

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA.



ESCUELA DE SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL.

Propuesta de un programa para la prevención de accidentes de origen mecánico en el sector de faja de caña, molinos y fábrica del ingenio azucarero Agroatirro R.L., durante el periodo de zafra.

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL.

REALIZADO POR: Erika Vindas Salas

PROFESOR ASESOR: Adriana Campos Fumero

ASESOR INDUSTRIAL: Frank Pessoa González

Fecha

Junio del 2016

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló en el ingenio azucarero Agroatirro R.L., donde el principal problema detectado fue el incremento de los accidentes laborales durante el periodo de producción de azúcar. El objetivo principal del proyecto fue desarrollar una propuesta de programa para la prevención de accidentes de origen mecánico, en los sectores de faja de caña, molinos y fábrica.

El estudio realizado se caracteriza por ser de tipo descriptivo. Entre las principales herramientas utilizadas para describir la situación actual de la empresa destacan las entrevistas, listas de verificación y observaciones. Se calculó un tamaño de muestra a partir de la población que labora en las áreas de estudio para obtener un total de observaciones que fueran representativas.

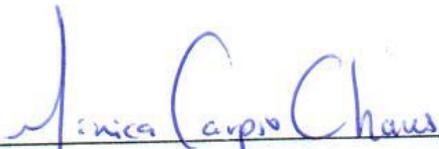
Mediante el análisis de la situación actual, se obtuvo que las principales deficiencias se encuentran en la ausencia de dispositivos de seguridad que aislen el contacto del colaborador con objetos móviles y se disminuya así el riesgo de atrapamiento y aplastamiento. Asimismo se encontró que el orden y la limpieza es un factor clave en la generación de riesgos por caídas al mismo nivel. Por ello, como alternativa de solución se propuso un programa, el cual incluye medidas de controles ingenieriles y administrativas, donde también se incluye una propuesta de capacitación para el personal.

Palabras claves: Riesgos mecánicos, prevención de accidentes, industria azucarera, accidentes de origen mecánico

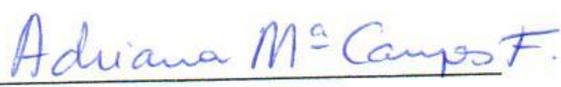
CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL
PROYECTO DE GRADUACIÓN.

Proyecto de graduación defendido públicamente ante el tribunal examinador integrado por los profesores Mónica Carpio Chaves y Esteban Arias Monge. Como requisito para optar al grado de Bachiller en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo de la profesora Adriana Campos Fumero.


Ing. Mónica Carpio Chaves
Profesor evaluador


Ing. Esteban Arias Monge
Profesor evaluador


Ing. Adriana Campos Fumero
Profesor Asesor


Erika Vindas Salas
Estudiante

Cartago, 16 de junio de 2016.

AGRADECIMIENTO

Agradecer primeramente a Dios por darme la fuerza, la perseverancia y la paciencia necesaria para concluir con éxito esta etapa de mi vida.

En segundo lugar a mis padres; mi ejemplo a seguir, ya que me han enseñado que no se necesitan grandes riquezas para conseguir lo que uno desea; solo es necesaria la fuerza de voluntad y ganas de salir adelante a pesar de las adversidades que se presenten en el camino. También agradecer a mi hermana, el angelito que Dios no envió para llenarnos de felicidad. A toda mi familia y allegados, los cuales en algún momento me motivaron a seguir adelante.

En tercer lugar agradezco al ingenio AgroAtirro R.L., y a todo su personal, ya que me aceptaron como a alguien más de la familia que es la empresa, ya que sin su apoyo la realización del proyecto de graduación no hubiera sido posible.

Por último quiero agradecerle a cada uno de los profesores de la escuela, los cuales contribuyeron durante toda esta etapa al proceso de formación académica. Asimismo, quiero agradecerles a todas mis amigas y amigos que me han acompañado, aconsejado, ayudado y escuchado durante el transcurso de la carrera.

