empresa maderera Multipando S.R.L. por haberme abierto las puertas para el desarrollo de este proyecto.

A todas las personas que fueron parte de mi vida universitaria que falto nombrarles agradezco por todo el apoyo y consejos brindados.

RESUMEN

Los accidentes laborales que sufren los trabajadores en el rubro de la madera a nivel internacional y nacional son preocupantes, existen registros de que el mayor riesgo para sufrir un accidente es en la máquina despuntadora, donde los trabajadores están más expuestos a cortes, amputaciones de dedos o la mano.

Es por ello que nace la idea de realizar un proyecto de grado en la empresa maderera Multipando S.R.L. el cual está dirigido a identificar los riesgos y peligros existentes presentes en la misma, a raíz de la observación de las problemáticas en cuanto a seguridad en las diferentes empresas del Departamento de Pando dedicadas al rubro del aserrado de madera, donde se observa poco o nulo interés relacionados al tema. Para lograr ello, se estudió las condiciones actuales de la empresa, los riesgos y peligros que existen en cada área de trabajo, utilizando como herramientas encuestas y entrevistas a los trabajadores, como resultado se obtuvo que los principales riesgos que se exponen los trabajadores son de tipo físico, biológico, mecánico y ergonómico, así como también se observó que los trabajadores no cuentan con los EPP adecuados.

La implementación de un PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL servirá para identificar, evaluar, controlar los peligros y riesgos a los que están expuestos los trabajadores de esta empresa, ayudará a prevenir y minimizar estos, a través de dotación de equipos de protección personal, toma de decisiones correctivas y preventivas, esto conlleva a una inversión, en el que la empresa al implementar el plan tendrá un ahorro de VAC de Bs 45,855.79 y con un ahorro en el CAE de Bs 12,834.49.

Palabras claves: Seguridad, Salud, Riesgo, Peligro, Control.

SUMMARY

Occupational accidents suffered by workers in the field of wood at international and national level are worrisome, there are records that the greatest risk to suffer an accident is in the demining machine, where workers are more exposed to cuts, amputations of fingers or the hand.

That is why the idea of carrying out a degree project in the logging company Multipando S.R.L. which is aimed at identifying the risks and dangers existing in the same, following the observation of the problems in terms of safety in the different companies of the Department of Pando dedicated to the field of sawing wood, where little or no is observed interest related to the subject. To achieve this, we studied the current conditions of the company, the risks and dangers that exist in each area of work, using surveys as tools and interviews with workers, as a result it was obtained that the main risks that workers are exposed to are physical, biological, mechanical and ergonomic type, as well as it was observed that workers do not have the right PPE.

The implementation of an OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY PLAN will serve to identify, evaluate, control the hazards and risks to which the workers of this company are exposed, help prevent and minimize these, through the provision of personal protective equipment, take of corrective and preventive decisions, this leads to an investment, in which the company when implementing the plan will have a savings of VAC of Bs 45,855.79 and with a saving in the CAE of Bs 12,834.49.

Keywords: Safety, Health, Risk, Danger, Control.

INDICE

	Página
CAPITULO I.....	1
MARCO INTRODUCTORIO	1
1.1. INTRODUCCIÓN	2
1.2. OBJETIVOS	4
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
CAPITULO II	5
MARCO REFERENCIAL	5
2.1. ANTECEDENTES	6
2.2. TÉRMINOS Y DEFINICIONES	8
2.2.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL	8
2.2.2. CONDICIÓN INSEGURA.....	8
2.2.3. ACCIDENTE DE TRABAJO.	8
2.2.4. MATRIZ IPER	8
2.2.5. PELIGRO	11
2.2.5.1. Clasificación de los peligros.....	11
2.2.6. RIESGO.....	12
2.2.6.1. Clasificación de los riesgos	12
2.2.7. LESIÓN	13
2.2.7.1. Clasificación de las lesiones.....	13
2.2.8. PROCESOS DEL ASERRADO DE MADERA	14
2.2.9. EQUIPOS Y MAQUINARIA DE UN ASERRADERO	16
2.2.10. EQUIPOS DE MEDICION	19
2.2.11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	19
2.2.12. EXTINTORES Y TIPOS	20
2.2.13. CÁLCULO DE LA CARGA DE FUEGO	21
2.2.15. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	24
2.2.16. CÁLCULO DEL NIVEL DE RUIDO	30
2.2.17. SEÑALIZACIÓN	30

2.2.18. HERRAMIENTA DE MEJORA CONTINUA 5s.....	32
2.2.19. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS	33
2.2.20. CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL DEL COSTO	34
2.2.21. CÁLCULO DEL COSTO ANUAL EQUIVALENTE	34
2.3. MARCO LEGAL.....	34
2.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA .	34
2.3.2. LEY GENERAL DEL TRABAJO	35
2.3.3. LEY GENERAL DE HIGIENE, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR	35
2.3.4. NTS-002/17-RUIDO NORMA DE CONDICIONES MÍNIMAS DE NIVELES DE EXPOSICIÓN DE RUIDO EN LOS LUGARES DE TRABAJO	36
2.3.5. NB 58005 CRITERIOS PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL FUEGO DE MATERIALES CONSTITUTIVOS	36
CAPITULO III.....	37
MARCO METODOLÓGICO.....	37
3.1. METODOLOGÍA.....	38
3.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA EN CUANTO A SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	38
3.2.1. DETERMINACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA EN CUANTO A SEGURIDAD INDUSTRIAL	38
3.3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS PRESENTES EN LA EMPRESA	40
3.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS	41
3.3.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS	41
3.4. ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	41
3.4.1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	42
3.4.2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS	42
3.5. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PLAN DE SEGURIDAD	42
3.5.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	42
3.5.2. PREPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	42
CAPITULO IV	44

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS PRESENTES EN LA EMPRESA	44
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	45
4.1.1. INFRAESTRUCTURA	45
4.1.2. DATOS ADMINISTRATIVOS	45
4.1.3. LOCALIZACIÓN.....	47
4.1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	48
4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.....	48
4.2.1. ADMINISTRACIÓN	48
4.2.2. PROCESO PRODUCTIVO DEL ASERRADO DE LA MADERA	48
4.2.3. PLANO GENERAL	53
4.3. INSPECCIONES SOBRE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD	55
4.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE LA EMPRESA MADERERA MULTIPANDO S.R.L.....	63
4.4.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	63
4.4.2. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS (IPER)	70
CAPITULO V	71
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA EMPRESA MADERERA MULTIPANDO S.R.L.....	71
5.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	72
5.1.1. DATOS ADMINISTRATIVOS	72
5.1.2. FECHA DE INICIO DE ACTIVIDADES	72
5.2. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	72
5.2.1. ILUMINACIÓN	72
5.2.2. VENTILACIÓN	73
5.2.3. VÍAS DE ESCAPE.....	73
5.2.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	75
5.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS.....	76
5.2.6. VESTUARIOS Y CASILLEROS	76
5.2.7. ORDEN Y LIMPIEZA	78

5.2.8. LUGAR DE ACUMULACIÓN DE DESPERDICIOS.....	81
5.2.9. PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	81
5.2.10. SEÑALIZACIÓN (COLORES DE SEGURIDAD)85	
5.2.11. RESGUARDO DE MAQUINARIAS.....	92
5.2.12. PROTECCIÓN A LA SALUD Y ASISTENCIA MÉDICA	94
5.2.13. INTENSIDAD DE LOS RUIDOS.....	105
5.2.14. ROPA DE TRABAJO, EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y TIEMPO DE RENOVACIÓN.....	105
5.2.15. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO AL PERSONAL.....	110
5.2.16. COMITÉ MIXTOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	111
CAPITULO VI.....	115
ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	115
6.1. COSTOS ESTIMADOS	116
6.1.1. COSTOS PARA LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	116
6.1.2. COSTOS PARA SEÑALIZACIÓN	120
6.1.3. COSTOS PARA LOS EXTINTORES	122
6.1.4. COSTOS PARA LAS CAPACITACIONES	123
6.1.5. COSTOS PARA LA INFRAESTRUCTURA.....	123
6.1.6. RESUMEN DE COSTOS	124
6.2. COSTOS GENERADOS POR LA IMPLEMENTACIÓN EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	124
6.2.1. COSTO DE REPOSICIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	125
6.2.2. COSTO DE RECARGA DE EXTINTORES.....	125
6.3. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE ACCIDENTES FUTUROS	126
6.3.1. TASA DE INCIDENCIA	126
6.4. FLUJO DE CAJA DE ESCENARIOS	128
6.5. ANÁLISIS DE ESCENARIOS.....	132
CAPITULO VII	133
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	133
7.1. CONCLUSIONES.....	134

7.2. RECOMENDACIONES.....	135
BIBLIOGRAFIA	136
ANEXOS	138

INDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1 Valoración del Nivel de Probabilidad de la lesión o daño.	9
Tabla 2 Valoración del Nivel de Consecuencia	10
Tabla 3 Matriz de Niveles de Riesgo	11
Tabla 4 Tipos de peligros en los aserraderos.	20
Tabla 5 Grado de peligrosidad de los productos.	22
Tabla 6 Riesgo de activación referente a la actividad.	22
Tabla 7 Clasificación de los Materiales según combustión.	23
Tabla 8 Nivel de Riesgos según la carga de fuego para Tipo A.	23
Tabla 9 Nivel de Riego según la carga de fuego para tipa B.	24
Tabla 10 Límites máximos permisibles de exposición al ruido.	30
Tabla 11 Señalizaciones de seguridad de acuerdo al significado	31
Tabla 12 Colores de Seguridad en la señalización.	32
Tabla 13 Condiciones de seguridad para el desarrollo de la inspección en base a bibliografía.	39
Tabla 14 Descripción de las Áreas con las que cuenta la Empresa.	45
Tabla 15 Descripción del personal.	46
Tabla 16 Servicio Higiénico de la empresa.	56
Tabla 17 Resultado de la inspección de los extintores en diferentes áreas.	56
Tabla 18 Carga de fuego de las áreas de la Empresa Multipando S.R.L.	57
Tabla 19 Resultado del Nivel de ruido en las Áreas de la Empresa Multipando S.R.L.	59
Tabla 20 Resultado de inspecciones en las áreas en cuanto a orden y limpieza.	61
Tabla 21 Resultados de inspección en las áreas en cuanto a señalización.	62
Tabla 22 Resultado de la inspección hacia los trabajadores en cuanto al uso de lo EPP.	63
Tabla 23 Resultado de las encuestas realizadas a los trabajadores de la empresa Maderera MULTIPANDO S.R.L.	63
Tabla 24 Resumen de los resultados de las entrevistas.	65
Tabla 25 Resumen de los peligros existentes en la empresa maderera Multipando S.R.L. .	69
Tabla 27 Número de personal con las que cuenta la Empresa.	72
Tabla 28 Servicios Higiénicos para la empresa Multipando S.R.L.	76

Tabla 29 Aplicación de las 5s en las áreas de producción.	79
Tabla 30 Número y clase de extintores por áreas.	82
Tabla 31 Teléfonos de emergencias.	84
Tabla 32 Carteles de Señalización por Áreas.	85
Tabla 33 Carteles de señalización de Acción obligatoria por área.	86
Tabla 34 Carteles de Señalización de advertencia por áreas.	88
Tabla 35 Carteles de señalización de Evacuación y salvamento.	89
Tabla 36 Carteles de señalización para protección contra incendios.	90
Tabla 37 Protección de la sierra circular.	92
Tabla 38 Protección de la descortezadora.	93
Tabla 39 Protección de la Despuntadora.	93
Tabla 40 Protección de la Cepilladora.	94
Tabla 41 Contenido de un Botiquín de Primeros Auxilios.	104
Tabla 42 Protector auditivo de acuerdo al Nivel de ruido.	105
Tabla 43 Elementos de protección para la cabeza.	106
Tabla 44 Elementos de protección para los ojos.	106
Tabla 45 Elementos de protección para las manos.	107
Tabla 46 Elementos de protección para el cuerpo.	107
Tabla 47 Elementos de protección para los pies.	108
Tabla 48 Elementos de protección para los oídos.	109
Tabla 49 Elementos de protección para las vías respiratorias.	109
Tabla 50 Resumen de Equipos de Protección Personal por áreas.	109
Tabla 51 Capacitaciones requeridas para el entrenamiento del personal.	111
Tabla 52 Costo de Equipos de Protección personal en el área de mantenimiento (Expresado en bolivianos).	116
Tabla 53 Equipos de Protección personal en el área de Almacenamiento de materia prima (Expresado en bolivianos).	116
Tabla 54 Equipos de Protección personal en el área de Aserrado (Expresado en bolivianos).	117
Tabla 55 Equipos de Protección personal en el área de Secado (Expresado en bolivianos)	117

Tabla 56 Equipos de Protección personal en el área de Acabado (Expresado en bolivianos).	118
Tabla 57 Equipos de Protección personal en el área de almacenamiento de producto terminado (Expresado en bolivianos).....	118
Tabla 58 Costo total de Reposición de EPP's por Áreas de Trabajo	119
Tabla 59 Gastos generales de los equipos de protección personal de acuerdo a la reposición.	119
Tabla 60 Costos de la señalización de Prohibición (Expresado en bolivianos).....	120
Tabla 61 Costos de la señalización de Obligación (Expresado en bolivianos).....	120
Tabla 62 Costos de los carteles de advertencia (Expresado en bolivianos).....	121
Tabla 63 Costos de los carteles de salvamento y evacuación (Expresado en bolivianos).	121
Tabla 64 Costos de los carteles de equipos contra incendios (Expresado en bolivianos)..	121
Tabla 65 Costos totales de los carteles de señalización (Expresado en bolivianos).	122
Tabla 66 Costo total para la compra de extintores (Expresado en bolivianos).....	122
Tabla 67 Costo total para las capacitaciones (Expresado en bolivianos).....	123
Tabla 68 Costo total para la infraestructura (Expresado en bolivianos).	123
Tabla 69 Costo total de la inversión del plan de seguridad (Expresado en bolivianos).....	124
Tabla 70 Flujo de caja de los equipos de protección personal (Expresado en bolivianos).	125
Tabla 71 Costo del flujo de caja de la recarga de extintores anualmente (Expresado en bolivianos).....	125
Tabla 72 Costo de Flujo de caja de las capacitaciones anuales.	126
Tabla 73 Tasas de Incidencias Anuales por tipo de Gravedad.....	127
Tabla 74 Costos de la empresa en base a la frecuencia de accidentes (Expresado en bolivianos).....	127
Tabla 75 Costo total anual de las multas por el Ministerio de Trabajo (Expresado en bolivianos).....	128
Tabla 76 Flujo de caja con el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (Expresado en bolivianos).....	130
Tabla 77 Indicadores Económicos con el Plan (Expresado en bolivianos).	130
Tabla 78 Flujo de caja sin el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (Expresado en bolivianos).....	131

Tabla 79 Indicadores Económicos con el Plan (Expresado en bolivianos).	131
Tabla 80 Indicadores Económicos con el Plan (Expresado en bolivianos).	132

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Naturaleza de la lesión según tipo de maquinaria o puesto.	6
Figura 2 Máquina descortezadora	17
Figura 3 Máquina clasificadora de trozas para la inspección.	17
Figura 4 Máquina para cortar transversalmente la madera.	18
Figura 5 Máquina de mejora de la superficie de la madera.	18
Figura 6 Transporte de las troncas.	19
Figura 7 Casco de seguridad para servicios generales.	25
Figura 8 Casco de Seguridad para eléctricos.	25
Figura 9 Gafas protectoras para proyección de partículas.	26
Figura 10 Protector facial de riesgos químicos y proyección de partículas.	27
Figura 11 Protector facial que protege toda la cabeza.	27
Figura 12 Protector auditivo tipo Orejeras.	27
Figura 13 Protector auditivo tipo taponés.	28
Figura 14 Guantes para manos.	29
Figura 15 Protector para la mano tipo Manopla.	29
Figura 16 Protector para dedos tipo dedales.	29
Figura 17 Zapatos de Seguridad tipo punta de acero.	30
Figura 18 Ubicación del Aserradero Multipando S.R.L	47
Figura 19 Organigrama de la Empresa.	48
Figura 20 Flujograma del Proceso productivo de la Empresa	49
Figura 21 Playa de almacenamiento de la Materia Prima.	50
Figura 22 Descortezado de la madera	50
Figura 23 Desorillado de la madera aserrada.	51
Figura 24 Cortado de la madera en Tablones.	51
Figura 25 Clasificación de Madera Aserrada.	51
Figura 26 Horno de Secado.	52
Figura 27 Cepillado de Madera.	52
Figura 28 Empaquetado y Almacenamiento del producto terminado.	53
Figura 29 Modelo del ambiente para el vestuario.	76

Figura 30 Modelo de Casillero por Trabajador.....	77
Figura 31 Bloque de 20 casilleros.....	77
Figura 32 Basureros para la clasificación de acumulación de desperdicios.	81
Figura 33 Procedimiento en caso de incendios.	83
Figura 34 Partes de un extintor.	84
Figura 35 Forma de disparo del extintor hacia el fuego.....	85
Figura 36 Esquema de pasos a seguir en caso de un accidente.....	96
Figura 37 Forma de valorar la conciencia.....	96
Figura 38 Forma de valorar la respiración.....	98
Figura 39 Forma de valorar y pulso.....	98
Figura 40 Forma de la reanimación boca a boca.....	103
Figura 41 Forma del Masaje Cardiaco.....	103
Figura 42 Estructura organizacional del Comité Mixto.....	112
Figura 43 Equipos de Protección Personal más utilizados en la Empresa Mutipando S.R.L.	141
Figura 44 Relación porcentual de accidentes comunes en la Empresa Multipando S.R.L.....	141
Figura 45 Existencia de Protocolo en caso de accidentes.....	142
Figura 46 Acciones en caso de accidentes.....	142
Figura 47 Áreas susceptibles a accidentes.....	143
Figura 48 Existencia de Accidentes en la Empresa Multipando S.R.L.....	143
Figura 49 Tipo de Accidente ocurrido en la Empresa.....	144
Figura 50 Causa del Accidente Ocurrido.....	144
Figura 51 Partes del Cuerpo afectado por el Accidente.....	145
Figura 52 Tiempo de descanso del trabajador en caso de accidente.....	145

ANEXOS

Página

Anexo A Modelos de encuestas	139
Anexo B Modelo de entrevista realizada a los trabajadores.	140
Anexo C Resultado de las entrevistas realizadas al personal de trabajo de la empresa Multipando S.R.L.....	141
Anexo D Cálculo de carga de fuego por áreas	146
Anexo E Identificación de peligros y riesgos presentes en la empresa Multipando S.R.L.	150
Anexo F Gravedad e Índice de Incidencia España.....	157

ABREVIATURAS

EPP: Equipos de Protección Personal

NB: Norma Boliviana.

CAE: Costo anual equivalente.

VAC: Valor actual del costo.

S.R.L.: Sociedad de responsabilidad limitada.

IPER: Identificación de peligros y evaluación de riesgos.

NTS: Norma técnica de seguridad.

DL: Decreto Ley.

CAPITULO I

MARCO INTRODUCTORIO

1.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la seguridad industrial en todas las empresas es cada vez más importante, pues esta es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos y peligros existentes a los que están expuestos los trabajadores.

En países como España, se registró datos de accidentes de diferentes rubros, como en el sector de los servicios con un 60% accidentes de trabajo, luego está la industria en el cual se encuentra el sector maderero, siendo el segundo sector con mayores accidentes con un 21%, seguido del sector de la construcción con un 11% de accidentes y por último el sector agrario con un 8%.

La industria maderera es una de las actividades más importantes en el mundo en cuanto al aprovechamiento de recursos naturales, en esta actividad el procesar la madera conlleva riesgos y peligros hacia los trabajadores, como: Químicos (exposición a polvo de madera), Ergonómicos (manipulación manual de cargas, desplazamiento de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos), Mecánicos (golpes y cortes), Físicos (ruido, vibración mano-brazo y cuerpo completo), Biológicos y Psicosociales.

En Bolivia el Ministerio de Trabajo, Empleo y Prevención Social reportó, un promedio de 7,000 accidentes laborales anuales, con 22 fallecimientos por cada 100,000 trabajadores activos. Tomando en cuenta que cada trabajador accidentado tiene baja de por lo menos un día, las pérdidas por accidentes laborales llegan a por lo menos Bs 430,000. (PAGINA SIETE, 2017).

Multipando S.R.L., empresa maderera ubicada en el departamento de Pando y dedicada a la exportación de madera aserrada, cuenta con un total de 40 trabajadores que ponen en riesgo su total integridad en el desarrollo de sus actividades laborales, debido a que la empresa no cuenta con personal capacitado en el área de seguridad, existencia de procedimientos inadecuados y la no identificación de riesgos y peligros en sus áreas de trabajo.

Por este motivo, el presente proyecto de grado está enfocado en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa Multipando SRL, con el fin de proteger la

integridad de los trabajadores en relación a sus actividades y disminuir los riesgos y accidentes laborales.

Se desarrollaron 6 capítulos donde se estudió la problemática de la Seguridad en el trabajo del sector maderero, para así elaborar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional y se realizó el análisis económico del plan, los cuales se describen en los siguientes párrafos:

En el capítulo 1 consta de la descripción general del desarrollo de la investigación y los objetivos planteados a desarrollar.

En el capítulo 2 se hace referencia al marco referencial de la investigación, abordando definiciones y antecedentes relacionados a la seguridad Industrial.

Seguidamente en el capítulo 3 se hace referencia a la metodología del proyecto, el cual está basado en los objetivos planteados.

El capítulo 4 se desarrolla el diagnóstico de la empresa en el ámbito de seguridad, donde se identificó los riesgos y peligros existentes para el desarrollo de la matriz IPER y de esta manera determinar las condiciones en cuanto a seguridad.

En el capítulo 5 se desarrolla el Plan de seguridad y Salud Ocupacional en base al diagnóstico realizado, con la identificación de peligros y riesgos, determinando las condiciones de seguridad para la empresa.

El capítulo 6 consta del análisis económico, en el cual se determinó los costos que conlleva una futura implementación del plan, desarrollando indicadores económicos como el VAC y el CAE determinado la factibilidad del mismo.

El capítulo 7 consta de las conclusiones y recomendaciones que se debe tomar en cuenta en el proyecto.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional en la empresa Multipando S.R.L. a fin de prevenir los riesgos y peligros existentes en el entorno laboral.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual de la empresa Multipando S.R.L. en cuanto a Seguridad y Salud Ocupacional.
- Identificar y Evaluar los riesgos presentes en las áreas de trabajo.
- Determinar las condiciones de seguridad adecuadas por área de trabajo.
- Realizar el análisis económico para la ejecución del Plan de seguridad y salud ocupacional.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. ANTECEDENTES

A nivel internacional existen datos estadísticos sobre accidentes que sufren los trabajadores en los aserraderos. Por ejemplo, en Argentina la Superintendencia de Riesgo de Trabajo (S.R.T.) 2016 identificó mayores riesgos de trabajo y otros de menor riesgo, el cual se aprecia un alto porcentaje de riesgo en la despuntadora 35% en amputaciones, seguido de un 31% de heridas cortantes en la Canteadora y en tercer lugar un 29% de traumatismos internos en Mantenimiento de los equipos. (SUPER INTENDENCIA DE RIESGO DE TRABAJO, 2016).

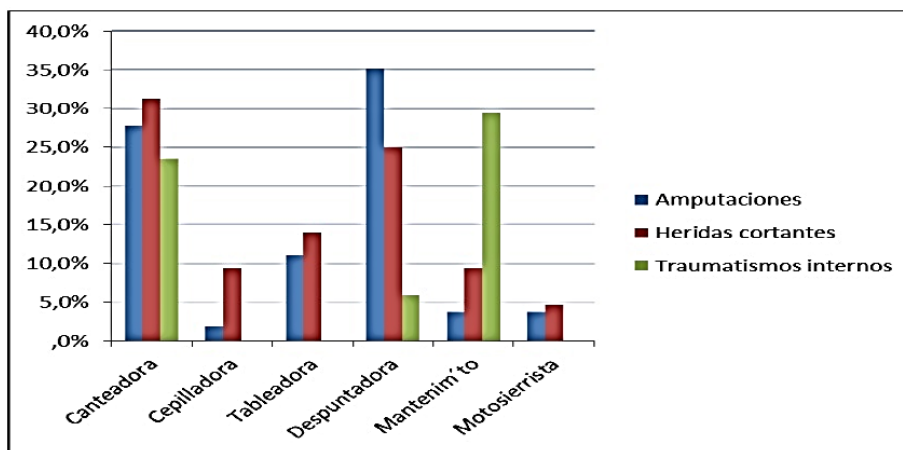


Figura 1 Naturaleza de la lesión según tipo de maquinaria o puesto.
Fuente: Estadísticas de riesgos en Aserradero, Superintendencia de Riesgos del Trabajo-Argentina, 2016, www.srt.gob.ar

En la figura 1 también se detalla que el mayor riesgo de lesión son la de traumatismos internos en la despuntadora con un 6%, seguido por un 4.5% de heridas cortantes en la motosierra y la de menor riesgo es la de amputaciones en la cepilladora con un 2%.

La importancia de la seguridad en el trabajo tiene que ser de vital importancia, en nuestro país existen Leyes, Reglamentos y Decretos que van tomando fuerza en los últimos años por las cifras elevadas de accidentes laborales existentes en el país. En el caso de los aserraderos los datos emitidos por el Ministerio de Trabajo al periódico Cambio reporto que “entre enero y abril de este año se registraron 1.114 accidentes de trabajo de los cuales 85 se dieron en el sector de la manufactura”.

El reporte oficial da cuenta de que los sectores que registraron más eventualidades son la construcción (255), minería (230) y luego hidrocarburos (158); las áreas de servicios básicos (97), agricultura (85), manufactura (82), transporte (73) y otros en menor porcentaje. (FERNANDO DEL CARPIO, 2017).

A nivel Departamental se tienen datos registrados en este año, en una entrevista realizada a la jefa Dptal. De pando del Ministerio de Trabajo, indico que se reportaron 3 accidentes laborales en la ciudad de Cobija con muerte, esto debido a la falta completa de dotación de equipos de protección personal y la no utilización por parte de los trabajadores. También indico que se registró 2 accidentes laborales esto debido a la falta de conocimiento de los peligros existente en el lugar de trabajo por parte de los trabajadores. (Obando, 2018).

Multipando S.R.L. es una empresa asentada en el Dpto. de Pando, en el Municipio de Porvenir desde el año 2002, dedicada al aserrado de madera para la exportación de la misma. La empresa no cuenta con un plan de seguridad y salud ocupacional por lo tanto no tienen identificados los factores de riesgos existentes dentro de ella, así mismo existe un desconocimiento de las normas y leyes.

El problema de la empresa, es desconocer cómo se puede evitar estos accidentes laborales, ya que la misma no cuenta con personal capacitado, desconocimiento de prevención de accidentes y el no contar con un plan de Seguridad y Salud Ocupacional para disminuir los peligros y riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

2.2. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

2.2.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL

Es el conjunto de normas y procedimientos encaminados a prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo, mantener las instalaciones, materiales, maquinas, equipos y herramientas en buenas condiciones para su uso. Se dedica a la prevención de los accidentes de trabajo mediante medidas de carácter técnico, organizacional y humano, a fin de proteger la fuerza laboral en los procesos productivos. (DIAZ ARELLANO & CABRERA RODRIGUEZ, 2013)

2.2.2. CONDICIÓN INSEGURA

La condición insegura representa una situación de peligro en el centro de trabajo que puede estar presente en el ambiente, maquina, equipo en instalaciones. (DIAZ ARELLANO & CABRERA RODRIGUEZ, 2013)

2.2.3. ACCIDENTE DE TRABAJO.

Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena. (DIAZ ARELLANO & CABRERA RODRIGUEZ, 2013)

2.2.4. MATRIZ IPER

Herramienta de Gestión para la identificación de peligros y evaluación de riesgos asociados a los procesos de una organización. Para la elaboración de la matriz IPER se deben seguir 3 pasos, los cuales se detallan a continuación:

a) Identificación de Peligros

Es el proceso que consiste en reconocer los peligros existentes y definir sus características. Es la actividad inicial más importante dentro de las organizaciones para la determinación posterior de los riesgos.

b) Evaluación de Riesgos

Es el proceso de evaluación de los riesgos que surgen de uno o varios peligros, teniendo en cuenta los controles existentes y decidir si el riesgo o riesgos son o no aceptables.

c) Determinación de controles.

Conjunto de acciones orientadas a eliminar o cambiar por otra alternativa la fuente de riesgos existentes en las áreas de trabajos. Así mismo se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Actividades rutinarias y no rutinarias.
- Actividades de todas las personas que tienen acceso al lugar de trabajo.
- El comportamiento de humano, las capacidades y otros factores humanos.
- Los peligros fuera del lugar del trabajo que puede afectar adversamente la Seguridad y Salud Ocupacional de los trabajadores.
- Los peligros originados en las inmediaciones del trabajo por actividades relacionadas con el trabajo.

2.2.4.1. Nivel de Probabilidad (NP) de ocurrencia de la lesión y/o daño.

La probabilidad de ocurrencia se estimará en base a la repetitividad del evento, se clasificará en función a la ocurrencia y el daño.

Tabla 1 *Valoración del Nivel de Probabilidad de la lesión o daño.*

NIVEL DE PROBABILIDAD	
1 Posibilidad de repetitividad del evento u ocurrencia de daños baja, podría repetirse en forma esporádica. Es poco probable que ocurra el daño	BAJA
2 Posibilidad de repetitividad del evento u ocurrencia de daños es moderada. Podría repetirse en pocas ocasiones. En el mediano plazo pueden generarse los daños.	MEDIA
3 Posibilidad de repetitividad del evento u ocurrencia de daños es alta o podría repetirse en el corto plazo.	ALTA

Fuente: (DIAZ ARELLANO & CABRERA RODRIGUEZ, 2013)

2.2.4.2. Nivel de Consecuencia (NC) de la lesión y/o daño.

Para determinar la consecuencia se determinará la gravedad de las lesiones de la persona o grupo de personas afectadas y/o daños materiales.

Tabla 2 *Valoración del Nivel de Consecuencia*

NIVEL DE CONSECUENCIA	
1 El daño produce molestias, accidentes con incapacidad temporal menor a 1 semana.	BAJA
2 El daño produce incapacidad temporal entre 1 semana y 6 meses o incapacidades permanentes menores.	MEDIA
3 El daño produce incapacidad temporal absoluta, incapacidad permanentemente parcial o total.	ALTA

Fuente: (DIAZ ARELLANO & CABRERA RODRIGUEZ, 2013)

2.2.4.3. Nivel de Riesgo

Una vez identificado el nivel de peligro y consecuencia se procedió a la correlación de ambos para hallar el nivel de riesgos (NR) con la cual se definirá el grado de aceptabilidad y significancia de riesgos.

$$NR = NP \times NC$$

Tabla 3 *Matriz de Niveles de Riesgo*

		CONSECUENCIA		
		BAJA	MEDIA	ALTA
PROBABILIDAD	BAJA	Riesgo bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Moderado
	MEDIA	Riesgo Bajo	Riesgo Moderado	Riesgo Importante
	ALTA	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable

Fuente: (DIAZ ARELLANO & CABRERA RODRIGUEZ, 2013)

2.2.5. PELIGRO

Fuente, situación o acto con potencial para causar daño en termino de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de estos. (MEDINA ESCOBAR, HERNANDEZ GOMEZ, & MATA MONTERO , 2013)

2.2.5.1. Clasificación de los peligros

Los peligros se clasifican en función del grado del agente que los causa con la actividad humana:

- a) **Peligro Mecánico:** Es el conjunto de condiciones que pueden dar lugar a una lesión por la manipulación de: máquinas que estén en movimiento, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados sólidos o fluidos.
- b) **Peligro eléctrico:** Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas, equipos, herramientas e instalaciones locativas en general, que conducen o generan energía y que, al entrar en contacto con las personas, pueden provocar, entre otras lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular, según sea la intensidad de la corriente y el tiempo de contacto.
- c) **Peligro biológico:** Grupo de agentes orgánicos, animados o inanimados como los hongos, virus, bacterias, parásitos, pelos, plumas, polen (entre otros), presentes en

determinados ambientes laborales, que pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones al ingresar al organismo.

- d) **Peligro psicosocial:** La interacción en el ambiente de trabajo, las condiciones de organización laboral y las necesidades, hábitos, capacidades y demás aspectos personales del trabajador y su entorno social, en un momento dado pueden generar cargas que afectan la salud, el rendimiento en el trabajo y la producción laboral.
- e) **Peligro físico:** Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos.
 - Iluminación
 - Ruido
 - Vibraciones
 - Radiaciones
 - Temperaturas extremas

2.2.6. RIESGO

El riesgo es la probabilidad de que ocurra un daño por determinado peligro; depende del peligro y de la exposición. Para definirlo de manera más formal se puede decir que es la posibilidad o frecuencia de que aparezca o se produzca un evento dañino (muerte, lesión o pérdida) por exposición a un agente químico o físico en condiciones específicas

2.2.6.1. Clasificación de los riesgos

Los riesgos se clasifican según su naturaleza del cual provienen para afectar la salud humana:

- a) **Riesgos Físicos:** Su origen está en los distintos elementos del entorno de los lugares de trabajo. La humedad, el calor, el frío, el ruido, la iluminación, las presiones, las vibraciones, etc. pueden producir daños a los trabajadores
- b) **Riesgos Químicos:** Es toda sustancia natural o sintética, que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueda contaminar el ambiente.
- c) **Riesgos Biológicos:** Son todos aquellos organismos vivos y sustancias derivadas de los mismos presentes en el puesto de trabajo.

- d) **Riesgos Ergonómicos:** Falta de adecuación de la maquinaria y elementos de trabajo a las condiciones físicas del hombre, que pueden ocasionar fatiga muscular o enfermedad de trabajo.
- e) **Riesgos Psicosociales:** Situaciones que ocasionan insatisfacción laboral o fatiga que influyen negativamente en el estado anímico de las personas.

2.2.7. LESIÓN

Es cualquier tipo de daño o incapacidad física o mental ocasionado en una persona, el cual puede ser presentado de inmediato o posteriormente, como consecuencia de un accidente o enfermedad profesional, tanto por la exposición prolongada de agentes exógenos o mientras que desempeña su jornada laboral.

2.2.7.1. Clasificación de las lesiones

Las lesiones se clasifican según la gravedad del daño o incapacidad físicas del trabajador:

- a) **Lesión de Trabajo:** Es el daño o detrimento físico mental o inmediato o posterior como consecuencia de un accidente de trabajo o de una exposición prolongada a factores exógenos capaz de producir una enfermedad ocupacional (profesional).
- b) **Lesión con Incapacidad (con tiempo perdido):** Es aquella que causa la muerte, incapacidad absoluta permanente, incapacidad parcial permanente o incapacidad absoluta temporal.
- c) **Lesión Fatal:** Es aquella que causa la muerte del trabajador, sin considerar el tiempo transcurrido entre el día que sufrió tal lesión y su fallecimiento.
- d) **Lesión con Incapacidad Absoluta Permanente:** Es aquella que incapacita permanente y totalmente a un trabajador para proseguir cualquier ocupación lucrativa que resulta en la pérdida o la completa inutilidad de miembros u órganos.
- e) **Lesión con Incapacidad Absoluta Temporal:** Es aquella que inutiliza a la persona lesionada para ejecutar su trabajo durante uno o más días (incluyendo días feriados y libres subsecuentes a las fechas de lesión).
- f) **Lesión sin Tiempo Perdido:** Es aquella que requiere tratamiento médico inmediato o de primeros auxilios, después de lo cual el lesionado regresa a su trabajo regular.

2.2.8. PROCESOS DEL ASERRADO DE MADERA

El aserrío es una de las actividades de las industrias mecánicas forestales, comprende un cierto número de operaciones que van desde la manipulación y transporte de las trozas al secado de la madera, su selección y clasificación. A continuación, se detallan cada una de ellas:

a) Patio de almacenamiento de troncas

También denominado playa o cancha de almacenamiento de troncas, es el lugar donde se descargan y acomodan las trozas con el apoyo de una pala cargadora o un tractor agrícola. En Bolivia por lo general se lo realizan en espacios de tierra suelta y cerca del área donde está montado el aserradero, sin embargo, es importante hacer notar que estos deben estar localizados en terrenos firmes y con moderada pendiente para lograr el drenaje del agua producto de las lluvias.

Los conductores de estos vehículos están expuestos a riesgos como el aplastamiento o golpes por la caída o desplazamiento de los troncos, dado que la cabina no posee las protecciones adecuadas. También se encuentran expuestos a los agentes climáticos y radiaciones ultravioletas en aquellos casos de inexistencia de cabina. Asimismo, son muy pocos los casos en que los vehículos cuentan con asientos ergonómicamente adecuados y con los elementos de seguridad apropiados como cinturón de seguridad, extintor, espejos retrovisores, luces y señal sonora-luminosa de retroceso.

b) Sala de afilado

La sala de afilado es el área donde se trabaja en la preparación y mantenimiento de las sierras de cinta o circulares, con el propósito de contar con herramientas de corte técnicamente preparadas que permitan el aserrío de alta calidad. Las características importantes que debe contemplar una sala de afilado son las siguientes: buena ubicación próxima al equipo de aserrío, adecuado tamaño, piso de madera, óptima distribución de los equipos y maquinarias, orden, limpieza, ventilación y buena iluminación. Los riesgos presentes en esta etapa son el corte de dedos.

c) Galpón de producción

- **Aserrado**

La troza clasificada es colocada en el carro porta trozas para el corte longitudinal, y transformarla en cuarterones o tablas con espesores definidos. La operación es realizada en la sierra de cinta principal. En este proceso existe la posibilidad que los trabajadores sufran golpes por caídas de troncos o atropellamientos del tractor.

- **Desorillado o canteado de tablas**

La desorilladora, como lo indica su nombre, tiene como función el sanear las tablas eliminando los defectos de las orillas y dimensionar las tablas en anchos finales. Están compuestas básicamente de una sierra circular y un carro. Existen varios diseños de desorilladoras y el más común en nuestro medio es el operado por un carro manual. El carro puede ser metálico o de madera, tiene 4 ruedas sobre rieles que comúnmente son de hierro angular. El motor eléctrico de la sierra debe tener mínimo 20 CV. En esta etapa existe el riesgo de corte en las extremidades superiores de los trabajadores, dada la cercanía de éstas con la sierra y la ausencia de las protecciones necesarias de la hoja en las operaciones de movimiento del carro, sujeción del rollizo y de la sección cortada. Existen también riesgos de introducción de partículas en los ojos o heridas en la cara debido a la expulsión de residuos por la sierra (astillas, corteza o aserrín).

- **Despuntado**

Para cortar y ajustar las tablas en el largo se utiliza la despuntadora, que básicamente se trata de una sierra circular con dos mesas de desplazamiento provistas de rodillos. Las despuntadoras por lo general son de tipo pendular o de corte horizontal. En este proceso de trabajo es donde existe una mayor probabilidad de sufrir cortes de manos dado que, tal como se encuentra organizada la operación, la distancia entre la sierra circular y la mano del trabajador es muy estrecha. Además, se suman riesgos de cortes relacionados con la ausencia de protecciones en las sierras circulares, riesgos de atrapamientos por inexistencia de protección en las poleas y correas de transmisión, y riesgos de proyección de partículas, tanto por la rotura de la herramienta de corte, como por el retroceso y proyección de la pieza que está trabajando (comúnmente ante la presencia de nudos en la madera).

d) Secado

Consiste en secar la madera (principalmente de acabado), se seca normalmente en cámaras especiales (hornos), en donde se manejan variables de presión, temperatura y humedad adecuadas. Este proceso tiene la ventaja de ser rápido, además de establecer el grado de humedad deseado.

e) Clasificación y cubicación

Una vez dimensionada la madera en longitud, es clasificada de acuerdo a:

- ✓ Nivel de calidad: En madera de primera, segunda o tercera.
- ✓ Dimensiones: Comercial, corta, larga angosta y paquetería.

Cada tipo de madera es cubicada en pies tabulares, armándose lotes por tipo, en esta etapa se realizan esfuerzos físicos, comprometiendo su zona lumbar, tanto en el momento de la clasificación como de la cubicación, también están expuestos a los riesgos de desprendimientos de partículas de madera.

f) Almacenamiento de madera aserrada

Una vez que las tablas han sido procesadas es de vital importancia que sean acomodadas en paquetes de largos espesores uniformes y con separadores. Esto facilita su posterior transporte. Es importante que estos paquetes no estén en contacto directo con el suelo y preferentemente bajo techo para evitar la degradación por las inclemencias del tiempo o el ataque de agentes patógenos.

2.2.9. EQUIPOS Y MAQUINARIA DE UN ASERRADERO

Los aserraderos poseen diferentes maquinarias y equipos, las cuales realizan trabajo que están ligados al proceso productivo del aserrío de madera. A continuación, se describen los que son parte del proceso:

a) Descortezadora

Separar la corteza de la madera, esta máquina dispone de un sistema que alimenta en continuo las trozas centradas en sentido longitudinal hasta un rotor cuyas garras y cuchillas actúan presionando la madera en rollo y separando la corteza.



Figura 2 Máquina descortezadora

b) Clasificadoras de trozas

Consiste en una línea de rodillos motrices por encima de los cuales circulan las trozas de modo que el operador de la tronadora pueda inspeccionarlas y, mediante un empujador, separe cada troza en el cajón que le corresponda en función de la calidad y destino previstos.



Figura 3 Máquina clasificadora de trozas para la inspección.

c) Sierra circular.

La sierra circular es una máquina para aserrar longitudinal o transversalmente de la madera, está dotada de un motor eléctrico que hace girar a gran velocidad una hoja circular. Empleando una hoja adecuada (en cuanto a su dureza y a la forma de sus dientes), una sierra circular portátil puede cortar una amplia variedad de materiales.



Figura 4 Máquina para cortar transversalmente la madera.

d) Cepilladora

Dicha operación consiste en la elaboración de superficies planas, acanalamientos y otras formas geométricas en las piezas. La cepilladora arranca el material haciendo pasar una herramienta de una punta por la pieza a trabajar. Además de este movimiento, la pieza también se mueve de tal forma que la herramienta siempre tenga material que quitar, quitándolo de manera milimétrica.



Figura 5 Máquina de mejora de la superficie de la madera.

e) Montacargas

Es un vehículo de transporte que puede ser utilizado para transportar, remolcar, empujar, apilar, subir o bajar distintos objetos y elementos. Son maquinarias que funcionan con dos pesos que se contraponen entre sí en lados opuestos de un punto de giro: las ruedas delanteras.



Figura 6 Transporte de las troncas.

2.2.10. EQUIPOS DE MEDICION

a) Sonómetro

Instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora, mide el nivel de ruido que existe en un determinado lugar y en un momento dado, la unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio.

b) Luxómetro

Instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es lux (lx). Contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son interpretados y representa en una display o aguja con la correspondiente escala de luxes.

2.2.11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Es un documento elaborado, que sirve para analizar, estudiar, desarrollar las medidas que se toman para evitar los riesgos y accidentes hacia el trabajador, cuidando especialmente las condiciones de Seguridad e Higiene de los ambientes de trabajo.

La realización de un plan de seguridad y salud ocupacional conlleva a identificar los peligros existentes, los cuales identificaron los siguientes riesgos:

Tabla 4 *Tipos de peligros en los aserraderos.*

ERGONÓMICO	FÍSICOS	BIOLÓGICO	PSICOSOCIALES	MECÁNICOS
Posturas forzadas.	Ruidos. Iluminación	Inhalación de polvo de madera	de Estrés. de Fatiga Laboral.	Caída al mismo nivel. Tropiezos. Exposición a cortes.

Fuente: Elaboración propia en base al informe de análisis de riesgos ocupacionales en Aserraderos - Costa Rica, 2013.

2.2.12. EXTINTORES Y TIPOS

Los extintores son elementos portátiles destinados a la lucha contra fuegos incipientes, o principios de incendios, los cuales pueden ser dominados y extinguidos en forma breve.

a) Tipos de extintores según los tipos de fuegos son:

- **Clase A:** Para tipos de fuegos con combustibles sólidos como madera, cartón, plástico, etc.
- **Clase B:** Tipo de fuego donde el combustible es líquido por ejemplo aceite, gasolina o pintura.
- **Clase C:** Fuegos donde el combustible son gases como el butano, propano o gas ciudad.
- **Clase F:** Tipos de fuegos derivados de aceites y grasas (vegetales o animales) en cocinas, y almacenamiento de aceites.
- **Clase D:** Son los más raros, el combustible es un metal, los metales que arden son magnesio, sodio o aluminio en polvo.

b) Tipos de extintores según el agente extintor que utiliza:

- **De Agua:** Apropriados para fuegos de tipo A siempre en lugares donde no hay electricidad. Recordar que el agua no sirve para fuegos de combustibles líquidos

como la gasolina o el aceite ya que al ser más densa que estos líquidos el combustible se situaría encima del agua y no extinguiríamos el incendio.

- **De Agua Pulverizada:** Son ideales para apagar fuegos de tipo A y apropiados para fuegos de tipo B. No deben usarse nunca en presencia de corriente eléctrica pues el agua podría provocar una electrocución. Este tipo de extintores es bueno fuera de las casas donde no existe riesgo eléctrico, por ejemplo, jardines, barbacoas, etc.
- **De Espuma:** Ideales para fuegos de tipo A y B, todos hemos visto alguna vez a los bomberos en algún simulacro rociar con espuma. Al igual que el anterior es peligroso en presencia de electricidad.
- **De Polvo:** Es el tipo más común y usado en cualquier edificio. Es indicado para fuegos de tipo A, B y C y al ser de polvo evita el riesgo eléctrico. Es el más recomendable para casas, oficinas o cualquier edificio.
- **De CO₂:** El CO₂ es un gas y por tanto no conduce la electricidad. Este tipo de extintores son aptos para fuegos de tipo A, B y C.

2.2.13. CÁLCULO DE LA CARGA DE FUEGO

El cálculo de la carga según la NB 58005, se realiza en todas las áreas con las que contempla una empresa, considerando todos los materiales combustibles presentes y aplicando la siguiente formula:

$$Q_p = \frac{\sum P_i H_i C_i}{A} * R_a \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Donde:

Q_p = Carga de Fuego

P_i = Peso en kg. de cada una de las diferentes materias combustibles.

H_i = Poder calorífico de cada una de las diferentes materias en Mcal/kg.

C_i = Coeficiente adimensional que refleja la peligrosidad de los productos conforme a los siguientes valores de la tabla.

Tabla 5 *Grado de peligrosidad de los productos.*

	ALTA	MEDIA	BAJA
DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS	- Cualquier líquido o gas licuado a presión de vapor de 1 kg/cm ² y 23 °C	- Los líquidos cuyo punto de inflamación este comprendido entre los 23 °C y 61 °C.	- Productos sólidos que requieren para comenzar su ignición estar sometidos a una temperatura superior a 200 °C.
	- Materiales Criogénicos.		
	- Líquidos cuyo punto de inflamación sea de 23 °C.	- Los sólidos que comienzan a ignición entre los 200 °C.	- Líquidos con punto de inflamación superior a los 61 °C.
	- Materiales de combustión espontaneas en su exposición al aire.	- Los sólidos y semisólidos que emiten gases inflamables.	
	- Todos los sólidos capaces de inflamarse por debajo de los 100 °C.		
VALOR	1,6	1,2	1

Fuente: (Norma Boliviana-NB 58005, 2007)

A = Superficie construida del local, considerada en m²

R_a = Coeficiente adimensional que pondera el riesgo de activación inherente a la actividad industrial conforme a la siguiente tabla:

Tabla 6 *Riesgo de activación referente a la actividad.*

	ALTO	MEDIO	BAJO
Coeficiente Ra	3	1,5	1

Fuente: (Norma Boliviana-NB 58005, 2007)

2.2.14. SELECCIÓN DE EXTINTORES

La selección de extintores se realiza después del cálculo de la carga de fuego, en el cual se procede a la selección y número de extintores de acuerdo la NB 58005 bajo criterio de las siguientes tablas:

Tabla 7 *Clasificación de los Materiales según combustión.*

Actividad	1	2	3	4	5	6	7
Predominante							
Residencial	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Administrativo							
Comercial	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Industrial							
Espectáculos	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Cultura							

Fuente: (Norma Boliviana-NB 58005, 2007)

La tabla muestra los riesgos que implican distintas actividades predominantes en los sectores o ambientes de los mismos, dependiendo de este se determina el nivel de riesgo existente en un área determinada.

Donde:

Riesgo 1 = Explosivo

Riesgo 2 = Inflamable

Riesgo 3 = Muy Combustible

Riesgo 4 = Combustible

Riesgo 5 = Poco Combustible

Riesgo 6 = Incombustible

Riesgo 7 = Refractarios

NP = No Permitido

Tabla 8 *Nivel de Riesgos según la carga de fuego para Tipo A.*

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m²	--	--	1A	1A	1A
Desde 16 kg/m² hasta 30 kg/m²	--	--	2A	1A	1A

Desde 31 kg/m² hasta 60 kg/m²	--	--	3A	2A	1A
Desde 61 kg/m² hasta 100 kg/m²	--	--	6A	4A	3A
Mas de 100 kg/m²	A determinar en cada caso				

Fuente: (Norma Boliviana-NB 58005, 2007)

Tabla 9 Nivel de Riego según la carga de fuego para tipa B.

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m²	--	6B	4B		
Desde 16 kg/m² hasta 30 kg/m²	--	8B	6B		
Desde 31 kg/m² hasta 60 kg/m²	--	10B	8B		
Desde 61 kg/m² hasta 100 kg/m²	--	20B	10B		
Mas de 100 kg/m²	A determinar en cada caso				

Fuente. (Norma Boliviana-NB 58005, 2007)

Las tablas 8 y 9 están relacionadas al nivel de riego y al tipo de fuego determinados por la NB 58005.

2.2.15. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo.

a) Protección para la cabeza

Existen dos formas principales de casco, el de ala ancha o tipo sombrero y el de tipo gorra o visera. De acuerdo a los requerimientos mínimos de seguridad establecidos, deben ser:

- **Clase A:** Se utiliza para servicios generales, ofrecen protección contra fuego, golpes fuertes, sustancias químicas corrosivas y su resistencia dieléctrica es limitada, pues es de 2.200 voltios (corriente alterna a 60Hz) durante un minuto, con un paso de corriente no mayor de 9 miliamperios.



Figura 7 Casco de seguridad para servicios generales.

- **Clase B:** Se diferencian de los de la clase A en que ofrecen alta resistencia dieléctrica, hasta 20.000 voltios (corriente alterna a 60 Hz) durante tres minutos, este es el llamado casco del electricista.

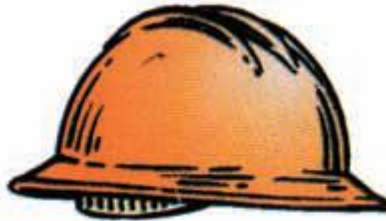


Figura 8 Casco de Seguridad para eléctricos.

- **Clase C:** Son cascos de metal, principalmente una aleación de aluminio y no ofrecen ninguna protección contra el riesgo eléctrico.
- **Clase D:** Ofrecen una protección similar a los cascos de la clase A, la diferencia radica en la forma del casco, pues además de una visera en la parte frontal, también protegen la espalda del usuario. Es conocido como el casco de bomberos.

b) Protección de los ojos:

De acuerdo a las necesidades de protección, existen dos tipos básicos:

- **Tipo gafas con o sin protectores laterales:**

A estos protectores generalmente se le conocen como anteojos de seguridad, principalmente se usan en labores en las cuales exista el riesgo de lesión en los ojos por proyección de partículas sólidas.

- **Tipo gafas con montura ajustada:**

Además de ofrecer protección contra la proyección de partículas, estos equipos protegen contra la salpicadura de productos químicos, contra gases o vapores irritantes de la conjuntiva ocular y si cuentan con un lente matizado, protegen contra radiación calórica, radiación infrarroja e incluso radiación ultravioleta, en este último caso debe combinarse con protección facial. Se ajustan a la cabeza por medio de una banda y la ventilación puede ser directa o indirecta.



Figura 9 Gafas protectoras para proyección de partículas.

c) **Protección de la cara:**

Existen dos tipos principales de protectores:

- **Tipo protector facial:**

Protege fundamentalmente la cuenca de los ojos y la cara, se sujetan a la cabeza por medio de un arnés; principalmente se usa cuando existe el riesgo de salpicadura de productos químicos, proyección de partículas, radiación calórica y radiación infrarroja. De acuerdo a la necesidad de protección la careta puede ser de plástico resistente al impacto y corrosión, de malla metálica o matizada. Si es necesario puede combinarse con un protector tipo gafa, con protección auditiva, con protección respiratoria y con protección para la cabeza.

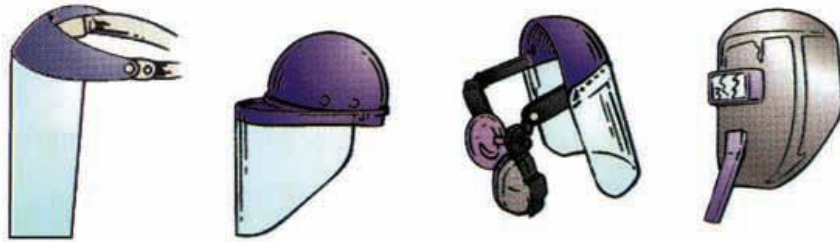


Figura 10 Protector facial de riesgos químicos y proyección de partículas.