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres y mi hermana, ya que este logro no es solo mío, es de todos. A toda mi familia y a mis amigas que estuvieron conmigo durante todo el proceso.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Identificación de la empresa	1
1.1.1.	Misión y visión.....	1
1.1.2.	Antecedentes históricos	1
1.1.3.	Ubicación geográfica.....	1
1.1.4.	Organización.....	2
1.1.5.	Número de empleados.....	3
1.1.6.	Tipos de productos.....	4
1.1.7.	Mercado.....	4
1.1.8.	Proceso productivo	4
1.2.	Planteamiento del problema	5
1.3.	Justificación del problema.....	5
1.4.	Objetivos.....	7
1.4.1.	Objetivo General	7
1.4.2.	Objetivos específicos	7
1.5.	Alcances	8
1.6.	Limitaciones.....	8
II.	MARCO TEÓRICO	9
2.1.	Riesgo y peligro ocupacional	9
2.2.	Condiciones y accidentes laborales	9
2.3.	Riesgos mecánicos:.....	10
2.4.	Evaluación de riesgos.....	11
2.5.	Programa para la prevención de accidentes laborales:	11
III.	METODOLOGÍA	13
3.1.	Tipo de investigación	13
3.2.	Fuentes de información.....	13
3.2.1.	Primarias.....	13
3.2.2.	Secundarias.....	13
3.3.	Población y muestra	14
3.4.	Operacionalización de variables	15
3.5.	Descripción de las herramientas	18

3.6. Plan de análisis.....	22
IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	25
V. CONCLUSIONES	41
VI. RECOMENDACIONES	42
VII. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	43
VIII. BIBLIOGRAFÍA	149
IX. APÉNDICES	152
X. ANEXOS.....	168

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1. Ubicación de la empresa Agroatirro R.L.	2
Figura 1. 2. Organigrama del Ingenio Agroatirro R.L.	3
Figura 1. 3. Proceso productivo para la elaboración de azúcar.	5
Figura 3. 1. Fórmula para el cálculo de las muestras	14
Figura 3. 2. Grado de riesgo obtenido a partir del nivel de riesgo calculado y su nivel de intervención.....	20
Figura 3. 3. Simbología para la construcción del árbol de fallos y errores.	21
Figura 3. 4. Plan de análisis para el desarrollo del proyecto.	24
Figura 4. 1. Diagrama causa-efecto acerca de la generación de accidentes originados por riesgos mecánicos.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1. Número de empleados durante el periodo de zafra.	3
Tabla 3. 1. Operacionalización de variables	15
Tabla 3. 2. Porcentaje otorgado para el cálculo del porcentaje de cumplimiento de las condiciones laborales.....	19
Tabla 4. 1. Accidentes laborales ocurridos a las personas evaluadas	28
Tabla 4. 2. Matriz TOWS.....	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4. 1. Zafras laboradas según la edad de los colaboradores evaluados en las áreas de faja de caña, molinos y fábrica.	26
Gráfico 4. 2. Accidentes laborales ocurridos dentro de las áreas en estudio según las entrevistas realizadas.....	28
Gráfico 4. 3. Porcentaje de cumplimiento de cada aspecto evaluado.	29
Gráfico 4. 4. Nivel de riesgo obtenido según la evaluación de los riesgos mecánicos.	32

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Identificación de la empresa

1.1.1. Misión y visión

La misión del ingenio Agroatirro es “ser una organización cooperativa dedicada principalmente a la industrialización de la caña de azúcar, donde bajo criterios de calidad, respeto a la legislación nacional y al ambiente, promueve el desarrollo socio-económico de los habitantes de los cantones de Turrialba y Jiménez” (Agroatirro R.L., 2016).

La visión de la empresa es “ser un consorcio cooperativo líder en la prestación de servicios para la industrialización de la caña de azúcar, que a través de procesos de mejora continua, genera productos y servicios con altos estándares de competitividad, logrando bienestar y riqueza para sus afiliados, productores, colaboradores y comunidades vecinas” (Agroatirro R.L., 2016).