- **Tipo capucha:**

Este tipo de protector no sólo protege la cara y las cuencas de los ojos, brinda protección para toda la cabeza; por ejemplo, la capucha que usan los operadores de equipo para lijado con chorro de arena, los cascos de los buzos y los cascos de los astronautas. Puede combinarse con equipos de suministro de aire y protectores auditivos

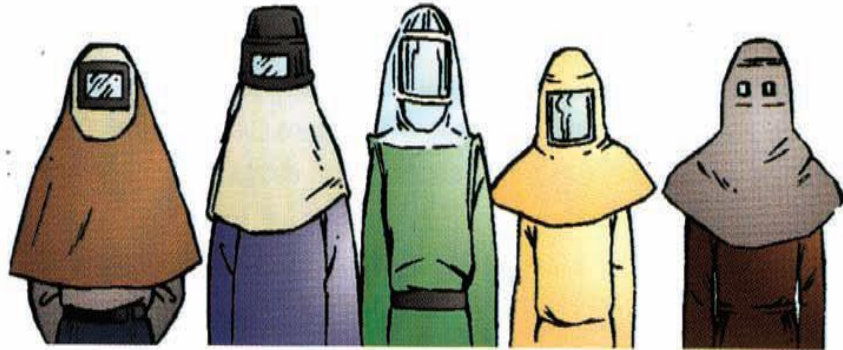


Figura 11 Protector facial que protege toda la cabeza.

d) Protección para los oídos

- **Orejeras:** Casquetes que cubren las orejas y se adaptan por medio de almohadillas. Normalmente se forran con un material que absorba el sonido. Están unidos entre sí por una banda de presión o arnés de plástico o metal.



Figura 12 Protector auditivo tipo Orejeras.

- **Tapones:** Protectores que se introducen en el canal auditivo o en la cavidad de la oreja, destinados a bloquear su entrada. Pueden ser desechables (un solo uso) y reutilizables (más de un uso).



Figura 13 Protector auditivo tipo tapones.

e) Protección respiratoria

- **Equipos purificadores de aire:**

Este respirador cuenta con uno o dos filtros cuya función principal es retener, reaccionar o absorber un contaminante determinado, permitiendo el paso del aire limpio. Este protector puede ser tipo máscara cuando el gas o el vapor sea irritante para la piel y/o conjuntiva ocular. Solamente puede usarse en ambientes con un porcentaje de oxígeno igual o mayor del 19,5%.

- **Equipos suministradores de aire:**

Estos equipos son los que aíslan la respiración del usuario del aire ambiental contaminado, el suministro del aire proviene de un lugar descontaminado o de un recipiente con aire a presión. Los usos de dichos equipos son variables, ya que se destinan a labores en ambientes sumamente contaminados como en el pulido de metales con chorro de arena, reparación en tanques que contienen sustancias tóxicas, etc.; también se utilizan en labores de rescate de personas, en la extinción de incendios y otros

f) Protección de extremidades superiores

- **Guantes.** Se utiliza principalmente cuando el usuario corre el riesgo de sufrir una lesión en sus manos; la protección se suministra a dedos, palma, reverso de la palma; también puede ser de manga larga y proteger el brazo. Existe mucha variedad de

combinación de materiales que permiten proteger contra uno o varios riesgos, o bien brindar mayor protección a una zona específica.

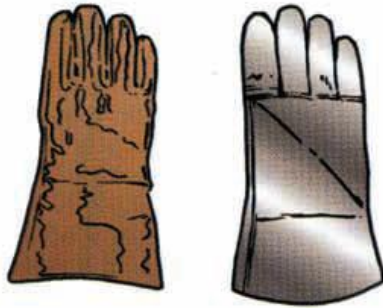


Figura 14 Guantes para manos.

- **Manoplas:** Cubren toda la mano separando el dedo pulgar, la precisión del trabajo a realizar no es importante, ya que limita el movimiento de los dedos.

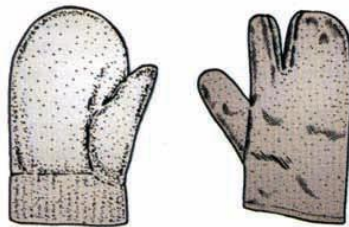


Figura 15 Protector para la mano tipo Manopla.

- **Dedales:** Se utilizan para proteger un solo dedo o el extremo del mismo, existen algunos que protegen varios dedos a la vez.

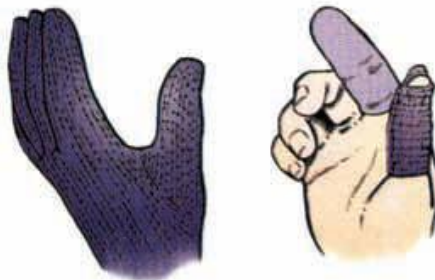


Figura 16 Protector para dedos tipo dedales.

g) Protección de extremidades inferiores.

- **Calzado con puntera de metal:**

La puntera metálica se utiliza cuando existe la posibilidad de que los dedos de los pies puedan lesionarse por la caída de un objeto pesado o bien por atrapamiento. Esta protección puede colocarse en varios tipos de zapatos como: tipo zapatilla, media bota y bota, así como combinarse con otros protectores tales como polaina y plantilla metálicas, el material del calzado puede ser variable dependiendo del riesgo existente (abrasión, calor, salpicaduras de químicos corrosivos, etc.).



Figura 17 Zapatos de Seguridad tipo punta de acero.

2.2.16. CÁLCULO DEL NIVEL DE RUIDO

El cálculo del nivel de ruido se realiza a todas las áreas de las empresas en base a la NTS-002/17, donde se considera los niveles máximos permisibles:

Tabla 10 Límites máximos permisibles de exposición al ruido.

LAeq,T	TMPE
85 dB (A)	8 horas
88 dB (A)	4 horas
91 dB (A)	2 horas
94 dB (A)	1 hora

Fuente: NTS-002/17

2.2.17. SEÑALIZACIÓN

La señalización es el conjunto de estímulos que condiciona la actuación de las personas que los captan frente a determinadas situaciones que se pretenden resaltar.




a) Tipos de señalización

El tipo de señalización se divide de acuerdo a las necesidades de resaltar los riesgos, peligro o advertencias, a continuación, se detalla los tipos de señalizaciones:

b) Colores de seguridad

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos. En la siguiente tabla se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

Tabla 11 Señalizaciones de seguridad de acuerdo al significado

FORMA GEOMETRICA	SIGNIFICADO	COLORES			IMAGE N
		SEGURIDAD	CONTRASTE	PICTOGRAMA	
Triangulo	Peligro	Amarillo	Negro	Negro	
Circular	Obligación	Azul	Blanco	Blanco	
Rectangular o Cuadrada	Emergencia	Rojo	Blanco	Blanco	
Circular	Prohibición	Rojo	Blanco	Negro	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 12 *Colores de Seguridad en la señalización.*

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE APLICACION	COLOR DE CONTRASTE
ROJO	Prohibición Peligro Lucha contra incendios	Señales de prohibición Dispositivos de conexión Equipos contra incendios	Blanco
AZUL	Obligación Indicaciones	Uso obligatorio de EPP Comportamiento o acción específica	Blanco
AMARILLO	Señal de advertencia	Señalización de riesgos Precaución	Negro
NARANJA	Señal de advertencia sobre materiales nocivos	Zona de almacenamiento de materiales nocivos	Negro
VERDE	Condición de primeros auxilios	Señalización de vías y salidas de emergencia Rociadores de Socorro Puestos de primeros auxilios	Blanco

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

2.2.18. HERRAMIENTA DE MEJORA CONTINUA 5s

El significado de las 5S deriva de cinco palabras japonesas que conforman los pasos y actividades a desarrollar en una empresa para lograr un óptimo lugar de trabajo limpio, donde se pueda producir de manera eficiente y efectiva.

- Seri (Clasificar): Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil.
- Seitán (Ordenar): Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz, delimitando espacios para una mejor organización.

- Seis (Limpiar): Mejorar el nivel de limpieza de los lugares.
- Seiketsu (Mantener): Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden.
- Shitsuke (Disciplina): Fomentar los esfuerzos para que los trabajadores puedan concientizarse y mantener los lugares de trabajos limpios.

2.2.19. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos se clasifican por sus características, su fuente de generación y gestión operativa.

a) Según su origen.

- **Residuos domiciliarios.**

Son los residuos o basura que se desechan de nuestras actividades del hogar y oficina; dentro de este grupo están los vidrios, cartones, plásticos, papel, latas, telas, baterías, artefactos, escombros y muebles.

- **Residuos Municipales**

Los que se originan al momento de limpiar las calles o cortar los árboles, estos residuos son totalmente reciclables.

- **Residuos Industriales y de construcción**

Estos se componen de materiales usados en industrias que son desechados como las pinturas, productos tóxicos, latas, metales, cables; así como también incluye el bote de escombros por demoliciones, arenas, y piedras

b) Según su biodegradabilidad

- **Residuos orgánicos**

Este grupo lo componen principalmente las frutas, vegetales, animales y productos comestibles que se encuentran en descomposición y que pueden volver a la tierra una vez descompuestos convertidos en organismos unicelulares y microscópicos.

- **Residuos Inorgánicos**

Forman este subgrupo los residuos que por sí solos no se degradan, como las latas, vidrios, plásticos y otros productos; haciendo necesario el uso de máquinas y aditivos para poder reutilizarlos, estos son productos biodegradables.

2.2.20. CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL DEL COSTO

El valor actual de costos, VAC, permite compara alternativas de igual vida útil. Se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula. Este indicador se evalúa bajo la siguiente formula:

$$VAC = I_o + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

I_o : Inversión inicial

C_t : Costos incurridos durante el periodo t

n : vida útil del proyecto

r : tasa de interés

2.2.21. CÁLCULO DEL COSTO ANUAL EQUIVALENTE

Permite comparar alternativas de distinta vida útil. Se calcula mediante la siguiente fórmula. Se evalúa de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CAE = VAC \cdot \left[\frac{r \cdot (1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right]$$

Donde:

VAC: es el valor actual de los flujos de costos referido previamente.

n: vida útil del proyecto.

r : tasa de interés.

2.3. MARCO LEGAL

Nuestro país está regido por leyes, decreto, normas y resoluciones administrativas en cuanto a seguridad industrial, para que los empleadores puedan regirse a estas con la finalidad de proteger a los trabajadores.

2.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

La constitución política del estado enmarca reglas para que los habitantes puedan cumplirlas y poder vivir armónicamente, en su artículo 46 del Derecho al Trabajo y al Empleo indica

que; toda persona tiene derecho al trabajo digno, con seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, sin discriminación, y con remuneración o salario justo, equitativo y satisfactorio, que le asegure para sí y su familia una existencia digna y a una fuente laboral estable, en condiciones equitativas y satisfactorias. (CONSTITUCION POLITICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2009)

2.3.2. LEY GENERAL DEL TRABAJO

El documento establece las normas referidas a la Seguridad e Higiene en el trabajo, la asistencia médica, los riesgos profesionales, los grados de incapacidad y de las indemnizaciones correspondientes. En el Título V de la Ley General del Trabajo especifica;

Que el artículo 67° El patrono está obligado a adoptar todas las precauciones necesarias para la vida, salud y moralidad de sus trabajadores. A este fin tomará medidas para evitar los accidentes y enfermedades profesionales, para asegurar la comodidad y ventilación de los locales de trabajo; instalará servicios sanitarios adecuados y en general, cumplirá las prescripciones del Reglamento que se dicte sobre el asunto. Cada empresa industrial o comercial tendrá un Reglamento Interno legalmente aprobado. (LEY GENERAL DEL TRABAJO , 1942)

2.3.3. LEY GENERAL DE HIGIENE, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR

La Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar es el conjunto de normas sustantivas de carácter obligatorio y coercitivo que determinan las obligaciones del Estado, de los empleadores y trabajadores en la protección de la salud del trabajador. (MINISTERIO DE TRABAJO, 1979)

Que el Artículo 1°.- La presente Ley tiene por objeto:

1. Garantizar las condiciones adecuadas de salud higiene, seguridad y bienestar en el trabajo.
2. Lograr un ambiente de trabajo desprovisto de riesgo para la salud psicofísica de los trabajadores.
3. Proteger a las personas y el medio ambiente en general, contra los riesgos que directa o indirectamente afectan a la salud, la seguridad y el equilibrio ecológico.

2.3.4. NTS-002/17-RUIDO NORMA DE CONDICIONES MÍNIMAS DE NIVELES DE EXPOSICIÓN DE RUIDO EN LOS LUGARES DE TRABAJO

La norma técnica de seguridad en su Artículo 1 indica:

Establecer las condiciones de higiene y seguridad ocupacional en los lugares de trabajo donde se genere ruido ocupacional que, por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la salud auditiva. (MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVENCIÓN SOCIAL)

2.3.5. NB 58005 CRITERIOS PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL FUEGO DE MATERIALES CONSTITUTIVOS

Establece los criterios orientativos para determinar la resistencia al fuego de los distintos materiales y de la carga ponderada de fuego () en entresijos, utilizados en la construcción de edificios destinados a centros de trabajo. (INSTITUTO BOLIVIANO DE NORMALIZACIÓN Y CALIDAD, 2007)

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1.METODOLOGÍA

El presente trabajo se realizó en la empresa maderera Multipando S.R.L. El desarrollo del mismo esta descrito en base a los objetivos planteados en las cuales se utilizó técnicas y herramientas que se describen a continuación

3.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA EN CUANTO A SEGURIDAD INDUSTRIAL

Para la realización del diagnóstico de la situación actual en cuanto a seguridad industrial se visitó la empresa para la delimitación de las áreas con las que cuenta, utilizando planillas como herramienta y para la obtención de información se realizó la inspección de las áreas de trabajo.

Para la identificación de peligros y evaluación de riesgos se realizaron encuestas y entrevistas a los trabajadores para poder estimar el nivel de los mismos y de esta manera desarrollar la matriz IPER.

3.2.1. DETERMINACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA EN CUANTO A SEGURIDAD INDUSTRIAL

3.2.1.1. Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos.

Las técnicas e instrumentos utilizados en el proyecto fueron:

- Encuestas.
- Entrevistas
- Revisión bibliográfica.
- Sonómetro.
- Matriz IPER

3.2.1.2. Actividades desarrolladas

Las actividades que se desarrollaron son:

- Delimitación de las áreas de trabajo y descripción de sus procesos.
- Elaboración del layout de la empresa.
- Elaboración del diagrama de flujo del proceso de aserrado de madera que tiene la empresa.

- Inspección de las áreas de la empresa en cuanto a seguridad industrial para determinar su estado actual, basándose en la siguiente Tabla:

Tabla 13 *Condiciones de seguridad para el desarrollo de la inspección en base a bibliografía.*

Nº	PARÁMETROS	ASPECTOS A CONSIDERAR
1	Iluminación	Iluminación natural y artificial.
2	Ventilación	Ventilación natural y artificial.
3	Vías de escape	Plano de Evacuación
4	Instalación eléctrica	Plano eléctrico Protección contra los contactos eléctricos
5	Servicios Higiénicos	Números de inodoros, duchas y urinarios.
6	Vestuarios y casilleros	Número de casilleros de acuerdo al personal
7	Orden y Limpieza	Identificación del orden y la limpieza.
8	Lugar de acumulación de desperdicios	Ambiente de almacenaje de escombros y clasificación de residuos
9	Prevención y protección contra incendios	Métodos de extinción del fuego Medida de prevención
10	Señalización	Señalización (colores de seguridad) Señales y carteles de prohibición Señales y carteles de acción obligatoria Señales y carteles de advertencia Señales de salvamento y evacuación Señalización de equipos de protección contra incendios.
11	Extintores de incendios	Ubicación Fecha de renovación Tipo de extintores
12	Resguardo de maquinarias	Protección de máquinas y equipos.

13	Protección a la salud y asistencia médica	Primeros Auxilios Botiquín de primeros auxilios
14	Ropa de trabajo, equipo de protección personal y tiempo de renovación	Protección de la cabeza Protección de la vista Protección de las manos Protección del cuerpo Protección de los pies Protección de los oídos Protección de las vías respiratorias
15	Intensidad de los ruidos y vibraciones.	Nivel de ruido por área de trabajo
16	Capacitación y entrenamiento al personal	Cronograma de capacitaciones

Fuente: Elaboración propia en base a la Ley General de Higiene y Seguridad ocupacional y bienestar- DL16998.

- Se realizó el cálculo de carga de fuego por área de acuerdo a la NB donde se consideró los siguiente:
 - El material existente.
 - El tamaño del área.
 - Grado de peligrosidad.
- Se realizó el cálculo del nivel de ruido por área a los que están expuestos los trabajadores en base a la NTS-002/17, teniendo como herramienta un sonómetro para la medición de la misma.

3.3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS PRESENTES EN LA EMPRESA

La identificación de peligros y Evaluación de riesgos se realizó en 3 pasos los cuales se describen a continuación:

3.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

- Realización de encuestas y entrevistas a trabajadores de la empresa.
- Análisis de los datos de las encuestas y entrevistas para la identificación de riesgos y peligros.
- Identificación mediante observación directa en la empresa de los peligros para la actividad/tarea.
- Consideración de todos los posibles peligros, por poco probables que parezcan, incluidos aquellos generados en situaciones de emergencias.

3.3.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS

Para la evaluación de riesgos se elaboró la planilla IPER en base a la identificación de riesgos y peligros para estimar el nivel, así finalmente definir propuestas para controlar y reducir los mismos.

3.3.2.1. Matriz IPER

Luego de la identificación mediante encuestas y entrevistas se evaluó los peligros y riesgos a través de la matriz IPER, en la cual se registró por área de trabajo, además se identificó los controles existentes y a partir de dicha información se calculó el nivel de los mismos en cada actividad, para luego plantear controles adicionales a implementarse para controlar y reducir.

3.4. ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud ocupacional se considera los resultados obtenidos del diagnóstico de la situación actual de la empresa en cuanto a seguridad y a la identificación peligros y evaluación de riesgos de todas las áreas de la empresa. El Plan está elaborado en base a los requisitos establecidos por el Ministerio de Trabajo y en base a lo establecido en la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, Decreto-Ley de 2 de agosto de 1979 vigentes en el país.

Para el desarrollo se utilizó la tabla 13 como base del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional y el Decreto Ley 16998.

3.4.1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Las técnicas e instrumentos usados en el proyecto fueron:

- Revisión bibliográfica.
- Observación.

3.4.2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Para la elaboración del plan se desarrolló actividades, las cuales se describen a continuación:

- Se realizó planos de evacuación y emergencia.
- Se determinó nuevas áreas para los baños y vestidores.
- Se seleccionó los equipos de protección personal de acuerdo al resultado del diagnóstico.
- Se aplicó las 5s para el orden y limpieza dentro de la empresa.
- Se seleccionó el número y clase de extintores de acuerdo al cálculo de carga de fuego descrito en el diagnóstico.
- Se determinó las señaléticas para cada área de trabajo.
- Se realizó la programación de capacitaciones para los trabajadores.

3.5. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PLAN DE SEGURIDAD

Se realizó el análisis económico para determinar los costos de inversión que realizara la empresa en la implementación futura de Plan de acuerdo a las propuestas. Se averiguó los costos de todos los equipos, materiales y otros que se requiere en el plan, de esta manera se planteo dos escenarios para determinar el ahorro de la empresa.

3.5.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

- Las cotizaciones se realizaron en la empresa Rombol S.R.L con el cual se determinó los costos.
- Se utilizo los datos de las encuestas y entrevistas, así como también de la matriz IPER para la realización del flujo de caja de accidentes.

3.5.2. PREPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN

En la preparación de la información se realizaron los siguientes puntos:

- Recolectada la información se procedió a la tabulación de los datos de los precios en Excel para poder determinar los costos totales.
- Se procedió a realizar una tabla de frecuencia de accidentes en base a las encuestas y entrevistas realizadas a los trabajadores y al resultado de la matriz IPER.
- Se realizó el flujo de caja económico de los dos escenarios a evaluar para determinar el ahorro que la empresa obtendrá.

CAPITULO IV

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS PRESENTES EN LA EMPRESA

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

4.1.1. INFRAESTRUCTURA

La empresa maderera Multipando S.R.L. cuenta con la siguiente infraestructura que se detalla a continuación:

Tabla 14 *Descripción de las Áreas con las que cuenta la Empresa.*

EDIFICACIÓN	DIMENSIÓN (m²)	N.º DE PISOS	TIPO DE PARED	TIPO DE PISO	TIPO DE TECHO
Administración	4 x 6	1	Madera	Madera	Calamina
Almacenamiento de Combustible	6 x 12	1	Cemento		Calamina
Almacenamiento de Materia Prima	100 x 110	1	-	Tierra	-
Mantenimiento	30 x 20	1	Madera	Tierra	Calamina
Aserrado	36 x 12	1	Madera	Tierra	Calamina
Secado	50 x 25	1	Madera	Tierra	Calamina
Acabado	40 x 50	1	Madera	Tierra	Calamina
Empaquetado y Almacenamiento de Producto Terminado	30 x 120	1	Madera	Tierra	Calamina

Fuente: Elaboración propia, 2018.

4.1.2. DATOS ADMINISTRATIVOS

Multipando S.R.L. cuenta con un total de 40 trabajadores destinados a cada área de trabajo que realizan diferentes actividades que se describe más adelante, a continuación, se describe en la siguiente tabla el personal en cada área de trabajo:

Tabla 15 Descripción del personal.

ÁREAS	CANTIDAD		MUJER ES	HOMBR ES	TURNO		
	Permane nte	Event ual			Maña na	Tarde	Noche
Administración	1		1		08:00 - 12:00	14:00- 18:00	
Mantenimiento	2			2	08:00 - 12:00	14:00- 18:00	
Almacenamiento de Materia Prima	4			4	08:00 - 12:00	14:00- 18:00	
Aserrado	10			10	08:00 - 12:00	14:00- 18:00	
Secado	3			3	08:00 - 12:00	14:00- 18:00	18:30- 06:30
Acabado	15			15	08:00 - 12:00	14:00- 18:00	
Empaquetado y Almacenamiento de Producto Terminado	5			5	08:00 - 12:00	14:00- 18:00	

TOTAL	40	1	39
--------------	----	---	----

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

4.1.3. LOCALIZACIÓN

Multipando S.R.L. se encuentra ubicada en el Municipio de Porvenir, Prov. Nicolas Suarez del Dpto. de Pando a 33 Km de la ciudad de Cobija, a una altura de 222 m.s.n.m. a la orilla izquierda del río Tahuamanu, afluencia del río Beni colindante con el municipio de Filadelfia a 13,6 km.

La empresa se encuentra en un lugar accesible a mano derecha carretera hacia el Municipio de Puerto Rico. A continuación, se muestra la ubicación de la empresa:

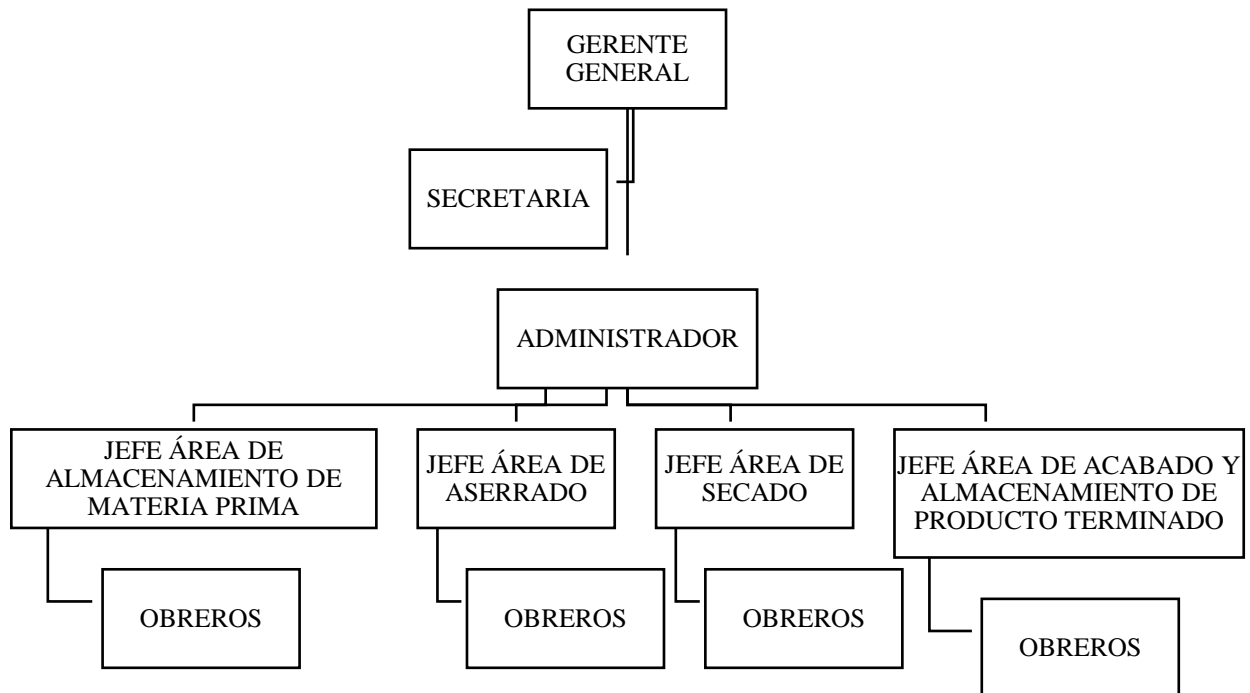


Figura 18 Ubicación del Aserradero Multipando S.R.L
Fuente: Google Maps, 2018

DESCRIPCIÓN

SUPERFICIE	0,15569 Km ²
LATITUD	-11.2187
LONGITUD	-68.6523

4.1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



*Figura 19 Organigrama de la Empresa.
Fuente: Elaboración Propia, 2018.*

4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

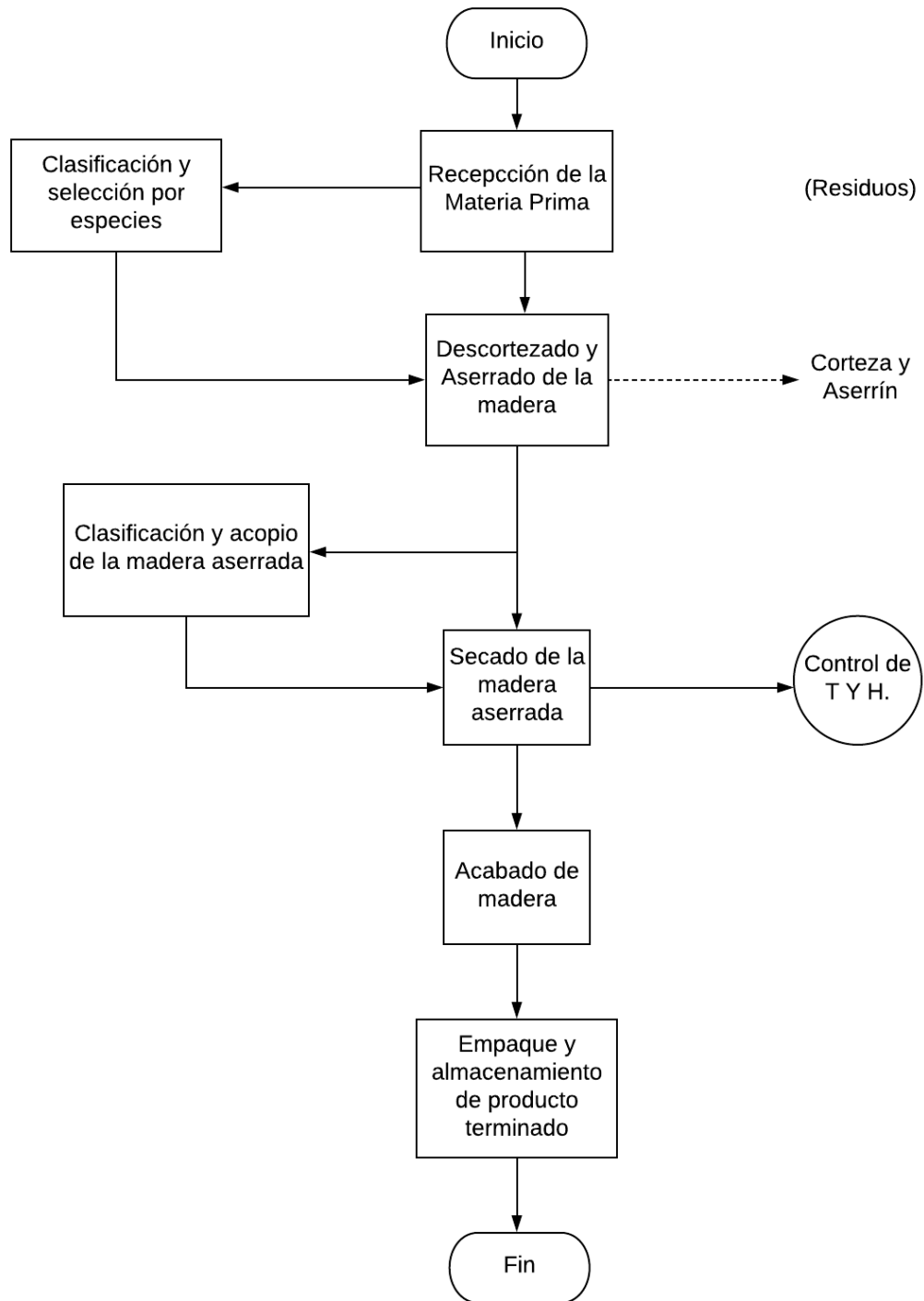
4.2.1. ADMINISTRACIÓN

Área encargada de la documentación de los diferentes trámites como gestionar permiso en la Autoridad Bosques y Tierras para la tala de árboles, permisos en la Aduana Nacional para la exportación de la madera aserrada hacia el exterior del País.

4.2.2. PROCESO PRODUCTIVO DEL ASERRADO DE LA MADERA

Multipando S.R.L. cuenta con un proceso de producción en serie, empezando por la recepción de la materia prima, seguidamente por el aserrado para transformarlo en tablas para su comercialización.

La identificación de las actividades se describe en el siguiente diagrama de flujo:



*Figura 20 Flujograma del Proceso productivo de la Empresa
Fuente: Elaboración Propia, 2018.*

a) Almacenamiento de la Materia Prima

También denominado playa (área amplia y despejada para el almacenamiento temporal de trozas), es el lugar donde llegan los camiones cargados con troncos de madera, descargándolo con Tractores.



*Figura 21 Playa de almacenamiento de la Materia Prima
Fuente: Multipando S.R.L.*

b) Sala de Afilado y Descortezado de la madera

Es el área donde se trabaja en la preparación y mantenimiento de las sierras de cinta o circulares, con el propósito de contar con herramientas de corte técnicamente preparadas para el aserrío de la madera. En el descortezado la corteza es separada del tronco, se eliminan piedras e impurezas, para evitar dañar las cuchillas de las máquinas. Tras el descortezado se trasladan de una operación a la siguiente por medio de un sistema de transportadores.



*Figura 22 Descortezado de la madera
Fuente: Multipando S.R.L.*

- Aserrado principal

En esta etapa se cortan las orillas de la troza para obtener un tablón de madera, esta operación se realiza en la sierra principal. Posteriormente pasa a la sierra que permite eliminar los defectos de la madera, convirtiéndolo en tablones y tableros cortados de acuerdo a medidas pedidas por los clientes



Figura 24 Cortado de la madera en Tablones.

Fuente: Multipando S.R.L



Figura 23 Desorillado de la madera aserrada.

Fuente: Multipando S.R.L.

- Clasificación de madera.

Las tablas se ordenan de acuerdo a las dimensiones de corte (largo, ancho y grueso), para su clasificación. Las piezas se clasifican con criterios de acuerdo con los requerimientos de los clientes y por tipo de maderas.



Figura 25 Clasificación de Madera Aserrada

Fuente: Multipando S.R.L.

c) Secado de la madera

Tiene por objetivo extraer humedad a la madera que habitualmente, se encuentra constituida por una caldera que provee el vapor y cámaras de secado.



Figura 26 Horno de Secado
Fuente: Multipando S.R.L.

d) Acabado

De acuerdo a los requerimientos del cliente elaboran y obtienen madera más cepillada con mayor valor agregado, de esta manera clasifican la madera para productos especiales.

El área consta de cepilladoras, las cuales le dan un mejor acabado obteniendo piezas de madera de mejor calidad.



Figura 27 Cepillado de Madera
Fuente: Multipando S.R.L.

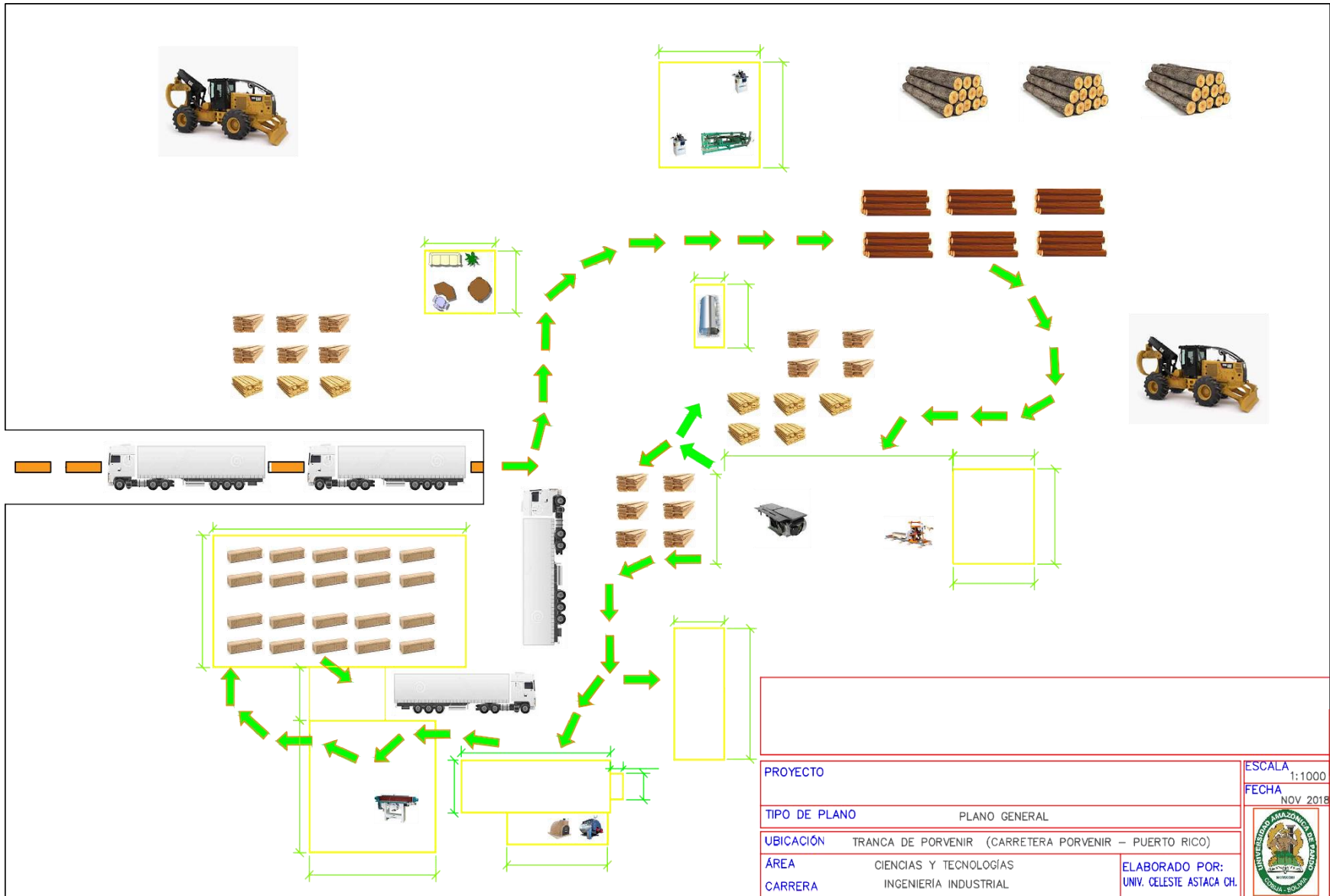
e) Almacenamiento del producto terminado

Una vez seca y cepillada la madera se almacena en el galpón, en función de sus características o de sus destinos, según el sistema de venta y de transporte de la empresa.



Figura 28 Empaquetado y Almacenamiento del producto terminado
Fuente: Multipando S.R.L.

4.2.3. PLANO GENERAL



PROYECTO		ESCALA 1:1000
TIPO DE PLANO PLANO GENERAL		FECHA NOV 2018
UBICACIÓN TRANCA DE PORVENIR (CARRETERA PORVENIR – PUERTO RICO)		
ÁREA CARRERA	CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS INGENIERIA INDUSTRIAL	ELABORADO POR: UNIV. CELESTE ASTACA CH.



4.3.INSPECCIONES SOBRE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD

4.3.1. Iluminación

De acuerdo al Art. 72 del D.L. 16998 indica que, todas las áreas que comprenden el local de Trabajo deben tener iluminación adecuada que puede ser: natural, artificial o combinada.

La empresa Multipando como en todas sus áreas de producción cuenta con una iluminación natural debido a que el ambiente es abierto, lo cual permite que la luz ingrese de forma natural. El área administrativa tiene una iluminación combinada, ya que consta de un foco doméstico y una ventana por donde entra la iluminación natural.

4.3.2. Ventilación

El Art. 77 del D.L. 16998 indica que, los locales de trabajo deben mantener por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas.

Multipando S.R.L. tiene una amplia ventilación ya que sus galpones son amplios y abiertos, puesto que estos no cuentan con paredes excepto el área de secado. El área administrativa consta de una ventana, cabe recalcar que, en dicha área, la secretaria no está presente en las oficinas en horario normal, ya que realiza diferentes documentaciones en la ciudad de Cobija.

4.3.3. Vías de Escape

La empresa no cuenta con planos de señalización, de los cuales se desconoce las rutas de escape en caso de una aplicarse una evacuación de emergencia.

4.3.4. Instalación Eléctrica

El art. 6° inc. 15 del D.L. N° 16998 indica que todos los equipos eléctricos e instalaciones que generan, conducen y consumen energía este instalado, operado, conservado y provisto con todos los dispositivos de seguridad, así como la NB 777 el cual establece requerimientos mínimos que se deben cumplir obligatoriamente en el diseño, la construcción y la puesta en servicio de instalaciones eléctricas interiores en baja tensión.

La empresa no cuenta con un plano eléctrico tampoco tiene protección requerida para instalaciones eléctricas tal y como indica la NB 777.

El abastecimiento eléctrico de la empresa, se realiza mediante la red de distribución de la empresa nacional ENDE, para casos de emergencia, la empresa cuenta con un generador.

4.3.5. Servicios Higiénicos

De acuerdo al Art. 352 del D.L. 16998 indica que todo centro de trabajo estará provisto de inodoros adecuados con agua corriente, urinarios y lavamanos; letrinas separadas para cada sexo y con su respectiva puerta, de acuerdo a la cantidad de trabajadores pues se establece que por cada 5 trabajadores tiene que tener un urinario y lavamanos. Multipando S.R.L. al momento solo cuenta con un baño, el cual cuenta:

Tabla 16 *Servicio Higiénico de la empresa.*

INODOROS	LAVAMANOS	URINARIO
2	1	1

Fuente: Elaboración propia, 2018.

4.3.6. Vestuario y Casilleros

De acuerdo al Art. 365 de la Ley general de Higiene y Seguridad Industrial 16998 indica que todos los establecimientos industriales dispondrán de instalaciones suficientes y apropiadas para guardar la ropa de los trabajadores y situadas en locales separados de los talleres. La empresa no cuenta con un lugar designado para vestidores y casilleros individuales para los trabajadores.

4.3.7. Prevención y protección contra incendios

c) Extintores de incendios

Se realizó las inspecciones a cada área de la empresa, y se tiene como resultado la siguiente tabla:

Tabla 17 *Resultado de la inspección de los extintores en diferentes áreas.*

ÁREA	EXTINTOR	
	SI	NO
Administración		✓

Almacenamiento de Combustible	✓
Almacenamiento de materia prima	✓
Aserrado	✓
Secado	✓
Acabado	✓
Almacenamiento de Producto terminado	✓

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En la cual se aprecia que la empresa solamente cuenta con cuatro extintores tipo BC de 6 kg. y un extintor rodante de 25 Kg. siendo estos insuficientes ya que tampoco cuentan con un cálculo de carga.

d) Cálculo de carga de fuego por Áreas

Se realizó el cálculo de carga de fuegos en todas las áreas, considerando el grado de peligrosidad explicado en la tabla 5 y el riesgo de activación en el cual se obtuvo el siguiente resultado explicado en la siguiente tabla:

Tabla 18 *Carga de fuego de las áreas de la Empresa Multipando S.R.L.*

AREA	CARGA DE FUEGO (kg/m ²)	POTENCIAL DE EXTINTOR
Administración	55.7	2A
Almacenamiento de Combustible	200.3	4B
Mantenimiento	4.2	1A

Almacenamiento de Materia Prima	12.1	1A
Aserrado	21.8	2A
Secado	83.4	4A
Acabado	32	3A
Almacenamiento de Producto Terminado	32	3A

Fuente: Elaboración propia, 2018.

4.3.8. Lugar de acumulación de desperdicios.

El art. 6° inc. 15 del D.L. N° 16998 indica la obligación de la empresa en evitar en la acumulación de desechos y residuos que constituyen un riesgo para la salud, efectuando limpieza y desinfección en forma permanente. La empresa no cuenta con un ambiente para llevar los desperdicios y desechos de la madera (aserrín y escombros) siendo este un peligro para la empresa, tampoco tienen clasificados los residuos.

4.3.9. Resguardo de máquinas

El art. 108 del D.L. N° 16998 establece que, se protegerán todas las partes móviles de los motores primarios y las partes peligrosas de las máquinas de trabajo.

La empresa cuenta con Maquinarias las cuales no están provistas de dispositivos de protección y resguardo de partes móvil, si cuenta con un área para mantenimiento.

4.3.10. Protección a la salud y asistencia médica

La empresa no cuenta con personal instruido en Primeros Auxilios, tampoco tiene asegurados a sus trabajadores, no dispone de Puestos Sanitarios y Botiquines de Primeros Auxilios debidamente señalizados.

4.3.11. Intensidad de los ruidos y vibraciones

El Art. 324 del D.L. N° 16998 establece que, en todos los lugares de trabajo donde los trabajadores estén expuestos a ruidos y vibraciones excesivos como consecuencia del

proceso, se debe disminuir la intensidad de estos a niveles aceptables, por medios adecuados de ingeniería o en su defecto dotar al personal expuestos de elementos de protección.

Los límites máximos permisibles de exposición de los trabajadores al ruido ocupacional durante sus actividades en una jornada de 8 hora son de 85 dB, establecida por la NTS-002/17-RUIDO.

La empresa Multipando dota de tapones auditivos al personal siendo esto un equipo no adecuado ya que no cuenta con un estudio realizado de nivel de ruido a las que están expuestos sus trabajadores por lo tanto se desconoce el dato.

Se realizó las mediciones de ruido en todas las áreas de trabajo de la empresa, a continuación, se presenta la tabla de datos a los que están expuestos los trabajadores:

Tabla 19 *Resultado del Nivel de ruido en las Áreas de la Empresa Multipando S.R.L.*

Área	Nivel de Ruido según Norma	Nº de Mediciones			Promedio de ruido	Observaciones
		Nivel de Ruido 1	Nivel de Ruido 2	Nivel de Ruido 3		
Administración	85 dB	58.40	59.20	59.30	58.97	No requiere de protección auditiva
Mantenimiento	85 dB	57.50	58.60	56.50	57.53	No requiere de protección auditiva
Almacén de Materia Prima	85 dB	64.20	62.10	61.50	62.60	No requiere de protección auditiva
Aserrado	85 dB	98.40	99.30	96.40	98.03	Dotar de Protección aditiva

Secado	85 dB	62.20	60.8 0	61.40	61.47	Acceptable	No requiere de protección auditiva
Acabado	85 dB	99.50	94.5 0	96.40	96.80	No Acceptable	Dotar de Protección auditiva
Almacenamiento de Producto Terminado	85 dB	79.80	77.6 0	82.10	79.83	Acceptable	No requiere de protección auditiva

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Se puede apreciar en la tabla 18 el nivel de ruido en cada área de trabajo, tal y como se muestra el Área de aserrado y acabado requieren de protectores auditivos ya que pasan el nivel de ruido establecido bajo norma.

4.3.12. Capacitación y entrenamiento personal

La empresa no programa cursos de capacitación y entrenamiento para el personal en cuanto a seguridad industrial, manejo de extintores, y tampoco realiza simulacros, etc.

4.3.13. Orden y Limpieza

El Art. 347 del D.L. N° 16998 indica que, todos los lugares de trabajo, oficinas, pasillos, almacenes y cuartos de servicios se mantienen en condiciones adecuadas de orden y limpieza, se evita permanentemente que exista acumulación de desechos y residuos que pongan en riesgo la seguridad del personal.

De acuerdo a la inspección las áreas de trabajo y vías de acceso de la empresa no mantienen condiciones adecuadas de orden y limpieza, puesto que existe acumulación de desechos y residuos, mismos que ponen en riesgo la seguridad del personal.

En la siguiente tabla se observa que solo las áreas como Administración y Almacenamiento de Combustible si mantienen orden y limpieza, teniendo un ambiente en condiciones óptimas, mientras que el ambiente de las demás áreas no tiene orden y limpieza.

Tabla 20 *Resultado de inspecciones en las áreas en cuanto a orden y limpieza.*

ÁREAS	Ambiente limpio y en buen estado		Piso limpio, seco sin desechos de materiales		Zonas de transito libres de obstáculos	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Administración	x		x		x	
Almacenamiento de combustible	x		x		x	
Almacenamiento de la materia prima	x			x		x
Mantenimiento	x			x	x	
Aserrado				x		x
Secado	x			x		x
Acabado	x			x		x
Almacenamiento de producto terminado		x		x		x

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

4.3.14. Señalización

La Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar establece en su artículo 106 que: *“Todos los riesgos de incendios, explosiones o emanaciones toxicas deben estar claramente señalizados, mediante afiches u otros medios que establezcan las precauciones y las prohibiciones exigidas.”*

Como se puede apreciar en la tabla 21 la empresa no cuenta con la señalización en todas sus áreas, solo existe en el área de almacenamiento de combustible, tampoco cuenta con identificaciones de las áreas y de los equipos.

Tabla 21 *Resultados de inspección en las áreas en cuanto a señalización*

ÁREAS	Señalización en lugar apropiado		Visibilidad de la señalización		Señalización Normalizada (colores y formas)	
	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple
	Administración		✓		✓	
Almacenamiento de combustible	✓		✓		✓	
Almacenamiento		✓		✓		✓
Aserrado		✓		✓		✓
Secado		✓		✓		✓
Acabado		✓		✓		✓
Almacenamiento de Producto terminado		✓		✓		✓

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

4.3.1.5. Equipos de protección personal

El Art. 375 del D.L. N° 16998 indica que: El suministro y uso de equipo de protección personal es obligatorio cuando se ha constatado la existencia de riesgos permanentes.

En la empresa Multipando S.R.L. de acuerdo a la inspección realizada se observó si los trabajadores contaban con los EPP, dando como resultado la siguiente tabla 22 donde se puede apreciar que solo cuentan con Barbijos, protectores auditivos y guantes, siendo estos insuficientes porque no protegen toda su integridad física del trabajador.

Tabla 22 *Resultado de la inspección hacia los trabajadores en cuanto al uso de lo EPP.*

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Casco		x
Barbijo	x	
Guante	x	
Botas o Zapatos con punta de acero		x
Gafas protectoras		x
Protector auditivo	x	

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

4.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE LA EMPRESA MADERERA MULTIPANDO S.R.L.

Se realizó encuestas y entrevistas al personal de trabajo, así como también se utilizó la matriz IPER para la identificación y evaluación de riesgos.

4.4.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La población investigada está constituida por 18 personas de la empresa Maderera Multipando S.R.L. ya que para llevar a cabo la identificación y evaluación fue necesario saber la realidad del lugar en donde lo trabajadores realizan su trabajo, las encuestas y entrevistas están direccionadas en diferentes temáticas relacionadas a la seguridad industrial.

De las encuestas realizadas se obtuvo la siguiente información:

Tabla 23 *Resultado de las encuestas realizadas a los trabajadores de la empresa Maderera MULTIPANDO S.R.L.*

Temática	Nº	Preguntas	Frecuenci		%		Total	
			SI	NO	SI	NO	Frecuenci	%
Nivel de conocimiento	1	¿Tiene conocimiento	2	16	11%	89%	18	100%

sobre seguridad industrial		sobre la seguridad industrial en las empresas?						
		¿La empresa imparte capacitaciones sobre seguridad industrial?	1	17	6%	94%	18	100
Capacitaciones	2							
		¿La empresa les brinda algún implemento para resguardar su seguridad?	7	11	39%	61%	18	100
Equipos de protección personal	3							
		¿Existe algún control del uso de los equipos de protección personal?	0	18	0%	100%	18	100
Salud	4							
		¿Cree que la salud tiene que ver con la seguridad?	18	0	100%	0%	18	100
Empresa	5							
		¿Cree que la empresa le da la importancia	2	16	11%	89%	18	100

suficiente a la
seguridad?

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Se puede apreciar en la tabla 22 los resultados de las encuestas realizadas a los trabajadores, el nivel de conocimiento de los trabajadores sobre seguridad industrial es baja ya que solo el 11% tiene conocimiento, siendo esto preocupante ya que si el trabajador desconoce es más alta la probabilidad de accidentes. Las capacitaciones en cuanto a seguridad industrial no se imparten en la empresa, el 94% indica que no se brindan ningún tipo de capacitaciones.

Los equipos de protección personal son importantes en cualquier rubro de trabajo, según datos obtenidos de la encuesta, el 61% indica que, si se les brinda Equipos de Protección Personal por parte de la empresa, mientras que el 39% indica que no se les da, el uso de los EPP es una responsabilidad de la empresa de dotar al personal, así como el respectivo control del uso adecuado de los mismos.

El 100% de los encuestados indican que no existe ningún control del uso de los equipos de protección personal por parte de la empresa.

La seguridad va ligada con la salud de los trabajadores ya que depende del tener seguridad en el trabajo para tener una salud estable, en la tabla 10 se puede apreciar que el 100% de los encuestados creen que la salud va relacionada con la seguridad.

Todo esto conlleva a la responsabilidad de parte de la empresa en cuanto a la seguridad, el 89% de los encuestados creen que la empresa no le da importancia suficiente a la seguridad de los trabajadores y al entorno de la empresa.

De las entrevistas realizadas se obtuvo la siguiente información:

Tabla 24 *Resumen de los resultados de las entrevistas.*

Temática	Nº	Preguntas	Respuestas	Frecuencia	Total Frecuencia
	1		Barbijo.	11%	100%

Equipos de protección personal		¿Cuáles son los equipos de protección personal más utilizados?	Barbijo y Tapones auditivos.	5%	
			Guantes y Barbijos.	6%	
			Ninguno.	17%	
			Tapones auditivos, guantes y barbijos.	11%	
			Guantes y Tapones.	11%	
			Guantes.	28%	
			Tapones auditivos.	11%	
Documentación	2	¿Existe algún protocolo a seguir en caso de algún percance en la empresa?	SI	11%	100%
			NO	89%	
Documentación	3	¿Qué acciones se toman en caso de un percance?	Acudir a un hospital.	44%	100%
			Ir a la oficina.	33%	
			Tomar remedio.	6%	
			Ninguno.	17%	
Accidentes	4	¿Cuál considera	Aserrado y acabado	6%	100%

	usted que es el área más susceptible de accidentes?	Aserrado.	89%	
		Acabado.	5%	
		Cortaduras y golpes.	5%	
		Cortadura en los dedos.	5%	
		Golpes en el pie.	39%	
		Raspones en los dedos.	6%	
		Ninguno.	28%	
5	¿Cuáles son los accidentes más comunes en su área?	Golpes el pie y raspones en los dedos.	6%	100%
		Golpes en el pie y la mano.	6%	
		Fiebre por exposición a la temperatura del horno.	5%	
6		SI	17%	100%

	¿Ha sufrido algún tipo de accidente?	NO	83%	
6.1.	Tipo de accidente	Golpe.	100%	100%
		Descuido.	33%	
6.2.	Causa del accidente	Desgaste de los guantes.	67%	100%
6.3.	Parte del cuerpo dañado	Mano.	33%	
		Pies.	67%	100%
6.4	Tiempo de reposo.	1 día.	34%	
		2 días.	33%	100%
		5 días.	33%	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se puede apreciar en la tabla 23 los resultados de las entrevistas realizadas a los trabajadores. Donde indican que los EPP más utilizados son los Guantes con un 28%, tapones y barbijos con un 11%, siendo estos tres los más utilizados y dotados por la empresa. En cuanto al conocimiento sobre algún protocolo a seguir, el 89% de los entrevistados indican que desconocen la existencia de algún protocolo que les indique que hacer en caso de accidentes o emergencias.

En caso de algún accidente el 44% indican que la acción que siempre se toma es acudir al hospital si el caso es grave, un 33% indica que ir a la oficina administrativa es otra acción que se toma, el 11% no sabe qué acciones se puede tomar en caso de una emergencia y el 6% indica que otra acción común es el de tomar remedio.

Las áreas más susceptibles para que ocurran accidentes del total de los encuestados indican que el área más susceptible o peligroso es el área de aserrado con un 89% ya que ellos indican que existe más peligro porque el trabajo es más complicado y pesado.