1.1.2. Antecedentes históricos

El Ingenio Agroatirro R.L, nace en la década de los setentas y originariamente fue propiedad de la familia Rojas. En el año 2003, se constituyó como un consorcio cooperativo (actual propietario), permitiendo la incorporación de pequeños productores en la industria azucarera.

1.1.3. Ubicación geográfica

La empresa se encuentra ubicada en Atirro, lugar perteneciente al cantón de Turrialba, Cartago. Se localiza aproximadamente a 13 km de Turrialba centro, carretera hacia Tucurrique, en zona totalmente rural y rodeada del cultivo de la caña de azúcar.

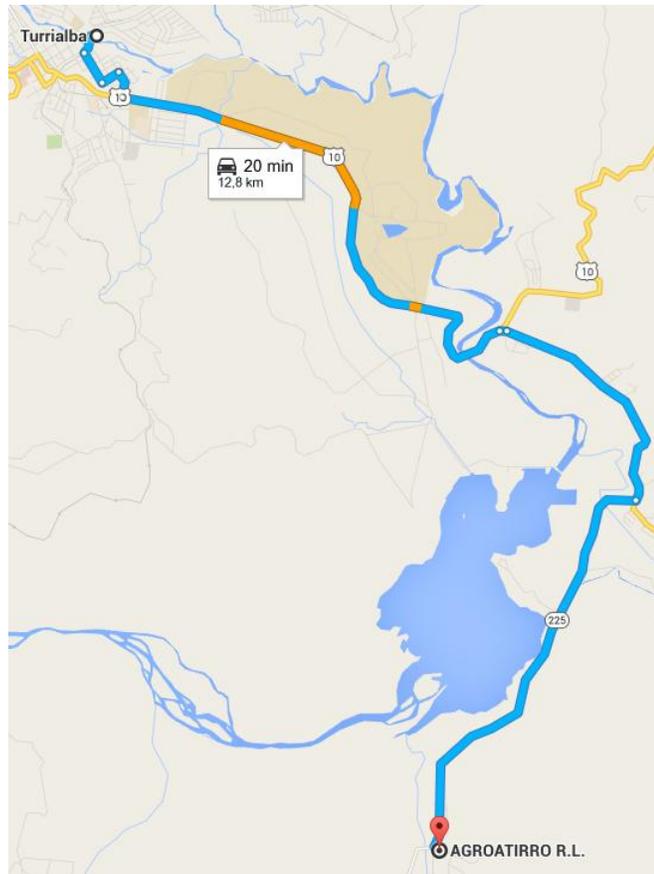


Figura 1. 1. Ubicación de la empresa Agroatirro R.L.

Fuente: Google Maps (2016).