En cuanto a los accidentes más comunes que se ve en la empresa es el de golpes en el pie con un 39%. La existencia de los accidentes el 83% indico que no tubo accidentes, mientras que el 13% si tubo de las que indicaron que fueron golpes esto a causa del descuido y el desgaste de los guantes de protección. La parte del cuerpo dañada fueron las manos y los pies, el tiempo de reposo va de 1 a 5 días dependiendo de la magnitud del accidente. Estos tipos de accidentes van relacionados a que no cuentan con los EPP requeridos para este tipo de trabajos.

4.4.1.1. Identificación de Peligros en el aserradero.

Los peligros existentes en el aserradero Multipando S.R.L. se identificó en base a las entrevistas y encuestas, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 25 *Resumen de los peligros existentes en la empresa maderera Multipando S.R.L.*

Áreas	Peligros Físicos	Peligros Ergonómicos	Peligros Biológicos	Peligros Mecánicos
Administración.		Posturas forzadas.	-	-
Mantenimiento.	Ruido.	Movimientos repetitivos	-	Cortes con objetos y herramientas.
Almacenamiento de la materia prima.	Ruido.	-	Inhalación de partículas de madera.	Atrapamientos
Aserrado	Ruido.	Sobresfuerzos. Posturas forzadas.	Inhalación de polvo de madera.	Cortes con objetos y herramientas.
Secado	Ruido.	-	-	Caídas al mismo nivel.
Acabado	Ruido.	Sobresfuerzos. Posturas forzadas.	Inhalación de polvo de madera.	Cortes con objetos y herramientas.

Almacenamiento del producto terminado.	Ruido.	Sobresfuerzos. Posturas forzadas.	Inhalación de polvo de madera.	Caídas al distinto nivel.
---	--------	---	--------------------------------------	------------------------------

Fuente: Elaboración propia en base a las entrevistas y encuestas, 2018.

4.4.2. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS (IPER)

Ya identificados los peligros tal y como se puede apreciar en la tabla 24 se procede a la evaluación de riesgos con el llenado de la matriz IPER (Ver anexo E), determinando la valoración de los niveles en base a las tablas 1,2 y 3.

CAPITULO V

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA EMPRESA MADERERA MULTIPANDO S.R.L.

5.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

a) Datos de la Actividad

- **Razón Social:** Empresa Maderera Multipando S.R.L.
- **Actividad** Importación y Exportación de madera
- **Domicilio Legal** Calle Libertador Simón Bolívar, B/S. Cecilia

5.1.1. DATOS ADMINISTRATIVOS

El personal de trabajo de la empresa es de un total de 40 trabajadores, en la tabla se puede apreciar la distribución de los mismos:

Tabla 26 *Número de personal con las que cuenta la Empresa.*

Nº de Personal Técnico	38
Nº de Personal Administrativo	2
TOTAL DE TRABAJADORES	40

Fuente: Elaboración Propia. 2018.

5.1.2. FECHA DE INICIO DE ACTIVIDADES

Multipando SRL es una empresa maderera asentada desde el año 2002 en el Municipio de Porvenir, que trabaja en el sector maderero hace 16 años, dedicándose a la importación y exportación de madera aserrada.

a) Tipo de Actividad

Industria Manufacturera

b) Número y Tipo de Procesos

Aserrado, secado, tableado, descortezado y cepillado de madera.

5.2. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

5.2.1. ILUMINACIÓN

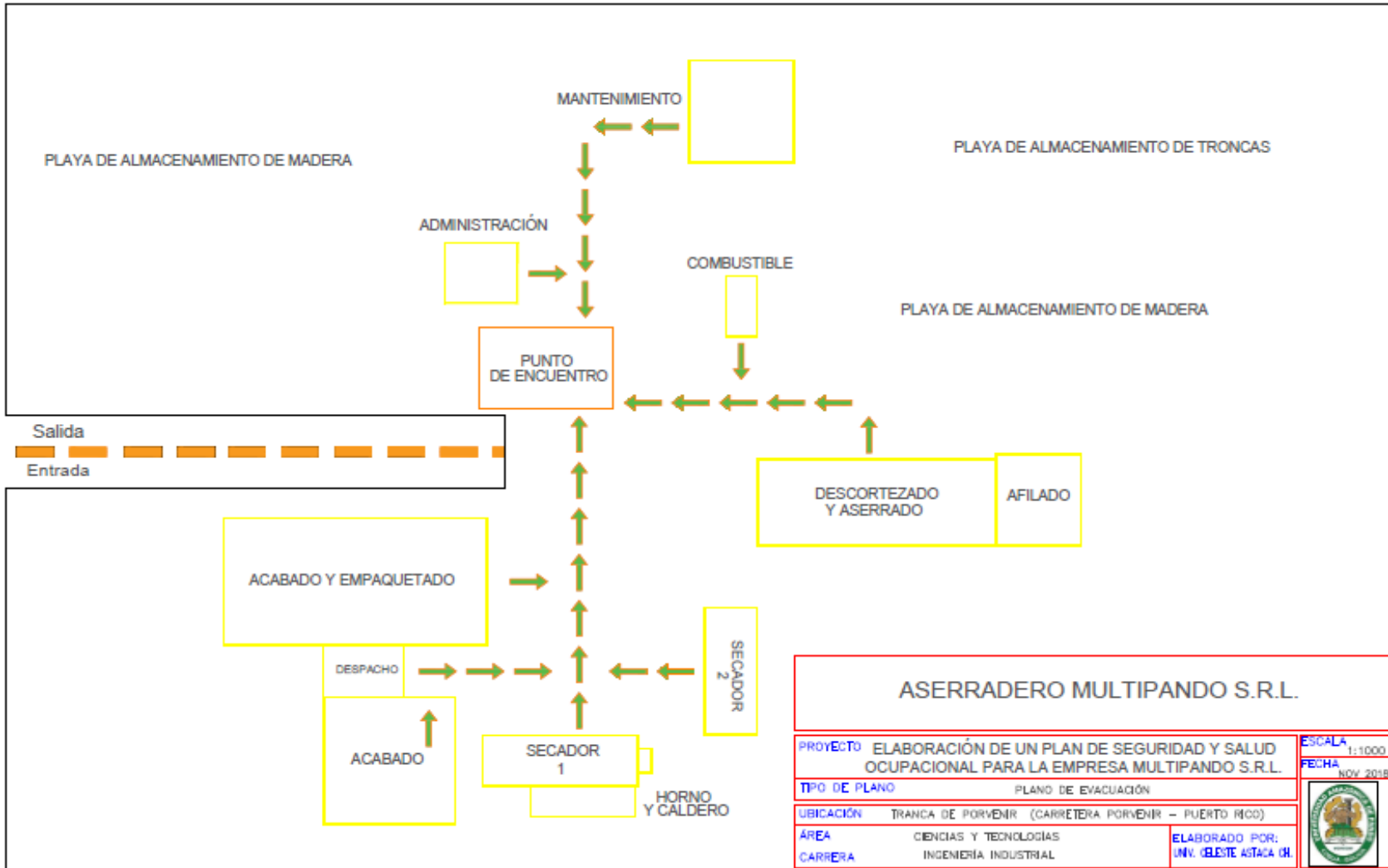
La empresa cumple con lo que requerido tal y como se muestra el diagnostico, todas las áreas de producción son amplias, cuentan con iluminación natural ya que estas no cuentan con paredes en los costados.

5.2.2. VENTILACIÓN

La empresa en las áreas de producción cuenta con una amplia ventilación debido a que son abiertos ya que no posee paredes.

5.2.3. VÍAS DE ESCAPE

Las áreas al ser amplias hacen más fácil las vías de escape, se utilizará como punto de encuentro el área administrativa ya que está alejada de las áreas de producción. A continuación, se muestra el plano de evacuación en caso de emergencia.



a) Pasos sugeridos para la Evacuación en caso de Incendio:

En caso de detectarse un incendio, el procedimiento es el siguiente:

- Si detecta una llama sin control o humo que indique un posible inicio de incendio, salga del lugar y avise inmediatamente a los trabajadores del área y al administrador.
- Si escucha la alarma o grito de advertencia de incendio, deje sus funciones y evacúe al punto de encuentro.
- Si hay visitas y/o clientes en la empresa, facilite su pronta evacuación, hágalo con calma, no corra.
- Llame a los Bomberos si el incendio es de magnitud, indicando la dirección de la empresa.
- Si existen lesionados, llamar inmediatamente al número de emergencias del hospital más cercano.
- Informe de esta acción a la llegada de los Bomberos y oriéntelos respecto a la ubicación del foco de la emergencia.
- Manténgase en la zona de seguridad a la espera de instrucciones de los encargados del incendio.
- Siempre considere estar alejado del calor y humo, facilitando también el acceso al personal de emergencia.
- Se podrán retomar las labores, sólo cuando los encargados lo permitan.

5.2.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El abastecimiento eléctrico, se realiza mediante la red de distribución de la empresa nacional de electricidad ENDE, para casos de emergencia la empresa cuenta con un generador. Se recomienda a la empresa contratar a un Ingeniero Eléctrico para que pueda realizar el plano de electrificación, así para poder determinar protección en las instalaciones eléctricas en cuanto a:

- a)** Tableros eléctricos
- b)** Protección contra las sobrecargas.
- c)** Protección Sobretensiones.
- d)** Protección y maniobra para motores eléctrico

5.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS

De acuerdo al diagnóstico y a la ley 16998, la empresa le falta incrementar los siguientes servicios higiénicos detallados a continuación según el número de trabajadores:

Tabla 27 *Servicios Higiénicos para la empresa Multipando S.R.L.*

	INODORO		DUCHAS		LAVAMANOS		URINARIO
	H	M	H				H
De 31 a 40	1	1	2	2	1		2

Fuente: elaboración propia, 2018.

5.2.6. VESTUARIOS Y CASILLEROS

a) Vestuarios

Se recomienda contar con una infraestructura para el vestuario de $5 \times 10 \text{ m}^2$ el cual estará ubicado a lado de los baños con los que cuenta la empresa, en el ambiente estarán los casilleros. El ambiente debe ser cerrado, con dos ventanas y una puerta, contar con dos bancos donde los trabajadores puedan sentarse.

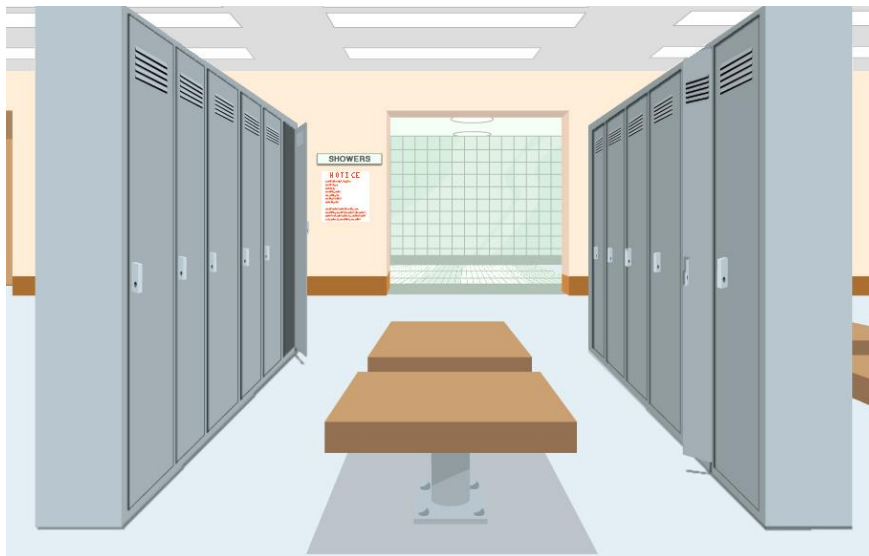


Figura 29 *Modelo del ambiente para el vestuario.*

b) Casilleros

Dentro del ambiente del vestidor se recomienda instalar 40 casilleros para todo el personal, de esta manera los trabajadores sabrán donde dejar su ropa de calle y ponerse los EPP. A continuación, se muestra el modelo de un casillero:

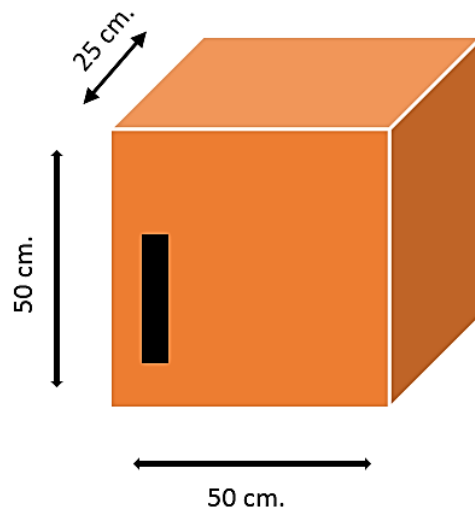


Figura 30 Modelo de Casillero por Trabajador.

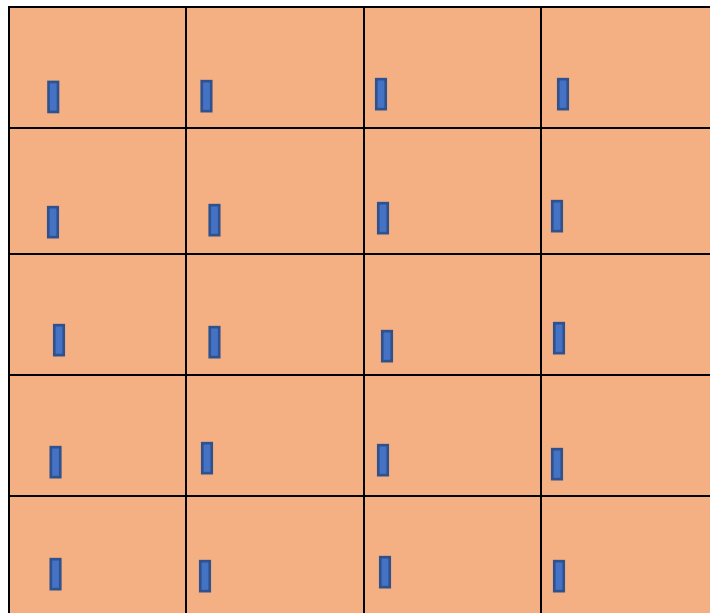


Figura 31 Bloque de 20 casilleros.

5.2.7. ORDEN Y LIMPIEZA

Para tener un orden y una limpieza dentro de la empresa se desarrollará el método de las 5s, a continuación, se describe las actividades a realizarse en cada área

Tabla 28 *Aplicación de las 5s en las áreas de producción.*

	Administración	Mantenimiento	Almacenamiento de materia prima				Aserrado	Secado	Acabado	Almacenamiento de Producto Terminado
Clasificación (Seire)	Separar los papeles de acuerdo a la importancia y los que no estén en uso o guardarlos en estantes.	Separar las herramientas y equipos que no estén en uso.	Separar las troncas que se utilizaran y desechar las que ya no sirven.	Clasificar las troncas que se utilizaran y desechar las que ya no sirven.	Separar las troncas que se utilizaran y desechar las que ya no sirven.	Separar las tablas aserradas de las que ya no sirven en un lugar determinado	Separar las maderas que ya ingresaran al horno de las no utilizables.	Separar las tablas ya lijadas y cortadas	Apilar las tablas y empaquetadas por tipo de madera y destino final.	
Ordenar (Seiton)	Mantener ordenado por fechas los papeles.	Ordenarlo por tipo de herramientas en lugares accesibles y fáciles de obtener.	Ordenar por tamaños de troncas.	Ordenar por tamaños de troncas.	Ordenar por tamaños de troncas.	Ordenar por tipo y tamaño a la madera aserrada.	Ordenar por tamaños y tipo de madera lijada.	Ordenar por tamaños y tipo de madera.	Ordenar por tamaños y tipo de madera.	
Limpiar (Seiso)	Mantener el ambiente limpio.									

Estandarizar Hacer conocer al personal las actividades anteriores
(Seiketsu)

Disciplina Mantener las actividades y cumplirlas.
(Shitsuke)

Fuente: Elaboración propia, 2018.

5.2.8. LUGAR DE ACUMULACIÓN DE DESPERDICIOS

Como se explicó en el diagnóstico los desechos de madera y aserrín del Aserradero en la actualidad se almacenan en la parte de atrás del área de aserrado y Acabado. Se recomienda habilitar espacios en las áreas mencionadas, donde puedan almacenar de manera ordenada los residuos o la reutilización de los mismos para diferentes productos.

Para el caso de los desechos sólidos se recomienda comprar basureros e instalarlos dentro del área de producción y área administrativa.



Figura 32 Basureros para la clasificación de acumulación de desperdicios.

5.2.9. PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Con el fin de disminuir la posibilidad de inicio de un fuego en las áreas del aserradero, es necesario establecer medidas en caso de incendios.

a) Sistema de Alarma

Mediante alarmas o aviso entre el personal avisar sobre el posible conato de incendio y retirar el material que pueda ser parte del incendio. Se recomienda instalar una alarma, la cual servirá para avisar el posible incendio.

b) Enfriamiento del combustible

Para apagar el incendio se recomienda como alternativa instalar piletas de aguas con mangueras para poder apagar el fuego o Hidrantes.

5.2.9.1. Selección y número de extintores

De acuerdo al resultado del cálculo de la carga de fuego mostrado en la tabla 18, el número y tipo de extintores se detallan a continuación:

Tabla 29 *Número y clase de extintores por áreas.*

ÁREA	NUMEROS DE EXTINTORES	EXTINTOR SEGÚN TIPO DE FUEGO	EXTINTOR SEGÚN AGENTE EXTINTOR	UNIDAD
Administración	2	A	Polvo	6 kg.
Almacenamiento de Combustible	4	B	Polvo	6 kg
Mantenimiento	1	A	Polvo	6 kg.
Almacenamiento de Materia Prima	1	A	Polvo	6 kg.
Aserrado	2	A	Polvo	6 kg.
Secado	4	A	Polvo	6 kg.
Acabado	3	A	Polvo	6 kg.
Almacenamiento de Producto Terminado	3	A	Polvo	6 kg.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

El total de extintores será de 20 de los cuales 4 serán de tipo B de 6kg. y 16 de tipo A de 6 kg., estos serán distribuidos tal y como se detalla en la tabla 29.

Se recomienda a la empresa optar por un extintor móvil más de tipo AB de 20 kg. en el área de almacenamiento de combustible ya que la carga de fuego es elevada.

5.2.9.1. Procedimiento en caso de Incendios

Una vez que el incendio se ha iniciado y la presencia de llamas es inminente, cualquier trabajador debe activar la alarma contra incendios y poner sobre aviso al personal de trabajo.

El personal de trabajo deberá actuar en caso de incendio de acuerdo al siguiente flujograma:

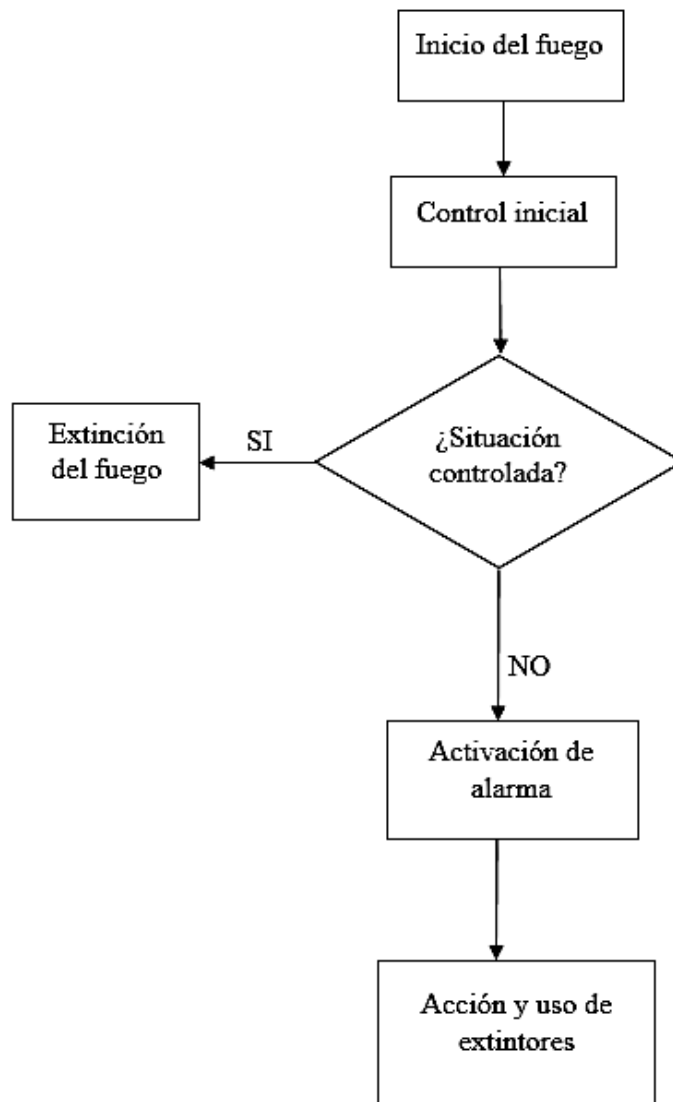


Figura 33 Procedimiento en caso de incendios.

a) Inicio del fuego

- Si ve o sospecha de un incendio, active la primera alarma.
- Sin ponerse en peligro, intente ayudar a los demás trabajadores a salir.
- Si se encuentra en la administración cierre las puertas tras de sí para prevenir la expansión del fuego.

- Eliminar de la zona cualquier material combustible, como papel o cartón, que pueda alimentar las llamas.
- Seguir las señales de las rutas de escape y obedezca las instrucciones.

b) Acción

Extinguir el fuego cuando el incendio es descubierto en su etapa inicial, es necesario intentar apagarlo con un extintor portátil, en caso contrario evacuar la zona y llamar a los bomberos.

Tabla 30 *Teléfonos de emergencias.*

Institución	Número de teléfono y emergencia.
Bomberos	119
Hospital Dr. Roberto Galindo	8422017
Centro de salud Porvenir	8423085

Fuente: Elaboración propia, 2018.

c) Uso de los extintores

- Verificar el estado del incendio.
- Usar el extintor más próximo al incendio verificando que es el adecuado.

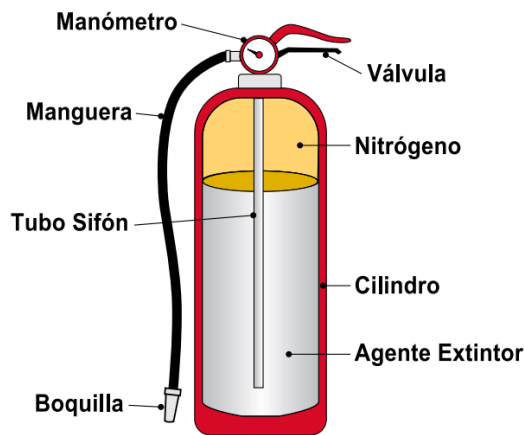


Figura 34 *Partes de un extintor.*

- Verificar su estado mediante un disparo de prueba.



Figura 35 Forma de disparo del extintor hacia el fuego.

- Avisar a los demás trabajadores que están cerca del área de fuego de que se va a proceder a la extinción.
- Ubicarse siempre contra el viento o corriente.
- Mantener una distancia de seguridad de 2m. aproximadamente.
- Dirigir el agente extintor a la base de las llamas.
- Una vez extinguido el incendio, retirarse sin darle la espalda al fuego.
- Mandar a recargar el extintor usado.

5.2.10. SEÑALIZACIÓN (COLORES DE SEGURIDAD)

En el diagnóstico realizado indica que la empresa no cuenta con la señalización en todas sus áreas, solo cuenta en el área de almacenamiento de combustible. Es por esta razón que se recomienda instalar las siguientes señalizaciones y de esta manera obtener el mapa de señalizaciones de la empresa para saber la ubicación de los mismos.

a) Señales y carteles de prohibición

Los carteles de prohibición se distribuirán por área de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 31 *Carteles de Señalización por Áreas.*

TITULO	IMAGEN	Áreas
--------	--------	-------

Prohibido Fumar



- Almacenamiento de Combustible.
- Aserrado.
- Secado
- Acabado.
- Empaquetado

Solo personal Autorizado






- Entrada de la empresa.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

b) Señales y paneles de acción obligatoria

Los carteles de acción obligatoria se distribuirán por área de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 32 Carteles de señalización de Acción obligatoria por área.

Señalización			Áreas
			<ul style="list-style-type: none">- Mantenimiento.- Almacenamiento de Materia Prima- Aserrado.- Secado.- Acabado.
Protección obligatoria de manos	Protección obligatoria de la vista	Protección obligatoria de vías respiratorias	



- Empaque
tado.

Protección
obligatoria de los
pies

Protección
obligatoria del
oído





Protección
obligatoria de la
cabeza

Fuente: Elaboración propia, 2018.

c) Señales y paneles de advertencia

Los carteles de advertencia se distribuirán por área de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 33 *Carteles de Señalización de advertencia por áreas.*

Señalización	Áreas	Señalización	Áreas
 Riesgo Eléctrico	6. Mantenimiento. 7. Secado. 8. Aserrado. 9. Acabado.	 Riesgo de Tropezar	10. Aserrado. 11. Empaquetado
 Maquinaria en Movimiento	12. Almacenamiento de Materia prima. 13. Secado	 Material Combustible	14. Almacenamiento de combustible.

Fuente: elaboración propia, 2018.

d) Señales de salvamento y evacuación

Los carteles de salvamento y evacuación se distribuirán de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 34 *Carteles de señalización de Evacuación y salvamento.*



Título e imagen	Áreas
 Primeros Auxilios	Administración.
 Salida de Emergencia	Administración. Secado Mantenimiento. Aserrado.
 Punto de encuentro	Salida de la empresa.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

e) Señalización de equipos de protección contra incendios.

Los carteles de los equipos de protección personal se distribuirán por área de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 35 *Carteles de señalización para protección contra incendios.*

Titulo e imagen	Áreas
	<p>15. Administración. 16. Mantenimiento. 17. Almacenamiento de Combustible. 18. Aserrado. 19. Secado. 20. Acabado. 21. Empaquetado. 22. Vestuarios.</p>
<p>Extintor</p>	
	<p>Aserrado.</p>
<p>PULSADOR DE ALARMA</p>	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

f) Plano de señalización



5.2.11. RESGUARDO DE MAQUINARIAS

Se deberá proteger debidamente por elementos de protección o resguardos contra las piezas o mecanismos en movimiento, para evitar que el trabajador o tercera persona se pueda acercar caminando o introduzca una parte o el cuerpo por sobre o por dentro del resguardo o que efectúe cualquier contacto con las partes peligrosas de la máquina o equipo. A continuación, se detalla las máquinas que deberán ser resguardadas:

Tabla 36 *Protección de la sierra circular.*

Sierra Circular	
	
Elementos de Protección de las maquinas	
Cuchillo divisor	Carcasa circular
En evitación de rechazos por pinzamiento del material sobre el disco, el cuchillo divisor actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquél. Sus dimensiones deben ser determinadas en función del diámetro y espesor del disco utilizado.	La misión de este resguardo es la de impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento y proteger contra la proyección de fragmentos y, por lo tanto, consiguiendo un diseño correcto que cubra estos riesgos habremos conseguido una reducción importantísima de los accidentes ocasionados por esta máquina.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 37 *Protección de la descortezadora.*

Sierra Circular



Elementos de Protección de las máquinas

Se deberá proteger con protectores regulables las sierras sin fin, estos protectores automáticos se elevan por el paso de la pieza y descienden cuando ésta ya ha pasado.