1.1.4. Organización

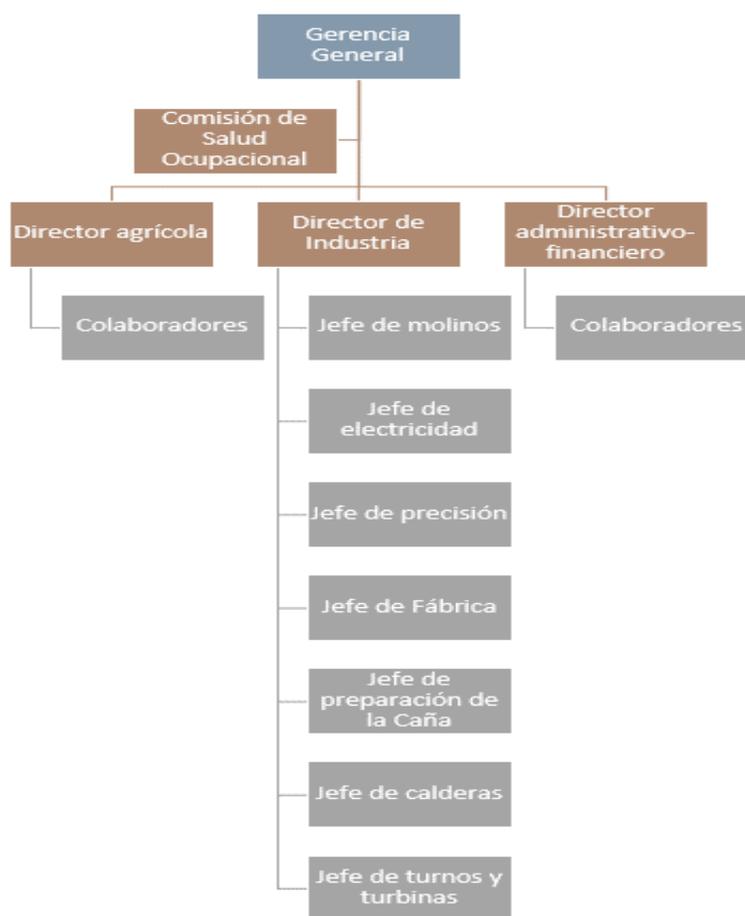


Figura 1. 2. Organigrama del Ingenio Agroatirro R.L.

Fuente: Agroatirro R.L. (2016).

1.1.5. Número de empleados

Tabla 1. 1. Número de empleados durante el periodo de zafra.

ÁREA	NÚMERO DE EMPLEADOS
Agrícola y administrativos	22
Industrial	90

* En el área administrativa se incluye al personal de oficina de la empresa.

* En el área agrícola, se incluyen a los conductores de maquinaria agrícola y al personal de fincas.

* El área industrial involucra a los colaboradores temporales y permanentes que están involucrados con el proceso de elaboración de azúcar.

Fuente: Agroatirro R.L. (2016).

1.1.6. Tipos de productos

La caña de azúcar es recibida por el ingenio, posteriormente se procesa y se cristaliza para obtener el azúcar blanco, o mejor conocido como azúcar de consumo cotidiano, el cual representa el producto principal para el ingenio. Adicionalmente se obtiene la miel de purga o melaza, la cual es subproducto del azúcar y el ingenio la vende a los agricultores (AgroAtirro R.L., 2016).

1.1.7. Mercado

Desde el año 1998, rige en el país la Ley 7818 “Ley Orgánica de la Agricultura e Industria de la Caña de Azúcar” (LAICA, 2016), la cual establece que una vez que el ingenio azucarero produce el azúcar; esta misma se debe de empacar y transportar a la sede de Liga Agrícola Industrial de la Caña Azúcar (LAICA). Y será dicha empresa la encargada de distribuir el azúcar a las diferentes marcas comerciales existentes en el país.

1.1.8. Proceso productivo

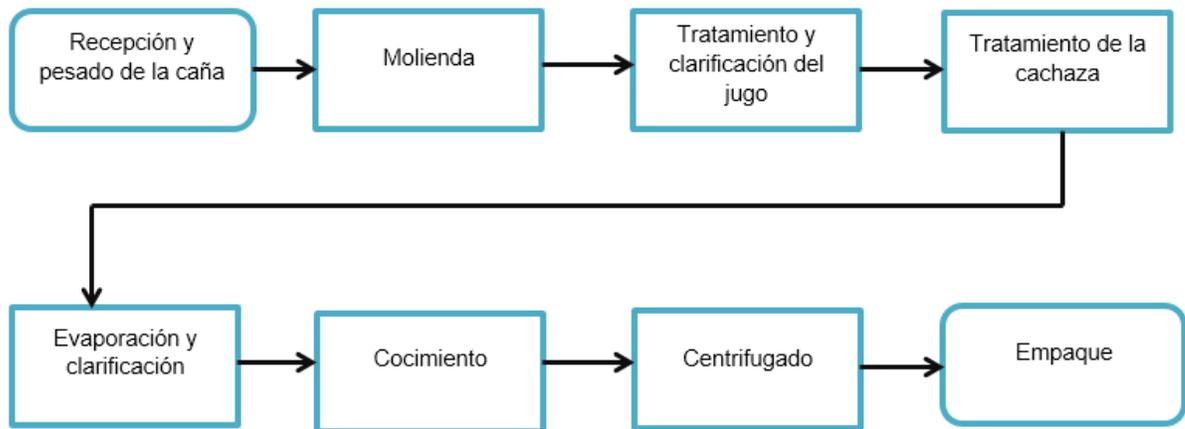


Figura 1. 3. Proceso productivo para la elaboración de azúcar.

Fuente: Vindas, E. (2016).

1.2. Planteamiento del problema

Durante los cuatro meses que comprenden el periodo zafra y de producción de azúcar, los accidentes laborales en las áreas de faja de caña, molinos y fábrica son frecuentes. La empresa cuenta con registros limitados en el tema de accidentabilidad laboral. Los únicos registros que se tienen son de la zafra 2014-2015, durante la cual se presentaron un total de 190 días perdidos por incapacidad. La mayoría de estas incapacidades (30%) se presentaron en las áreas de faja de caña, molinos y fábrica del ingenio. Los casos fueron debidamente reportados al INS, sin embargo, no se conocen las causas de estos accidentes ocurridos (Agroatirro R.L., 2016). Asimismo, se tiene que durante el periodo de zafra la población trabajadora del ingenio incrementa en un 50%, debido a la contratación de personal temporal. Durante este tiempo de alta producción, se laboran jornadas extensas de 12 horas al día en distintos horarios y durante 6 días a la semana, aumentando el tiempo de permanencia en el lugar de trabajo y aumentando así la probabilidad de sufrir lesiones originadas principalmente por riesgos mecánicos.

1.3. Justificación del problema

En el ingenio Agroatirro, existe una constante exposición a los riesgos laborales. Un estudio realizado por el Programa Salud, Trabajo y Ambiente en América Central (SALTRA) en el 2007, a varios ingenios azucareros de Costa Rica determinó que en promedio un

ingenio posee más de 110 peligros laborales, de los cuales aproximadamente un 26% de dichos peligros están relacionados con los riesgos mecánicos, específicamente con las máquinas y herramientas utilizadas, siendo este aspecto el más alto de todos los evaluados. Asimismo, se determinó que un 67% de los riesgos presentes, han ocasionado uno o más accidentes en los últimos dos años (SALTRA, 2007).

Dentro de los ingenios azucareros, específicamente en el área de la faja de caña, los colaboradores se ven expuestos a lesiones causadas por agentes mecánicos, debido a la cantidad de maquinaria presente. Lo mismo sucede en la sección de molinos, sin embargo, aquí se le suman los riesgos de caídas debido a la presencia de miel en los pisos. Por último, en la sección de fábrica, también se presentan los riesgos por caídas, y otras condiciones peligrosas se deben a la gran cantidad de poleas, máquinas en movimiento, bombas sin resguardo, válvulas en mal estado, entre otras (González, 1989).

El ingenio Agroatirro no cuenta con un programa para la prevención de estos riesgos mecánicos que pueden generar accidentes laborales, situación que lo coloca al margen de la legislación nacional. Dentro de los permisos que cualquier empresa requiere para su funcionamiento, se encuentra el “Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos Sanitarios de Funcionamiento del Ministerio de Salud” promulgado en el año 2006. En dicho reglamento, en el capítulo IV, está el apartado de salud ocupacional. En este apartado establece que toda empresa, independientemente de la actividad que realice debe velar por la seguridad de los trabajadores. Por tanto, el incumplimiento podría exponer a la empresa a sanciones e incluso el cierre de la actividad (Ministerio de Salud, 2006).