Fuente: Elaboración propia, 2018

Tabla 38 *Protección de la Despuntadora.*

Despuntadora



Elementos de Protección de las máquinas

Debe instalárseles un capuchón que cubra la mitad superior de la sierra en todas sus posiciones. Deben ser de una estructura muy sólida para proteger al operario de

astillas y dientes rotos de la sierra que salgan proyectados violentamente. Deben permitir, al mismo tiempo, una clara visibilidad del filo de la sierra.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 39 *Protección de la Cepilladora.*

Cepilladora



Elementos de Protección de las máquinas

Debe instalárseles un capuchón que cubra la mitad superior de la sierra en todas sus posiciones (ya sea en cierras radiales, de carril fijo o basculantes). Deben ser de una estructura muy sólida para proteger al operario de astillas y dientes rotos de la sierra que salgan proyectados violentamente. Deben permitir, al mismo tiempo, una clara visibilidad del filo de la sierra.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

5.2.12. PROTECCIÓN A LA SALUD Y ASISTENCIA MÉDICA

Se recomienda a la empresa pueda contar con un seguro en la Caja Nacional de Salud para sus trabajadores y optar por contar con un ambiente de primeros auxilios.

5.2.12.1. Primeros Auxilios

a) Consejos generales de socorrismo

En caso de que se produzca algún accidente es importante saber reaccionar de forma correcta, ya que en caso contrario se pueden agravar las lesiones del accidentado.

Se muestran a continuación una serie de recomendaciones a tener en cuenta en caso de siniestro:

- Conservar la calma: Mantenerse tranquilo e intentar transmitir tranquilidad a los demás es vital para evitar errores irremediables.
- No mover al accidentado: Como norma general solo se podrá mover al herido para realizar la “maniobra de reanimación cardiopulmonar”.
- Reconocer los signos vitales: Examinar a la víctima y comprobar si el accidentado respira y si tiene pulso; de no ser así, éste será el primero de los aspectos a tener en cuenta.
- Tranquilizar al herido si está consciente.
- Mantener el calor: Se debe acomodar a la víctima en posición de reposo y proporcionarle abrigo.
- Liberar de ropa ajustada al accidentado, especialmente alrededor de cuello, pecho y cintura.
- Retirar objetos o alimentos de la boca: Si el accidentado vomita, colocarlo de lado.
- No retirar objetos que estén clavados en el cuerpo.
- No medicar al accidentado: Tampoco se le debe suministrar comida o bebida, ni por supuesto alcohol.
- Avisar al personal sanitario.

b) Actuación ante una emergencia

La rápida actuación ante un accidente puede salvar la vida de una persona o reducir la gravedad de las lesiones, en cualquier accidente. Se debe seguir el siguiente esquema:

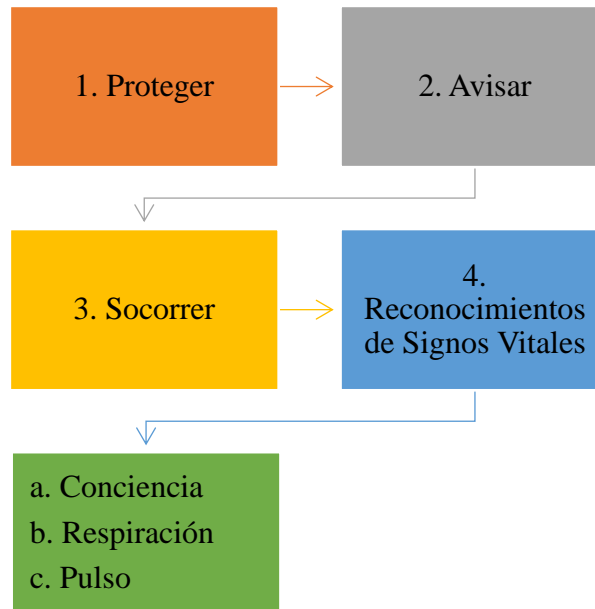


Figura 36 Esquema de pasos a seguir en caso de un accidente.

c) Reconocimiento de Signos Vitales

- **Conciencia**

Para valorar la Conciencia se preguntaremos en voz alta que le ha pasado o ¿Está usted bien? Si no contesta le agitaremos por los hombros.



Figura 37 Forma de valorar la conciencia.

Si responde:

- Dejarlo en la posición en la que está.
- Valorar su estado y pedir ayuda si es necesario. Si para pedir ayuda hay que dejar sola a la víctima, luego se debe volver junto a ella.

- Valorar regularmente vigilando, sobre todo, dos situaciones que pueden ser críticas, la hemorragia y la asfixia por atragantamiento.

Si no responde es que está inconsciente, en este caso:

- Gritaremos pidiendo ayuda.
- Pondremos a la víctima sobre su espalda y realizaremos la Maniobra Frente Mentón para abrir la vía aérea.

- **Respiración**

Acercando la cara a la boca de la víctima intentaremos oír los sonidos respiratorios y sentir en la mejilla la salida del aire exhalado, mirando a la vez el pecho del accidentado para ver los movimientos del tórax. Oír, ver y sentir durante unos 10 segundos para determinar si respira normalmente.

Si respira normalmente:

- Colocarlo en “posición lateral de seguridad” (PLS). Pero si hay sospecha de lesión cervical no se debe realizar movilización excepto si hay peligro para el reanimador y/o la víctima, en cuyo caso se movilizará en decúbito supino manteniendo la alineación e integridad de la columna vertebral.
- Enviar a alguien a por ayuda o, si se está solo, dejar a la víctima y volver después junto a ella hasta que llegue la ayuda.
- Seguir controlando la respiración.

Si no respira, o la respiración es muy dificultosa:

- Enviar a alguien a por ayuda o, si se está solo, dejar a la víctima y volver después junto a ella hasta que llegue la ayuda.
- Mantener la vía aérea abierta con la maniobra frente mentón.
- Extraer posibles cuerpos extraños de la boca (dientes, chicles, etc.)
- Dar dos insuflaciones en la boca de la víctima lentas y efectivas (deben hacer subir el tórax). Si se trata de un niño hay que soplar a la vez en la nariz y la boca.



Figura 38 Forma de valorar la respiración.

- **Pulso**

Cuando la víctima está en paro respiratorio y ya hemos iniciado el boca a boca, es necesario comprobar el funcionamiento cardíaco. Para ello:

- Buscar signos de circulación como son respiración normal, tos, etc.
- Palpar el pulso carotídeo a un lado del cuello, por ser éste el más próximo al corazón y el de más fácil localización.
- Palpar y observar no más de 10 segundos.

Si existe pulso hay que seguir efectuando la respiración artificial, pero si desaparece se debe iniciar sin demora el **MASAJE CARDIACO EXTERNO**, acompañado siempre de la respiración **BOCA-BOCA**. Lo que se llama **Reanimación Cardiopulmonar**.



Figura 39 Forma de valorar y pulso.

- **Pérdida del Conocimiento**

Si la víctima cae o pierde el conocimiento puede deberse a un accidente. Si se desconoce la causa, se debe suponer que existe una lesión de cabeza, cuello o espalda.

- ¿Qué hacer?

- Si está inconsciente se debe gritar preguntando ¿puede oírme?, ¿está bien?
 - Verificar si el conducto respiratorio está abierto o si el paciente respira. Si no es así, comience la respiración boca a boca.
 - Comprobar el pulso y si no lo encuentra y posee los conocimientos adecuados inicie la reanimación cardiorrespiratoria.
 - Enviar a alguien en busca de una ambulancia.
 - Asegurarse de que el conducto respiratorio se mantiene abierto y de que el paciente sigue respirando.
 - Comprobar el pulso cada poco minuto.
 - Si el paciente recupera la conciencia mantenerlo quieto y tranquilo.
 - Evitar que el herido ande o se mueva.
- ¿Qué no hacer?
 - No dejar sólo al herido.
 - No suministrar líquidos si está inconsciente.

- **Pérdida de respiración**

Lo más importante en estos casos es hacer llegar aire a los pulmones lo antes posible, ya que, en caso de asfixia, se dispone de muy poco tiempo para salvar una vida. Esto se realiza mediante respiración artificial boca a boca o empleando un balón reanimador.

- ¿Qué hacer?

- Acostar al accidentado boca arriba.
- Limpiarle la boca y la garganta de cuerpos extraños.
- Echar su cabeza hacia atrás para mantenerla en una posición correcta.
- Soplar la boca de la víctima una vez cada 5 segundos y retirar la boca después de cada soplo para permitir que la víctima respire.

- Si se trata de un adulto, tapar su nariz para evitar la pérdida del aire que se insufla.
- Asegurarse de que llega aire a los pulmones de la víctima observando si su pecho sube y baja. De no ser así y si el accidentado ha sido posicionado correctamente, puede que haya alguna obstrucción.
- Después de que comience a respirar, colocar al paciente en una posición lateral de seguridad.
- ¿Qué no hacer?
- No dejar nunca al paciente solo.

- **Hemorragia**

En caso de producirse una hemorragia se puede saber fácilmente si afecta a una vena o a una arteria. En el primer caso la sangre es oscura y fluye lentamente, mientras que si se trata de una arteria fluirá a borbotones.

- **¿Qué hacer?**

- Comprimir la herida sangrante con la mano y poner un vendaje estéril o trapo sin hilos.
- Elevar el miembro en el que se localiza la herida y buscar asistencia médica.

- **¿Qué no hacer?**

- No colocar torniquetes.
- No retirar el vendaje una vez colocado.
- No extraer objetos clavados pues podría empeorar la hemorragia.

- d) **Quemaduras**

Es importante resaltar que en caso de que ardan las ropas, hay que apagar las llamas con mantas, abrigos, etc.

- **¿Qué hacer?**

- Si se trata de una quemadura pequeña, lavar con agua fría y aplicar un vendaje.
- Si se trata de una quemadura de tamaño considerable cubrir con un vendaje estéril y buscar inmediatamente asistencia médica.

- Pedir una ambulancia si la quemadura cubre un área grande del cuerpo, si afecta a la cara u ojos, o si el paciente tiene dificultades para

➤ **¿Qué no hacer?**

- No aplicar bálsamos, cremas o ungüentos a menos que lo indique el médico.
- No reventar las ampollas.

● **Lesiones de huesos o articulaciones**

Si se sospecha que puede haber lesiones en el cuello o en la espalda, se debe AVISAR a una ambulancia y NO SE DEBE MOVER al paciente. En el resto de los casos se procederá de la siguiente manera:

➤ **¿Qué hacer?**

- Controlar la hemorragia si la hubiese.
- Inmovilizar la parte lesionada con algo que impida los movimientos bruscos.
- Si existe alguna herida abierta por algún hueso hay que mantener el área tan limpia como sea posible.
- Cubrir la zona con vendaje estéril preferentemente.
- Aplicar frío en el área lesionada.
- Buscar asistencia médica.

➤ **¿Qué no hacer?**

- No mover la parte lesionada mientras no esté inmovilizada.
- Impedir que la víctima camine si tiene una lesión en la pierna.
- No enderezar el miembro lesionado ni componerlo.

● **Golpes En La Cabeza**

Es muy probable que el paciente este inconsciente o mareado y que presente náuseas, vómitos o visión doble.

➤ **¿Qué hacer?**

- Si el paciente está inconsciente, sangra o expulsa líquido por la boca, nariz u orejas, llamar a una ambulancia.
- Cubrir las heridas abiertas con un vendaje estéril.

- Si aparecen náuseas, vómitos o visión doble, buscar asistencia médica urgente. Inmovilizar al paciente, mantenerlo quieto, abrigado y tranquilo.

➤ ¿Qué no hacer?

- No mover al paciente salvo que sea imprescindible para retirarlo de una zona de riesgo.
- No presionar las heridas de la cabeza.
- No intentar frenar la hemorragia o secar los fluidos que salgan por la nariz, boca u oídos.

- **Ataque Cardíaco**

El primer síntoma de un ataque cardíaco es un dolor en el pecho, que puede extenderse a brazos, cuello, mandíbula o espalda. También pueden aparecer náuseas o vértigos y dificultad en la respiración. Muchas veces los síntomas pueden parecerse a una indigestión o ardor de estómago

➤ ¿Qué hacer?

- Pedir ayuda inmediatamente.
- Si el paciente está inconsciente comprobar si tiene pulso y respira.
- Si no es así y en caso de estar capacitado, comenzar la “reanimación cardio-respiratoria”.
- Mantener al paciente lo más quieto posible.

➤ ¿Qué no hacer?

- No tarde en pedir ayuda.
- No perder la calma.
- No traslade al herido usted por sus propios medios al hospital

➤ **Técnica de la reanimación cardiopulmonar**

La R.C.P. se aplica cuando nos encontramos ante un PACIENTE INCOSCIENTE Y QUE NO RESPIRA. Se procederá del siguiente modo:

- Extraer posibles cuerpos extraños de la boca.
- Efectuar la hipertensión del cuello.
- Girar la mano de la frente y pinzar la nariz.

- Colocar nuestros labios alrededor de la boca del
- paciente sellándola totalmente con la nuestra. INICIAR EL BOCA ABOCA con 2 insuflaciones rápidas, tal y como se muestra en la siguiente imagen:



Figura 40 Forma de la reanimación boca a boca.

- Comprobar el PULSO CAROTIDEO.
 - Si hay pulso, pero no respira: Seguir con el boca a boca y comprobar cada minuto o cada 12 insuflaciones la existencia de pulso.
 - Si no hay pulso: Iniciar el MASAJE CARDIACO EXTERNO.

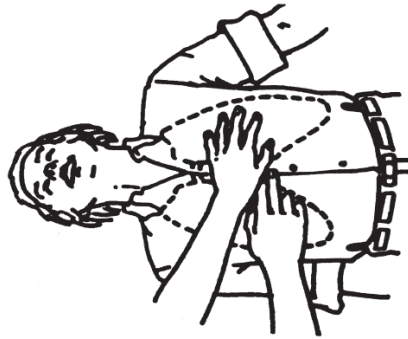


Figura 41 Forma del Masaje Cardíaco.

- **Heridas en los Ojos**

La primera medida es identificar la causa y la zona de la lesión. Hay que proceder con mucha precaución:

➤ **¿Qué hacer?**

- Aplicar un vendaje estéril flojo sobre ambos ojos.
- Si existe dolor, buscar inmediatamente asistencia médica.

- En el caso de contusiones (un ojo morado es un claro indicativo), aplicar una compresa fría o hielo, para aliviar la inflamación.
- ¿Qué no hacer?
 - No intentar quitar los objetos clavados.
 - No presionar el ojo.

e) Botiquín de primeros auxilios

El botiquín es un recurso básico para atender de emergencia en un primer momento, a un trabajador que sufra alguna o accidente. Debe estar en el lugar más cercano de los trabajadores, el contenido mínimo de un botiquín de primeros auxilios son los siguientes:

Tabla 40 *Contenido de un Botiquín de Primeros Auxilios.*

CONTENIDO DEL BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.					
Descripción	Cantidad	Unidad	Descripción	Cantidad	Unidad
Agua oxigenada	1	250 ml.	Linterna	1	-
Alcohol yodado	1	120 ml.	Guantes de látex	10	Pares.
Yodo povidona	1	120 ml.	Barbijo	1	-
Venda de gasa	1	-	Bajalenguas	10	-
Termómetro	1	-	Tijeras	1	-
Venda triangular	1	-	Ganchos	6	-
Tela adhesiva	1	-	Paracetamol Adulto	20	500 gr.
Algodón	1	caja	Antiespasmódico	5	500 gr.
Curitas	10	-	Antiinflamatorio	5	500 gr.
Pinza de ratón	1	-	Sales de rehidratación	2	21 gr.
Lupa	1	-	Antialérgicos	5	240 gr.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

5.2.13. INTENSIDAD DE LOS RUIDOS.

Tal y como se muestra en la tabla 18 el nivel de ruido en las áreas de aserrado y acabado superan el nivel establecido de 85 dB, en tal sentido se requieren de protectores auditivos lo cual se recomienda comprar el siguiente protector auditivo basándose en la norma ANSI:

Tabla 41 *Protector auditivo de acuerdo al Nivel de ruido.*

NOMBRE DEL EQUIPO	NIVEL DE RUIDO REDUCIDO
Protector auditivo tipo copa para insertar al casco.	31 dB

Fuente: Elaboración propia, 2018.


5.2.14. ROPA DE TRABAJO, EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y TIEMPO DE RENOVACIÓN

El equipo de protección personal ayudará a controlar el efecto de los riesgos o disminuir la gravedad de los accidentes en aserraderos. Por la seguridad personal de los trabajadores, el Equipo de Protección Personal (EPP) debe cumplir con las especificaciones de la Ley General de Higiene, Seguridad y Bienestar en sus artículos 371 al 402. Es obligatorio que el personal use durante las horas de trabajo los implementos de protección personal. El EPP que se requerirá dentro de las áreas de trabajo será el siguiente.

5.2.14.1. Protección de la cabeza

Elementos que cubren totalmente el cráneo, protegiéndolo contra los efectos de golpes, sustancias químicas, riesgos eléctricos y térmicos.

Tabla 42 *Elementos de protección para la cabeza.*

NOMBRE	IMAGEN	MANTENIMIENTO
Casco de Seguridad dieléctrico.		Periódicamente, el trabajador debe comprobar el estado y funcionamiento de las partes constitutivas del casco, verificará el estado de la suspensión, uniones y carcasa, reemplazando inmediatamente.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

5.2.14.2. Protección de la vista

Se deberá utilizar lentes de seguridad para proteger los ojos de: impactos, polvo fino y gases, líquidos, radiaciones o polvo grueso.

Tabla 43 *Elementos de protección para los ojos.*

NOMBRE	IMAGEN	MANTENIMIENTO
Gafas de Protección anti ralladura.		Para conseguir una buena conservación, se guardarán, cuando no estén en uso.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

5.2.14.3. Protección de las manos

Las extremidades superiores son la parte del cuerpo que se ven expuestas con mayor frecuencia al riesgo de lesiones, como consecuencia de su activa participación en los procesos de producción y especialmente, en los puntos de operación de máquinas

Tabla 44 *Elementos de protección para las manos.*

NOMBRE	IMAGEN	MANTENIMIENTO
Guantes de Seguridad de cuero.		Revisar periódicamente si los guantes presentan rotos, agujeros. Es recomendable sustituirlos por unos nuevos.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

5.2.14.4. Protección del cuerpo

La ropa de protección puede minimizar los riesgos a los que se exponen los trabajadores en entornos de trabajo de alto riesgo. Se recomienda emplear estos dos equipos:

Tabla 45 *Elementos de protección para el cuerpo.*

NOMBRE	IMAGEN	MANTENIMIENTO
Overol		Revisar periódicamente si presentan agujeros o partes rotas. Es recomendable sustituirlos por unos nuevos.

Mandil de Cuero

Verificar el estado adecuado de protección en que debe permanecer y desechar el equipo cuando presente daños visibles y palpables que pongan en riesgo la seguridad del usuario.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

5.2.14.5. Protección de los pies

Las piernas y pies se deben proteger contra lesiones que pueden causar objetos que caen, ruedan o vuelcan, contra cortaduras de materiales filosos o punzantes. Puntera o casquillo de acero, ubicada en la punta del zapato, protege los dedos de fuerzas de impacto o aplastantes

Tabla 46 *Elementos de protección para los pies.*

NOMBRE	IMAGEN	MANTENIMIENTO
Zapato de Seguridad punta de acero.		Limpiarlo regularmente.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

5.2.14.6. Protección de los oídos

Los protectores de oído son elementos destinados a proteger el sistema auditivo de los trabajadores cuando se encuentran expuestos en su trabajo a niveles de ruidos.

Tabla 47 *Elementos de protección para los oídos.*

NOMBRE	IMAGEN	MANTENIMIENTO
Protector auditivo tipo copa para insertar al casco. Marca: 3M		Al término de la jornada de trabajo estos elementos deben revisarse, limpiarlos y guardarlos.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

5.2.14.7. Protección de las vías respiratorias

Los protectores de las vías respiratorias son elementos destinados a proteger a los trabajadores contra la contaminación del aire que respiran, con ocasión de la realización de su trabajo

Tabla 48 *Elementos de protección para las vías respiratorias.*

NOMBRE	IMAGEN	MANTENIMIENTO
Respirador contra partículas		Cambio frecuente al notar el desgaste. Mantener en un lugar limpio.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 49 *Resumen de Equipos de Protección Personal por áreas.*

ÁREA	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
Mantenimiento	- Gafas de protección - Overol. - Zapatos de Seguridad,
Almacenamiento de Materia prima.	- Overol. - Zapatos de Seguridad.

	-	Casco de seguridad
Aserrado	-	Gafas de protección.
	-	Mandil de cuero.
	-	Zapatos de seguridad.
	-	Guantes de Seguridad de cuero.
	-	Casco de seguridad.
	-	Protector auditivo tipo copa para insertar al casco.
	-	Barbijo.
Secado	-	Overol.
	-	Zapatos de seguridad.
	-	Casco de seguridad.
Acabado.	-	Gafas de protección.
	-	Mandil de cuero.
	-	Zapatos de seguridad.
	-	Guantes de Seguridad de cuero.
	-	Caco de seguridad.
	-	Protector auditivo tipo copa para insertar al casco
	-	Barbijo.
Almacenamiento de producto terminado	-	Overol.
	-	Casco de seguridad.
	-	Zapatos de seguridad.
	-	Guantes de seguridad.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

5.2.15. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO AL PERSONAL

Los trabajadores son el recurso más valioso de una empresa es por eso que se debe invertir en ellos, proporcionándoles capacitaciones para que estén entrenados y sepan actuar en caso de emergencias dentro de la empresa. Se considera realizar las siguientes capacitaciones:

- ✓ Manejo de Equipos de Protección Individual.
- ✓ Manejo de extintores.
- ✓ Primeros auxilios.
- ✓ Concientización de manejo de residuos.

Tabla 50 *Capacitaciones requeridas para el entrenamiento del personal.*

N°	Nombre del curso	Febrero			
		Semana			
		1	2	3	4
1	Manejo de Equipos de Protección Individual.			X	
2	Manejo de extintores			X	
3	Primeros auxilios.			X	
4	Concientización del manejo de residuos			X	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

5.2.16. COMITÉS MIXTOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

El comité mixto de la empresa estará conformado paritariamente por dos trabajadores de la empresa y dos representantes de los empleadores tal y como indica el reglamento para la conformación de comités mixtos.

5.2.16.1. Estructura del directorio del comité Mixto:

- Un presidente que será el Gerente de la Empresa o su representante.
- Un secretario con voz y voto, como representante laboral, designado por los trabajadores. Un vocal designado por la empresa.
- Un vocal designado por los trabajadores.

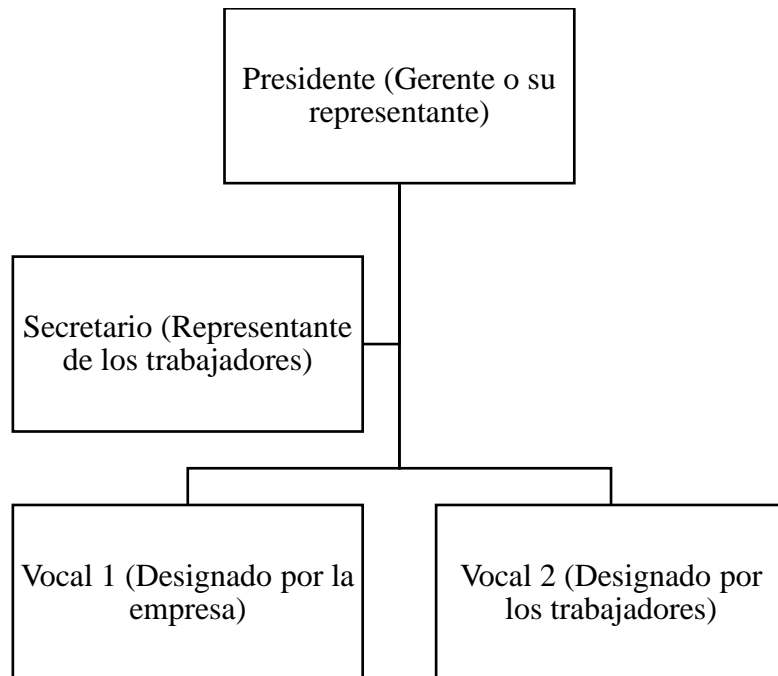


Figura 42 Estructura organizacional del Comité Mixto.

5.2.16.2. Funciones del comité mixto

- **Presidente**

- ✓ Hacer cumplir con los procedimientos de seguridad.
- ✓ Dirigir y moderar los debates.
- ✓ Velar porque las funciones asignadas sean realizadas
- ✓ Servir de elemento de enlace con el Comité Mixto.

- **Secretario**

- ✓ Convocar reuniones a propuesta del presidente de los representantes laborales y / o a petición de las dos terceras partes de sus miembros.
- ✓ Elaborar actas de asistencia a las reuniones.
- ✓ Elaborar las actas de reuniones en el libro determinado para el efecto y remitir copias.
- ✓ Realizar la clasificación de archivos y documentos.
- ✓ Llevar el registro de accidentes y enfermedades profesionales producidos a consecuencia de las labores que se realizan en la empresa.

- **Vocales**

- ✓ Representar los intereses de los trabajadores y gestionar en nombre de ellos, todas sus necesidades e intereses en el campo de la Salud, Seguridad Ocupacional y medicina laboral.
- ✓ Propiciar la organización de eventos de capacitación referidos al tema de Salud y Seguridad Ocupacional, con la finalidad de impulsar el interés de los trabajadores y la aplicación en el lugar de trabajo.
- ✓ Participar en las inspecciones periódicas de seguridad o investigaciones de accidentes que realice el Ministerio de Trabajo a la empresa, con el objeto de coadyuvar a la detección de riesgos ocupacionales y en el planteamiento de soluciones técnicas pertinentes, para evitar la repetición de los mismos.
- ✓ Otras labores que les asigne el Comité Mixto.

5.2.16.3. Elección de los miembros

- **Representantes de los trabajadores)**

- ✓ La elección de los representantes laborales ante dichos Comités Mixtos se efectuará por votación directa de los trabajadores en un acto eleccionario convocado por la empresa. El tiempo de permanencia de los representantes elegidos será de un año, pudiendo ser estos reelectos por la siguiente gestión.
- ✓ Los trabajadores postulantes a conformar el Comité Mixto deben tener preferentemente algún grado de formación o conocimiento en Seguridad e Salud Ocupacional u otra materia a fin.
- ✓ Los trabajadores postulantes al Comité Mixto no deben ser parte del Directorio del Sindicato de la empresa, ello a fin de evitar dualidad de funciones.

- **Representantes de la empresa**

- ✓ Por libre decisión, el Gerente deberá designar a los representantes de la empresa, cuyos mandatos durarán un año, pudiendo ser reelectos, al cumplimiento de la gestión.

5.2.16.4. Frecuencia de reuniones

El Comité Mixto de Seguridad y Salud Ocupacional, deberá reunirse en forma ordinaria una vez cada dos meses. También se podrá reunir en forma extraordinaria a petición del presidente, solicitud conjunta con un representante de la empresa y uno de los trabajadores o cuando ocurra un accidente grave.

5.2.16.5. Acuerdos del comité

Todos los acuerdos del Comité se adoptarán por simple mayoría. En caso de empate se solicitará una investigación de la importancia del caso, que decidirá sin ulteriores recursos.

5.2.16.6. Acta de reunión

Se dejará constancia de lo tratado en cada reunión mediante la correspondiente acta.

CAPITULO VI

ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

6.1.COSTOS ESTIMADOS

Al conocer la propuesta del plan y todo lo que esto conllevara a la inversión, se obtuvo los diferentes costos de los equipos, los cuales se describen a continuación:

6.1.1. COSTOS PARA LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los costos para la compra de los EPP se detallan a continuación por cada puesto de trabajo:

6.1.1.1. Área de Mantenimiento

Tabla 51 *Costo de Equipos de Protección personal en el área de mantenimiento (Expresado en bolivianos).*

MANTENIMIENTO					
Ítem	Detalle	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Gafas de Protección	2	Unidad	25	50
2	Overol	2	Unidad	150	300
3	Zapatos de Seguridad	2	Pares	180	360
TOTAL					710

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se estimó los siguientes costos de acuerdo a la cantidad del personal que esta designado en esta área, el monto total para la compra es de 710bs.

6.1.1.2. Área de Almacenamiento de materia prima

Tabla 52 *Equipos de Protección personal en el área de Almacenamiento de materia prima (Expresado en bolivianos).*

ALM. DE MATERIA PRIMA					
Ítem	Detalle	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Overol	4	Unidad	150	600
2	Casco de Seguridad	4	Unidad	80	320
3	Zapatos de Seguridad	4	Pares	180	720
TOTAL					1,640

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En el área de Almacenamiento de materia prima el costo total para la compra es de 1,640 bs.

6.1.1.3. Área de Aserrado

Tabla 53 *Equipos de Protección personal en el área de Aserrado (Expresado en bolivianos).*

ASERRADO					
Ítem	Detalle	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Gafas de Protección	10	Unidad	25	250
2	Mandil de Cuero	10	Unidad	75	750
3	Zapatos de Seguridad	10	Pares	180	1800
4	Guantes de Seguridad de cuero	10	Pares	20	200
5	Casco de Seguridad	10	Unidad	80	800
6	Protector Auditivo tipo copa	10	Unidad	550	5,500
7	Respirador Contra Partícula	10	Unidad	6	60
TOTAL					9,360

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En el área de aserrado el costo total de las compras de los EPP de acuerdo al número de trabajadores en esta área es de 9,360 bs.

6.1.1.4. Área de Secado

Tabla 54 *Equipos de Protección personal en el área de Secado (Expresado en bolivianos)*

SECADO					
Ítem	Detalle	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Zapatos de Seguridad	3	Pares	180	540
2	Overol	3	Unidad	150	450
3	Casco de Seguridad	3	Unidad	80	240
TOTAL					1,230

Fuente: Elaboración propia, 2018.

El costo total de la compra en el área de secado en relación al número de trabajadores es de 1,230 bs.

6.1.1.5. Área de Acabado

Tabla 55 Equipos de Protección personal en el área de Acabado (Expresado en bolivianos).

ACABADO					
Ítem	Detalle	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Gafas de Protección	15	Unidad	25	375
2	Mandil de Cuero	15	Unidad	75	1,125
3	Zapatos de Seguridad	15	Pares	180	2,700
4	Guantes de Seguridad de cuero	15	Pares	20	300
5	Casco de Seguridad	15	Unidad	80	1,200
6	Protector Auditivo tipo copa	15	Unidad	550	8,250
7	Respirador Contra Partícula	15	Unidad	6	90
TOTAL					14,040

Fuente: Elaboración propia, 2018.

La dotación de los EPP en el área de aserrado tiene un costo total de 14,040 bs. En función al número de trabajadores en dicha área.

6.1.1.6. Área de Almacenamiento de Producto Terminado

Tabla 56 Equipos de Protección personal en el área de almacenamiento de producto terminado (Expresado en bolivianos).

ALAMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO					
Ítem	Detalle	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Zapatos de Seguridad	5	Pares	180	900
2	Guantes de Seguridad de cuero	5	Pares	20	100
3	Casco de Seguridad	5	Unidad	80	400
4	Overol	5	Unidad	150	750
TOTAL					2,150

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En el área de almacenamiento de producto terminado el costo total de los EPP es de 2,150 bs.

6.1.1.7. Costos Totales de Reposición de EPP's por Áreas de Trabajo

El costo total de la compra de los EPP por área de trabajo es de 29,130 bs. Los equipos de protección personal se deben dotar cada cierto tiempo dependiendo del cuidado de los mismos y la vida útil que estos tienen.

Tabla 57 Costo total de Reposición de EPP por Áreas de Trabajo

DETALLE	PRECIO
Mantenimiento	710
Almacenamiento de materia prima	1,640
Aserrado	9,360
Secado	1,230
Acabado	14,040
Almacenamiento de producto terminado	2,150
TOTAL	29,130

Fuente: Elaboración propia, 2018.

La vida útil de los equipos de protección personal varía según a las propiedades y materiales de los mismos, en la tabla se muestra los gastos generales que realizara de acuerdo al tiempo de reposición de cada uno de estos:

Tabla 58 Gastos generales de los equipos de protección personal de acuerdo a la reposición.

CÁLCULO DEL COSTO DE EPP EN GENERAL					
Ítems	Cantidad Total	Unidad	Precio Unitario	Total	Vida Útil (Años)
Zapatos de Seguridad	39	Pares	180	7,020	2
Guantes de Seguridad de cuero	60	Pares	20	1,200	0.5
Casco de Seguridad	37	Unidad	80	2,960	3
Overol	14	Unidad	150	2,100	2
Gafas de Protección	27	Unidad	25	675	1
Mandil de Cuero	25	Unidad	75	1,875	2
Protector Auditivo tipo copa	25	Unidad	550	13,750	3
Respirador Contra Partícula	600	Unidad	6	3,600	0.04
Total				33,180	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

El costo total es de Bs. 33,180 tomando en cuenta que los guantes de cuero se compran cada 6 meses y el barbijo cada dos semanas.

6.1.2. COSTOS PARA SEÑALIZACIÓN

Los costos estimados para la señalización se realizaron en base al número de señalizaciones requeridas tal y como se muestra en el plano de señalizaciones, estos carteles serán de 24 cm x 35 cm. En las siguientes tablas se muestran los carteles que la empresa debe optar:

6.1.2.1. Señaléticas de Prohibición

Tabla 59 Costos de la señalización de Prohibición (Expresado en bolivianos)

Ítem	Detalle	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Prohibido Fumar	2	Unidad	50	100
2	Solo personal Autorizado	1	Unidad	50	50
TOTAL					150

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los carteles de prohibición que requerirá la empresa son de dos tipos como se muestra en la tabla, que tendrá un costo de 150bs.

6.1.2.2. Señaléticas de Obligación

Tabla 60 Costos de la señalización de Obligación (Expresado en bolivianos).

Ítem	Detalle	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Protección obligatoria de manos	5	Unidad	50	250
2	Protección Obligatoria de la vista	5	Unidad	50	250
3	Protección Obligatoria de Vías Respiratorias.	5	Unidad	50	250
4	Protección Obligatoria de Pies	5	Unidad	50	250
5	Protección Obligatoria del Oído	5	Unidad	50	250
6	Protección Obligatoria de la cabeza	5	Unidad	50	250
TOTAL					1,500

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los carteles de obligación requeridas serán de 6 tipos tal y como se muestra en la tabla teniendo un costo de 1,500bs.

6.1.2.3. Carteles de Advertencia

Tabla 61 *Costos de los carteles de advertencia (Expresado en bolivianos).*

Ítem	Detalle	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Riesgo Eléctrico	4	Unidad	50	200
2	Riesgo de Tropezar	2	Unidad	50	100
3	Maquinaria en Movimiento	2	Unidad	50	100
4	Material Combustible	1	Unidad	50	50
TOTAL					450

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Para los carteles de señalización el monto es de 450 bs. Teniendo 4 tipos de carteles de advertencia.

6.1.2.4. Carteles de Salvamento y Evacuación

Tabla 62 *Costos de los carteles de salvamento y evacuación (Expresado en bolivianos).*

Ítem	Detalle	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Primeros Auxilios	1	Unidad	50	50
2	Salida de Emergencia	3	Unidad	50	150
3	Botón de emergencia	1	Unidad	50	50
4	Punto de encuentro	1	Unidad	50	50
TOTAL					300

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los carteles de salvamento y evacuación serán de cuatro tipos, que tendrá un costo de 300 bs.

6.1.2.5. Carteles de Equipos contra incendios

Tabla 63 *Costos de los carteles de equipos contra incendios (Expresado en bolivianos).*

Ítem	Detalle	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
------	---------	----------	--------	-----------------	--------------

1	Extintor	9	Unidad	50	450
TOTAL					450

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Para la señalización de los extintores se tendrá un costo de 450bs. para 9 carteles.

6.1.2.6. Resumen del Costo total de la Señalización

Los tipos de carteles de señalización descritos para cada una de las áreas tendrán un costo total de 2,850bs.

Tabla 64 *Costos totales de los carteles de señalización (Expresado en bolivianos).*

DETALLE	PRECIO
Carteles de Prohibición	150
Carteles de Obligación	1,500
Carteles de Advertencia	450
Carteles de Salvamento y evacuación	300
Carteles de Equipos contra incendio	450
TOTAL	2,850

Fuente: Elaboración propia, 2018.

6.1.3. COSTOS PARA LOS EXTINTORES

La inversión realizada para los extintores es de 10,000 bs esto inversión se realiza solo una vez, una vez comprada se debe efectuar recargas anuales.

Tabla 65 *Costo total para la compra de extintores (Expresado en bolivianos).*

Ítem	Detalle	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Extintor tipo A	17	Unidad	360	6,120
2	Extintor tipo B	4	Unidad	420	1,680
3	Extintor móvil AB	1	Unidad	1,600	1,600
4	Botón de emergencia	1	Unidad	600	600
TOTAL					10,000

Fuente: Elaboración propia, 2018.

6.1.4. COSTOS PARA LAS CAPACITACIONES

La capacitación será de temas relacionados a la Seguridad e Higiene Industrial, estos se darán una vez al año y a partir del año 0, se contempla los gastos en material de escritorio y refrigerio. Los costos estimados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 66 *Costo total para las capacitaciones (Expresado en bolivianos).*

Ítem	Descripción	Precio
1	Capacitaciones	11,700
2	Material de escritorio refrigerio	150
3	Refrigerio	120
TOTAL		11,970

Fuente: Elaboración propia, 2018.

6.1.5. COSTOS PARA LA INFRAESTRUCTURA

Tabla 67 *Costo total para la infraestructura (Expresado en bolivianos).*

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Lavamanos	3	Unidad	100	300
2	Urinario	2	Unidad	150	300
3	Inodoro	2	Unidad	650	1,300
4	Basureros	6	Unidad	150	900
5	Casilleros	2	Unidad	2,000	4,000
6	Duchas	3	Unidad	50	150
7	Mano de obra	1	General	5,000	5,000
8	Ladrillo	3,500	Unidad	1.5	5,250
9	Cubo de Arena	3	Metro^3	85	255
10	Cubo de Brita	3	Metro^3	85	255
11	Puertas	3	Unidad	300	900
12	Machimbre	200	Unidad	17	3,400
13	Pernamanca	70	Unidad	16	1,120
14	Clavo	20	Kilo	20	400

15	Calamina	16	Hoja	60	960
16	Plano Eléctrico	1	Unidad	500	500
17	Instalación Eléctrica	1	Unidad	7,500	7,500
TOTAL					32,490

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se mencionó que el aserradero contaba ya con baños, mismos que son insuficientes según el D.L. N° 16998 (Art. 352° y Art. 353°), en ese sentido se requiere una nueva infraestructura para los baños y para los vestidores, así como también los servicios de un Ingeniero eléctrico para el diseño del plano eléctrico y su implementación, estos costos como se puede ver en la tabla 68 son de 32,490 bs.

6.1.6. RESUMEN DE COSTOS

Tabla 68 *Costo total de la inversión del plan de seguridad (Expresado en bolivianos).*

DETALLE	COSTO
Equipos de Protección Personal	33,180
Carteles de Señalización	2,850
Extintores	10,000
Capacitación	11,970
Infraestructura	32,490
Total	90,490

Fuente: Elaboración propia, 2018.

El costo total para la implementación en el año 0 del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional en la Empresa Maderera Multipando S.R.L. es de 90,490 bs.

6.2. COSTOS GENERADOS POR LA IMPLEMENTACIÓN EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Si bien el costo de la inversión del plan es de 90,490 bs este tendrá gastos adicionales en los siguientes años, a continuación, se muestra los costos adicionales que tendrá el plan:

6.2.1. COSTO DE REPOSICIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Considerando que los equipos de protección tienen su vida útil dependiendo del tipo, esto tendrá un gasto adicional al reemplazarlo por uno nuevo. A continuación, se detalla los equipos de protección personal que tendrán gastos adicionales:

Tabla 69 *Flujo de caja de los equipos de protección personal (Expresado en bolivianos).*

FLUJO DE CAJA DE LOS EPP						
ITEMS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Zapatos de Seguridad	7,020			7,020		
Guantes de Seguridad de cuero	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Casco de Seguridad	2,960			2,960		
Overol	2,100			2,100		
Gafas de Protección	675	675	675	675	675	675
Mandil de Cuero	1,875			1,875		
Protector Auditivo tipo copa	13,750			13,750		
Respirador Contra Partícula	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
FLUJO DE CAJA ANUAL	-33,180	-5,475	-5,475	-33,180	-5,475	-5,475

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los gastos adicionales de los EPP se realizarán a partir del tercer año, excepto los barbijos y los guantes que se deben reemplazar en un menor tiempo, por consecuencia en el mismo año.

Los costos variarán dependiendo del equipo que se debe reemplazar.

6.2.2. COSTO DE RECARGA DE EXTINTORES

Los gastos totales de recarga de todos los extintores a partir del año 1 serán de 1,240 bs. anualmente.

Tabla 70 *Costo del flujo de caja de la recarga de extintores anualmente (Expresado en bolivianos).*

TIPO DE EXTINTOR	FLUJO DE CAJA DE LOS EXTINTORES					
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5

Extintor tipo A	6,120	850	220	220	220	220
Extintor tipo B	1,680	220	220	220	220	220
Extintor móvil AB	1,600	400	400	400	400	400
Botón de emergencia	600	0	0	0	0	0
Flujo De Caja Anual	10,000	1,450	1,450	1,450	1,450	1,450

Fuente: Elaboración propia, 2018.

6.2.3. COSTOS DE LAS CAPACITACIONES ANUALES

Considerando que las capacitaciones en la empresa se darán una vez al año y ya teniendo un precio establecido como se muestra en la tabla 72, el costo de capacitación anual se mantendrá:

Tabla 71 *Costo de Flujo de caja de las capacitaciones anuales.*

FLUJO DE LAS CAPACITACIONES						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Capacitación	11,700	11,700	11,700	11,700	11,700	11,700
Material de Escritorio	150	150	150	150	150	150
Refrigerio	120	120	120	120	120	120
Flujo De Caja Anual	11,970	11,970	11,970	11,970	11,970	11,970

Fuente: Elaboración propia, 2018.

6.3. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE ACCIDENTES FUTUROS

Los gastos que tendría la empresa por accidentes futuros están en base a los datos de la matriz IPER que fue llenada en función a las encuestas realizadas a los trabajadores los cuales detallan a continuación:

6.3.1. TASA DE INCIDENCIA

Para el cálculo de la tasa de incidencia de accidentes se toma como referencias las tasas de accidentabilidad de la Confederación Española de Empresas de Madera (Anexo E), que para accidentes leves y graves tiene las siguientes Índices de Incidencias promedios generales.

Tabla 72 *Tasas de Incidencias Anuales por tipo de Gravedad*

GRAVEDAD	TASA DE INCIDENCIA	NÚMERO DE TRABAJADORES	ACCIDENTES ANUALES
Leve	22.42%	40	9.0
Grave	1.15%	40	0.5

Fuente: INSHT, 2005.

La tabla 72 indica que los accidentes leves tendrán al menos 9 incidencias al año de los 40 trabajadores, y que los accidentes graves tendrán una incidencia cada dos años de los 40 trabajadores, lo cual será de utilidad al calcular el flujo de caja para un escenario sin el plan de seguridad y salud ocupacional.

Tabla 73 *Costos de la empresa en base a la frecuencia de accidentes (Expresado en bolivianos).*

Gravedad	Categoría	Accidente	Gasto Por Hospital	Indemnización Obligatoria	Gasto Total
Grave	Incapacidad Absoluta y Temporal	Fractura de Pie	2,000	8,800	10,800
		Lesión de la Espalda	200	2,200	2,400
		Lesión de Pie	200	2,200	2,400
	Incapacidad Permanente y Parcial	Amputación de Mano	3,000	39,600	42,600
Leve	Incapacidad Parcial y Temporal	Cortes Leves de Dedo	400	2,200	2,600
TOTAL, COSTO ANUAL					60,800

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los costos varían en función a las indemnizaciones según DS N° 224 de la Ley General del Trabajo y al tipo de accidente que ocurriese, así como también a los gastos generados por la atención médica.

En la siguiente tabla se muestra los costos de las multas anuales que establece el ministerio de trabajo, ya que sin el plan de seguridad de salud ocupacional la empresa se encontraría vulnerable a incurrir en estos tipos de sanciones que se muestran a continuación.

Tabla 74 *Costo total anual de las multas por el Ministerio de Trabajo (Expresado en bolivianos).*

CANTIDAD DE TRABAJADORES	MULTAS INCURRIDAS	MONTO
31 - 40	No Presentar Libro de Control de Accidentes	Bs4,000.00
31 - 40	No Presentar Formularios de Denuncias de Trabajo	Bs4,000.00
31 - 40	No Presentar Resolución Administrativa de Aprobación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional	Bs4,000.00
31 - 40	No Presentar Acta de Posesión del Comité Misto de Seguridad y Salud Ocupacional	Bs4,000.00
COSTO TOTAL ANUAL		Bs16,000.00

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se puede apreciar que el costo anual para la empresa en caso de accidentes es de 60,800 bs.

6.4.FLUJO DE CAJA DE ESCENARIOS

El flujo de caja presentado tiene una proyección de 5 años, nos muestra claramente el beneficio en ahorros que obtendrá la empresa si se implementa el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional y el gasto que incurrirá si no se implementara el plan de seguridad.

6.4.1.1.Tasas de Descuento

La tasa de descuento que se utiliza en los flujos de cajas está en función a la tasa de inflación de País que es de 6% más el Costo de Oportunidad que es el 6% como mínima ganancia en ahorros del BCB, siguiendo la siguiente Formula sacamos:

$$T = Inf + Op + (Inf * Op)$$

Donde:

Inf: Tasa de Inflación

Op: Costo de Oportunidad

El cual efectuando los cálculos nos da una tasa de descuento del 12.36%, que nos servirá para poder realizar los cálculos en los flujos de cajas en los dos escenarios.

Tabla 75 Flujo de caja con el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (Expresado en bolivianos).

TASA 12.36%						
COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LA EMPRESA MULTIPANDO S.R.L.						
INVERSIÓN Y REINVERSIÓN DE ACTIVOS TANGIBLES						
ITEMS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Equipos de Protección Personal	-Bs33,180.00	-Bs5,475.00	-Bs5,475.00	-Bs33,180.00	-Bs5,475.00	-Bs5,475.00
Carteles de Señalización	-Bs2,850.00	Bs -	Bs -	Bs -	Bs -	Bs -
Extintores	-Bs10,000.00	-Bs1,450.00	-Bs1,450.00	-Bs1,450.00	-Bs1,450.00	-Bs1,450.00
Capacitación	-Bs11,970.00	-Bs11,970.00	-Bs11,970.00	-Bs11,970.00	-Bs11,970.00	-Bs11,970.00
Infraestructura	-Bs32,489.98	Bs -	Bs -	Bs -	Bs -	Bs -
FLUJO DE CAJA	-Bs90,489.98	-Bs18,895.00	-Bs18,895.00	-Bs46,600.00	-Bs18,895.00	-Bs18,895.00

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 76 Indicadores Económicos con el Plan (Expresado en bolivianos).

VA	-Bs87,040.08
VAC	-Bs177,530.06
CAE	Bs49,688.53

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 77 Flujo de caja **sin** el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (Expresado en bolivianos).

TASA 12.36%							
COSTOS DE NO IMPLEMENTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LA EMPRESA MULTIPANDO S.R.L.							
ACCIDENTES CON PROBABILIDADES MAYORES DE OCURRENCIA							
ACCIDENTES Y MULTAS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
Fractura de Pie (Grave)	Bs -	Bs -	-Bs10,800.00	Bs -	-Bs10,800.00	Bs -	-
Lesión de Espalda (Grave)	Bs -	Bs -	-Bs2,400.00	Bs -	-Bs2,400.00	Bs -	-
Lesión de Pie (Grave)	Bs -	Bs -	-Bs2,400.00	Bs -	-Bs2,400.00	Bs -	-
Amputación de Mano (Grave)	Bs -	Bs -	-Bs42,600.00	Bs -	-Bs42,600.00	Bs -	-
Cortes Leves de Dedo (Leve)	Bs -	-Bs23,400.00	-Bs23,400.00	-Bs23,400.00	-Bs23,400.00	-Bs23,400.00	-Bs23,400.00
No Presentar Libro de Control de Accidentes	Bs -	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00
No Presentar Formularios de Denuncias de Trabajo	Bs -	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00
No Presentar Resolución Administrativa de Aprobación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional	Bs -	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00
No Presentar Acta de Posesión del Comité Misto de Seguridad y Salud Ocupacional	Bs -	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00	-Bs4,000.00
FLUJO DE CAJA	Bs -	-Bs39,400.00	-Bs97,600.00	-Bs39,400.00	-Bs97,600.00	-Bs39,400.00	-Bs39,400.00

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 78 Indicadores Económicos con el Plan (Expresado en bolivianos).

VA	-Bs223,385.85
VAC	-Bs223,385.85
CAE	Bs62,523.02

Fuente: Elaboración propia, 2018.

6.5. ANÁLISIS DE ESCENARIOS

Tabla 79 *Indicadores Económicos con el Plan (Expresado en bolivianos).*

ESCENARIOS			
	Costo Total con la Implementación del Plan	Costo Total sin la Implementación del Plan	Ahorro
VA	-Bs87,040.08	-Bs223,385.85	Bs136,345.77
VAC	-Bs177,530.06	-Bs223,385.85	Bs 45,855.79
CAE	Bs49,688.53	Bs62,523.02	Bs12,834.49

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Realizando un análisis de los costos entre los dos escenarios, se puede evidenciar el ahorro que la implementación del plan genera a la empresa, con una diferencia del Valor Actual de Costo de Bs 45,855.79 y con un ahorro en el Costo Anual Equivalente de Bs 12,834.49 , por lo que se debe de tomar como mejor escenario la Implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- Luego de realizar el diagnóstico a la empresa relacionado con la seguridad, se concluye que la situación actual referente a las condiciones de seguridad dentro de las instalaciones de la empresa Multipando, son deficientes.
- Se identificó los principales peligros y riesgos existentes en la empresa que pueden afectar la integridad del trabajador, los cuales son de tipos físico, mecánico y ergonómico, que son los de mayor impacto a los que se exponen durante su actividad laboral.
- En base a la identificación se pudo determinar las consecuencias que pueden ocasionar la exposición a los peligros y riesgos por no utilizar los equipos de protección personal o por no tener condiciones adecuadas de trabajo.
- En la actualidad la empresa no cuenta con un plan de seguridad y salud ocupacional, por lo que se desarrolló uno en base al diagnóstico e identificación de riesgos y peligros existentes. La propuesta del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional plantea mejorar las condiciones del trabajador en la empresa, que permitirán el cumplimiento de las normativas existentes, beneficiando a los trabajadores y a la empresa en general.
- Para el análisis económico se consideró los costos de señalización, capacitaciones, equipos de protección personal, extintores e infraestructura, tomando en cuenta la vida útil de los mismos. También se consideró el costo de las indemnizaciones de los accidentes que pudiese ocurrir durante la actividad laboral.
- El plan de Seguridad y Salud Ocupacional es factible ya que se genera ahorros que significan un beneficio para la empresa.

7.2. RECOMENDACIONES

- Teniendo un resultado positivo en el análisis económico se recomienda la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional en la empresa Multipando S.R.L.
- Contratar a una persona especializada dar cumplimiento a lo que indica el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Capacitar e informar a los trabajadores sobre la importancia de la seguridad en el trabajo y realizar conjuntamente con el cuerpo de Bomberos de la ciudad de Cobija simulacros de incendio.
- Mejorar las condiciones de limpieza y orden en las instalaciones, así como también de dotar de equipos de protección personal descritos en el plan.
- Se recomienda llevar registros de los accidentes e incidentes presentados en la empresa, con el fin de establecer planes de prevención para evitar futuras presentaciones de los mismos.

BIBLIOGRAFIA

- CONSTITUCION POLITICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA. (7 de FEBREO de 2009). LA PAZ , MURILLO, BOLIVIA.
- DIAZ ARELLANO, J., & CABRERA RODRIGUEZ, R. (2013). *SALUD EN EL TRABAJO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL*. . MEXICO: ALFAOMEGA.
- FERNANDO DEL CARPIO. (23 de JULIO de 2017). TRABAJO REPORTA 1.114 ACCIDENTES LABORALES EL PRIMER CUATRIMESTRE. *CAMBIO*. Obtenido de PAGINA SIETE.
- HEREDIA, GUIDO. (2017). *GESTION DE RIESGOS OCUPACIONALES*. COBIJA: SPESER.
- INSTITUTO BOLIVIANO DE NORMALIZACIÓN Y CALIDAD. (2007). *CRITERIOS PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL FUEGO DE MATERIALES CONSTITUTIVOS*.
- LEY GENERAL DEL TRABAJO . (08 de DICIEMBRE de 1942). LA PAZ, BOLIVIA.
- MEDINA ESCOBAR, L., HERNANDEZ GOMEZ, G., & MATA MONTERO , C. (2013). *ANALISIS DE RIESGOS OCUPACIONALES EN ASERRADEROS*.
- MINISTERIO DE TRABAJO. (02 de AGOSTO de 1979). *LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR*. LA PAZ, BOLIVIA.
- MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVENCION SOCIAL*. (s.f.). Obtenido de MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVENCION SOCIAL: www.mintrabajo.gob.bo
- NORMA BOLIVIANA-NB 58005. (2007). *CRITERIOS PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL FUEGO DE MATERIALES CONSTITUTIVOS DE LOS EDIFICIOS Y DE LA CARGA PONDERADA DE FUEGO*. . LA PAZ.
- OBANDO, A. (01 DE OCTUBRE DE 2018). *ACCIDENTES LABORALES EN PANDO*. (C. ASTACA, ENTREVISTADOR)

PAGINA SIETE. (3 de MAYO de 2017). *ACCIDENTE LABORALES*. Obtenido de PAGINA SIETE: www.paginasiete.bo

PINTO, W. (04 de MAYO de 2016). El 65% de accidentes laborales ocurren en la manufactura. *PAGINA SIETE*. Obtenido de PAGINA SIETE.

SUPER INTENDENCIA DE RIESGO DE TRABAJO. (27 de 12 de 2016). Obtenido de SUPER INTENDENCIA DE RIESGO DE TRABAJO: www.srt.gob.ar

ANEXOS

Anexo A Modelos de encuestas

SEXO _____ EDAD ____ CARGO _____

AÑOS DE TRABAJO _____ ÁREA _____

1. ¿Tiene conocimiento sobre la seguridad industrial en las empresas?

SI NO

2. ¿La empresa imparte capacitaciones sobre seguridad industrial?

SI NO

NO: Saltar a la pregunta 3

2.1. SI: ¿Cada cuánto tiempo realiza las capacitaciones?

CADA MES ()

CADA 2 MESES ()

CADA AÑO ()

2.2. ¿Considera que la información que les brinda es suficiente?

SI NO

3. ¿La empresa les brinda algún implemento para resguardar su seguridad?

SI NO

4. ¿Existe algún control del uso de los equipos de protección personal?

SI NO

5. ¿Cree que la salud tiene que ver con la seguridad?

SI NO

6. ¿Cree que la empresa le da la importancia suficiente a la seguridad?

SI NO

Anexo B *Modelo de entrevista realizada a los trabajadores.*

SEXO _____ EDAD ____ CARGO _____

AÑOS DE TRABAJO _____ ÁREA _____

NOMBRE: _____

1. ¿Cuáles son los equipos de protección personal seguridad personal más utilizados?

2. ¿Cuáles son los accidentes más comunes en su área?

3. ¿Existe algún protocolo a seguir en caso de un percance en la empresa?

4. ¿Qué acciones se toman en caso de un percance?

5. ¿Cuál considera usted que es el área más susceptible de accidentes?

6. ¿Ha sufrido algún tipo de accidente?

SI NO

Describa cada uno en la tabla que se presenta a continuación:

Nº	TIPO DE ACCIDENTE	CAUSA DEL ACCIDENTE	PARTE DEL CUERPO DAÑADO	TIEMPO DE REPOSO

Anexo C Resultado de las entrevistas realizadas al personal de trabajo de la empresa Multipando S.R.L.

a) Equipos de Protección Personal Seguridad personal más utilizados

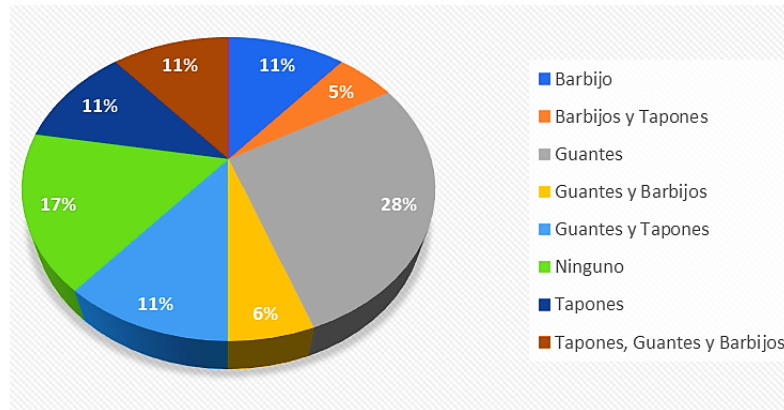


Figura 43 Equipos de Protección Personal más utilizados en la Empresa Mutipando S.R.L.

En la figura se puede apreciar que del total de los encuestados es decir 18 indican que los equipos de protección más utilizados son el Barbijito, Guantes y tapones, siendo estos tres los más utilizados y dotados por la empresa.

b) Accidentes más comunes en la empresa

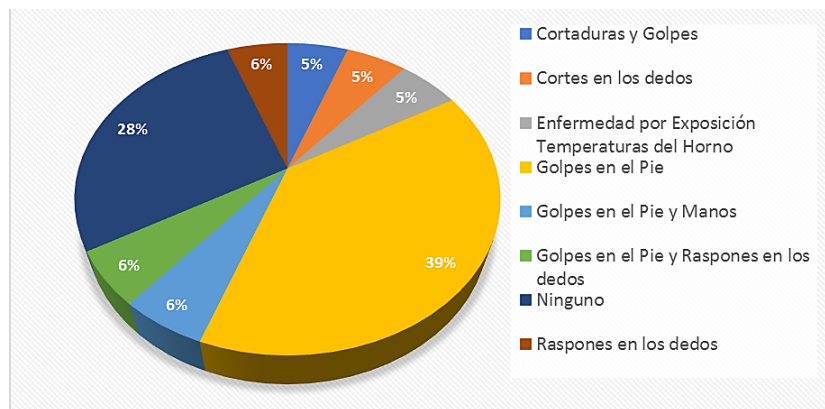


Figura 44 Relación porcentual de accidentes comunes en la Empresa Multipando S.R.L.

Del total de los encuestados un 39% indica que no tuvieron accidentes, mientras que los demás indican que sí tuvieron accidentes como; golpes en el pie, raspones en los dedos, enfermedades por exposición a altas temperaturas y cortes en los dedos. Estos tipos de

accidentes van relacionados a que no cuentan con los EPP requeridos para este tipo de trabajos.

c) Protocolo a seguir en caso de un percance en la empresa

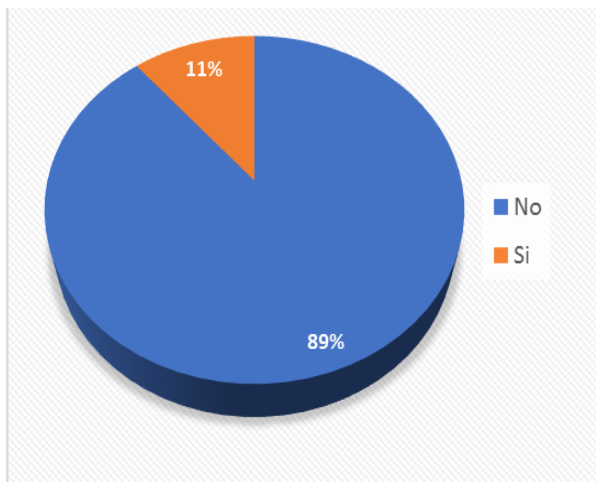


Figura 45 Existencia de Protocolo en caso de accidentes.

El 89% de los entrevistados indican que desconocen la existencia de algún protocolo que les indique que hacer en caso de accidentes o emergencias, mientras que el 11% de los entrevistados indican que si existe.

d) Acciones a tomar en caso de un percance

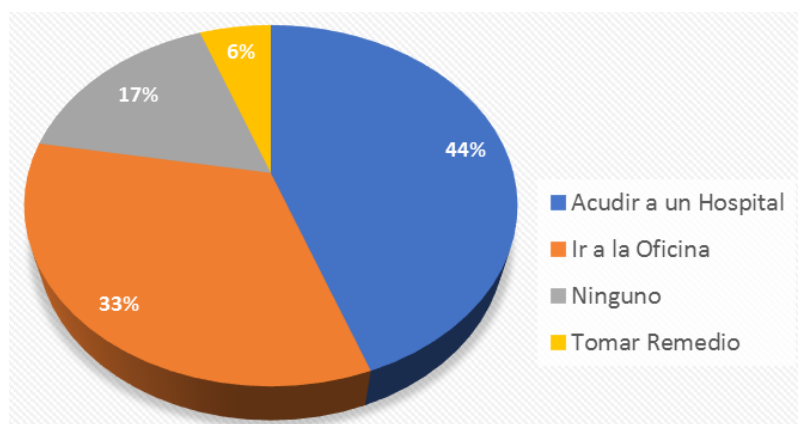


Figura 46 Acciones en caso de accidentes.

Del total de los encuestados un 44% indican que la acción que siempre se toma es acudir al hospital si el caso es grave, un 33% indica que ir a la oficina administrativa es otra acción

que se toma, el 11% no sabe qué acciones se puede tomar en caso de una emergencia y el 6% indica que otra acción común es el de tomar remedio.

e) **Áreas más susceptibles de accidentes**

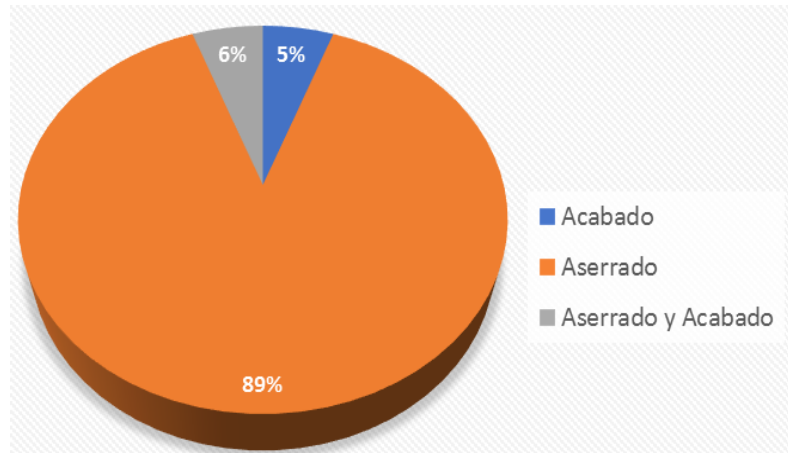


Figura 47 Áreas susceptibles a accidentes.

Mediante la siguiente figura 33 se puede apreciar que del total de los encuestados indican que el área más susceptible o peligroso es el área de aserrado ya que ellos indican que existe más peligro existe porque el trabajo es más complicado y pesado, mientras que un 6% indica que las áreas más susceptibles son el área de aserrado y acabado y un 5% indica que el área más susceptible es el área de acabado.

f) **Accidentes en la empresa**

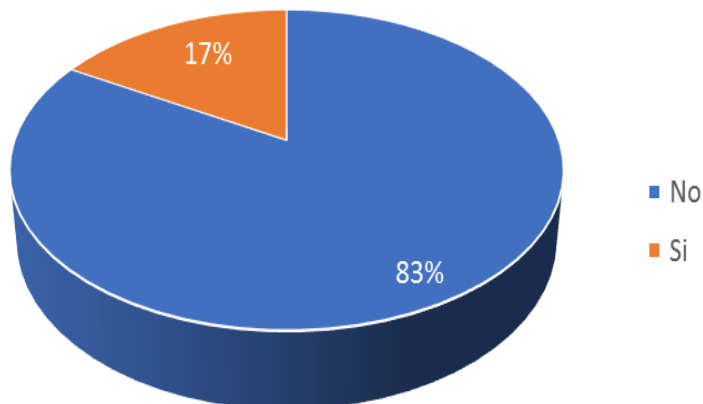


Figura 48 Existencia de Accidentes en la Empresa Multipando S.R.L.

Del total de los entrevistados un 83% es decir 15 trabajadores indican que no tuvieron ningún accidente, mientras que el 17% es decir 3 trabajadores indicaron que si tuvieron accidentes.

- **Tipo de accidente**

En la siguiente figura se puede apreciar que del total de los entrevistados que dijeron haber tenidos accidentes, es decir 3 indicaron que el accidente fue golpe.

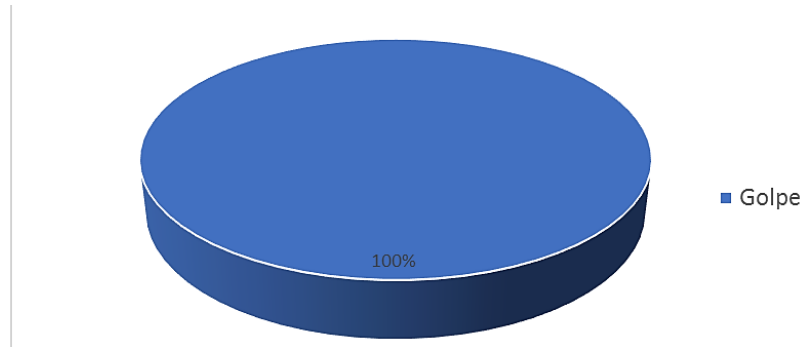


Figura 49 Tipo de Accidente ocurrido en la Empresa.

- **Causa del accidente**

Se puede apreciar en la siguiente figura 36, que de 3 de los accidentados indicaron que la causa de los accidentes ocurridos es el desgaste del guante, mientras que 1 trabajador indico que fue descuido la causa del accidente.

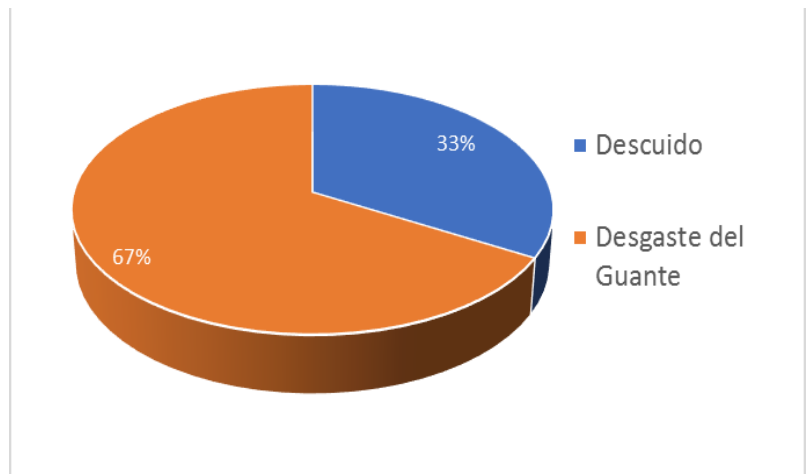


Figura 50 Causa del Accidente Ocurrido.

- **Parte del**

Del total de los accidentados 2 indicaron que la parte afectada por el accidente fue el pie, mientras que un trabajador indico que la parte afectada fue la mano.

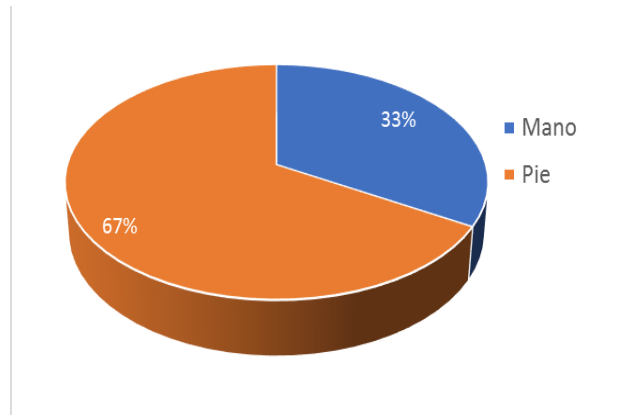


Figura 51 Partes del Cuerpo afectado por el Accidente.

- **Tiempo de reposo**

Se puede apreciar en la siguiente figura que los días de reposo es decir los días de descanso por los accidentes que tuvieron son de 1, 2 a 5 días dependiendo de la magnitud del accidente.

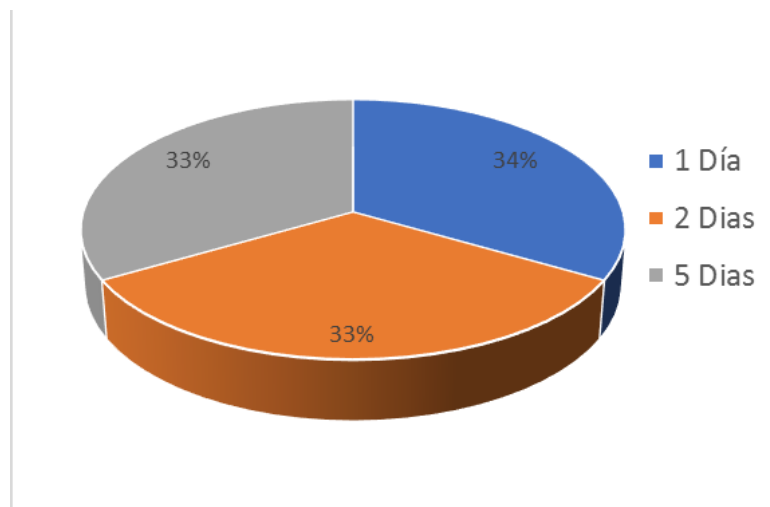


Figura 52 Tiempo de descanso del trabajador en caso de accidente.

Anexo D *Cálculo de carga de fuego por áreas*

1. Área de Administración.

ÁREA DE ADMINISTRACIÓN				
	Pi	Ci	Hi	TOTAL
MADERA	980	1	3.99	3910.2
PAPEL	2	1	3.99	7.98
TOTAL				3918.18

Ra	1.5
A	24

Qp	244.89	Mcal
	1025.29	Mj
	55.72	kg/m2

2. Área de Mantenimiento

ÁREA DE MANTENIMIENTO				
	Pi	Ci	Hi	TOTAL
MADERA	1225	1	3.99	4887.75
TOTAL				4887.75

Ra	1.5
A	400

Qp	18.33	Mcal
	76.74	Mj
	4.17	kg/m2

3. Área de Almacenamiento de Combustible

ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE				
	Pi	Ci	Hi	TOTAL
DIESEL	12.48	1	10	124.8
TOTAL				124.8

Ra	1.5
A	72

Qp	2.60	Mcal
	10.89	Mj
	200.29	kg/m2

4. Área de Almacenamiento de Materia Prima

ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA				
	Pi	Ci	Hi	TOTAL
MADERA	49000	1	3.99	195510
TOTAL				195510

Ra	3
A	11000

Qp	53.32	Mcal
	223.24	Mj
	12.17	kg/m2

5. Área de Aserrado

ÁREA DE ASERRADO				
	Pi	Ci	Hi	TOTAL
MADERA	12250	1	3.99	48877.5
TOTAL				48877.5

Ra	1.5
A	765

Qp	95.84	Mcal
	401.26	Mj
	21.79	kg/m ²

6. Área de Secado

ÁREA DE SECADO				
	Pi	Ci	Hi	TOTAL
MADERA	19600	1	3.99	78204
TOTAL				78204

Ra	1.5
A	320

Qp	366.58	Mcal
	1534.81	Mj
	83.36	kg/m ²

7. Área de Acabado

ÁREA DE ACABADO				
------------------------	--	--	--	--

	Pi	Ci	Hi	TOTAL
MADERA	14700	1	3.99	58653
TOTAL				58653

Ra	1.5
A	625

Qp	140.77	Mcal
	589.37	Mj
	32.01	kg/m ²

8. Área de Almacenamiento de Producto Terminado

ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

	Pi	Ci	Hi	TOTAL
MADERA	29400	1	3.99	117306
TOTAL				117306

Ra	1.5
A	1250

Qp	140.77	Mcal
	589.37	Mj
	32.013	kg/m ²

Anexo E Identificación de peligros y riesgos presentes en la empresa Multipando S.R.L.

Nivel de Riesgo: Riesgo Bajo  Riesgo Moderado  Riesgo Importante  Riesgo Intolerable 

Nº	Área	Proceso	Evento Peligroso	Causa	Consecuencia	NP	NC	NR	Aceptable	Controles Propuestos
1	Administración	Documentación	Posiciones forzadas	Inmueble inadecuado para el trabajador	Daños a la columna	BAJA	BAJA	BAJA	ACEPTABLE	Horas descanso para la relajación del trabajador
2	Mantenimiento	Revisión de Equipos y maquinaria	Posiciones forzadas	Puestos de trabajos mal organizados	Daños a la columna y hernia	BAJA	BAJA	BAJA	ACEPTABLE	Charla informativa a los trabajadores del trabajo adecuado.
3	Almacenamiento de Materia Prima	Transporte de madera	Atrapamiento a obreros	Obrero en el lugar.	Lesiones o muerte	BAJA	BAJA	BAJA	ACEPTABLE	Señalizaciones.
4	Aserrado	Afilado de sierras	Cortes con objetos y herramientas.	Dotación de Equipos de Protección Personal	Cortes, lesiones y fracturas	MEDIA	BAJA	BAJO	ACEPTABLE	Dotar de equipos de Protección personal y capacitar sobre el uso adecuado de las máquinas.

Aserrado principal	Descortezado	Posiciones forzadas	Puestos de trabajos mal organizados	Daños a la columna y hernia	MEDIA	MEDIA	MODERADO	ACEPTABLE	Ordenar los puestos de trabajo reduciendo la distancia de equipo con el trabajador.
		Polvo de madera o aserrín	Dotación de Equipos de Protección Personal	Enfisema Pulmonar y asma	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE	NO ACEPTABLE	Dotar de equipos de Protección personal y capacitar sobre el uso adecuado de los mismos.
		Cortes con objetos y herramientas	Dotación de Equipos de Protección Personal	Cortes, lesiones y fracturas	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE	NO ACEPTABLE	Dotar de equipos de Protección personal y capacitar sobre el uso adecuado de los mismos.
		Conexiones eléctricas inadecuadas	Instalaciones inadecuadas	Quemaduras y/o pérdidas humanas	MEDIA	MEDIA	MODERADO	NO ACEPTABLE	Sustituir cables eléctricos y realizar una adecuada instalación, verificando los elementos de protección.

	Ruido	Dotación de Equipos de Protección Personal	Sordera	MEDIA	MEDIA	MODERADO	NO ACEPTABLE	Dotación y capacitación de protectores auditivos.
	Polvo de madera o aserrín	Dotación de Equipos de Protección Personal	Enfisema Pulmonar y asma	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE	NO ACEPTABLE	Dotar de equipos de Protección personal y capacitar sobre el uso adecuado de los mismos.
	Posiciones forzadas	Puestos de trabajos mal organizados	Daños a la columna y hernia	MEDIA	MEDIA	MODERADO	NO ACEPTABLE	Ordenar los puestos de trabajo reduciendo la distancia de equipo con el trabajador.
Clasificación de madera aserrada	Ruido	Dotación de Equipos de Protección Personal	Sordera	MEDIA	BAJA	BAJO	ACEPTABLE	Uso de tapones auditivos
	Posiciones forzadas	Puestos de trabajos mal organizados	Daños a la columna y hernia	MEDIA	BAJA	BAJO	ACEPTABLE	Ordenar los puestos de trabajo reduciendo la distancia de equipo con el trabajador.

			Pisos Inapropiados	Diseño de infraestructura adecuada	Lesiones y fracturas	MEDIA	BAJA	BAJO	ACEPTABLE	Mantener el piso nivelado, despejado realizando una limpieza continua.
5	Secado	Apilado de madera aserrada en el horno	Ruido	Dotación de Equipos de Protección Personal	Sordera	MEDIA	BAJA	BAJO	ACEPTABLE	Uso de tapones auditivos
			Atrapamiento a obreros	Obrero en el lugar.	Lesiones o muerte	BAJA	MEDIA	BAJO	ACEPTABLE	Señalizaciones.
		Control de Temperatura, Humedad y Tiempo de secado.	Temperaturas altas	Dotación de Equipos de Protección Personal	Taquicardia y problemas pulmonares	BAJA	MEDIA	BAJO	ACEPTABLE	Disponer de lugares adecuados para descansar, estableciendo periodos para esto.

			Iluminación inadecuada	Diseño de infraestructura adecuada	Fatiga visual y Disminución de la visión	BAJA	MEDIA	BAJO	ACEPTABLE	Implementación de luminarias
			Falta de uso de equipos de Protección Personal	Dotación de Equipos de Protección Personal	Cortes, lesiones y fracturas	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE	NO ACEPTABLE	Dotar de equipos de Protección personal y capacitar sobre el uso adecuado de los mismos.
6	Acabado	Traslado de la madera seca	Posiciones forzadas	Puestos de trabajos mal organizados	Daños a la columna y hernia	MEDIA	BAJA	BAJO	ACEPTABLE	Ordenar los puestos de trabajo reduciendo la distancia de equipo con el trabajador.
		Pulido de la madera	Polvo de madera o aserrín	Dotación de Equipos de Protección Personal	Enfisema Pulmonar y asma	ALTA	ALTA	INTOLERABLE	NO ACEPTABLE	Dotar de equipos de Protección personal como los barbijos y capacitar sobre el uso adecuado de los mismos.
			Falta de uso de equipos de Protección Personal	Dotación de Equipos de Protección Personal	Cortes, lesiones y fracturas	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE	NO ACEPTABLE	Dotar de equipos de Protección personal y capacitar sobre

									el uso adecuado de los mismos.	
			Posiciones forzadas	Puestos de trabajos mal organizados	Daños a la columna y hernia	MEDIA	BAJA	BAJO	ACEPTABLE	Ordenar los puestos de trabajo reduciendo la distancia de equipo con el trabajador.
7	Empaquetado y Almacenamiento de Producto Terminado	Apilado de madera acabada	Postura de trabajo inadecuado	Puestos de trabajos mal organizados	Daños a la columna y hernia	MEDIA	BAJA	BAJO	ACEPTABLE	Ordenar los puestos de trabajo reduciendo la distancia de equipo con el trabajador.
			Manipulación manual del apilado	Falta de Maquinaria	Lesiones y fracturas	MEDIA	BAJA	BAJO	ACEPTABLE	Ordenar los puestos de trabajo reduciendo la distancia de equipo con el trabajador.
			Estrés a nivel individual y organizacional	Problemas en el trabajo y familiares	Desmotivación y agresividad	MEDIA	MEDIA	MODERADO	NO ACEPTABLE	Charlas de motivación y de Seguridad

Empaquetado	Postura de trabajo inadecuado	Puestos de trabajos mal organizados	Daños a la columna y hernia	MEDIA	MEDIA	MODERADO	NO ACEPTABLE	Dotar de equipos de Protección personal y capacitar sobre el uso adecuado de los mismos.
-------------	-------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	-------	-------	-----------------	--------------	--

Anexo F Gravedad e Índice de Incidencia en España por cada 100,000 trabajadores

Nº de Trabajadores		100,000				
GRAVEDAD E ÍNDICE DE INCIDENCIA ANUAL						
CNAE	Leves	I.I.	Graves	I.I.	Mortales	I.I.
201	2387	2.39%	206	0.21%	2	0.00%
202	2115	2.12%	176	0.18%	1	0.00%
203	6016	6.02%	227	0.23%	6	0.01%
204	955	0.96%	148	0.15%	1	0.00%
205	3026	3.03%	160	0.16%	0	0.00%
361	7923	7.92%	235	0.24%	0	0.00%
Total	22422	22.42%	1152	1.15%	10	0.01%