Además de los aspectos legales, la empresa tampoco cuenta con registros donde se conozca la causalidad de los accidentes ocurridos. Únicamente se tienen datos de manera informal, donde la encargada de Salud Ocupacional manifiesta que durante el tiempo de producción de azúcar, las lesiones derivadas de los riesgos mecánicos son frecuentes. Dentro de las lesiones que se dan con más frecuencia resaltan las heridas punzocortantes, golpes con objetos móviles o inmóviles y cortaduras, todas estas derivadas de la tarea que se realiza (Ortega, 2016).

Los accidentes laborales de origen mecánico dentro del ingenio también traen implicaciones económicas. Solo durante el año anterior (2015) el monto cancelado por

concepto de incapacidades durante la zafra, superó los 2 millones de colones. Asimismo, la productividad de la empresa se ve afectada, ya que podría generar el paro de la actividad azucarera. Esta situación también implica un desequilibrio para la empresa, ya que la caña de azúcar se empieza a acumular en los patios de almacenamiento y ésta a su vez pierde cantidad de sacarosa en aproximadamente un 3%, causando así afectaciones en la economía y en el producto terminado (AgroAtirro R.L., 2016).

Además, un accidente laboral puede afectar la cantidad de azúcar producida por día, la cual se estima que es de 1000 a 1100 toneladas. De igual manera podría generar un impacto directo que se asocia a los retrasos en la finalización de la actividad. Se calcula que por día perdido durante la zafra, la empresa tiene pérdidas de 4 millones de colones, lo cual genera una reacción en cadena; ya que retrasa la finalización del periodo de zafra que implican gastos de 2 millones de colones por cada día extra laborado (AgroAtirro R.L., 2016).

Por los aspectos mencionados anteriormente, nace la necesidad de un programa de seguridad laboral enfocado a la prevención de accidentes mecánicos, específicamente para las áreas de faja de caña, molinos y fábrica, los cuales se consideran puntos críticos. El programa velará por la seguridad de las personas a la hora de la realización de las tareas. Con lo anterior también se pretende que la empresa cumpla con aspectos de la legislación nacional, y además, con esto se evitarán pérdidas económicas que pongan en riesgo la actividad azucarera.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Proponer un programa para la prevención de accidentes de origen mecánico en los sectores de faja de caña, molinos y fábrica del ingenio azucarero Agroatirro R.L., durante el periodo de zafra.

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar los principales riesgos de naturaleza mecánica presentes en los sectores de faja de caña, molinos y fábrica del ingenio azucarero, durante el periodo de zafra.

- Analizar la gestión preventiva que posee la empresa para disminuir riesgos mecánicos durante el periodo de zafra.
- Diseñar un programa de prevención de accidentes de naturaleza mecánica para las áreas de faja de caña, molinos y fábrica del ingenio, durante el periodo de zafra.

1.5. Alcances

La finalidad del presente proyecto fue crear un programa para la prevención de accidentes de origen mecánico, en las áreas de faja de caña, molinos y fábrica del ingenio, con el fin de disminuir la cantidad de accidentes que ocurren durante el periodo de zafra. Dicho objetivo se logrará mediante la capacitación al personal y la implementación de procedimientos de trabajo seguro y dispositivos de seguridad en la maquinaria. Para la realización de dicho programa, se tomó en cuenta al personal que labora en esas áreas.

Para el planteamiento de la propuesta de alternativa de solución, primeramente se identificaron los peligros de las áreas en estudio, posteriormente se evaluaron los riesgos de manera cuantitativa, y por último se analizó la gestión preventiva que posee la empresa.

Además, con la elaboración y correcta implementación se pretende que la empresa adquiriera un compromiso con el tema de la prevención de accidentes, iniciando desde la gestión preventiva que poseen.

1.6. Limitaciones

La empresa no realiza investigación de accidentes laborales; por lo que se desconoce la causalidad de los mismos dentro de las áreas de estudio.

II. MARCO TEÓRICO

En Costa Rica, el periodo de producción de azúcar se realiza durante los primeros meses del año, en este periodo se contrata personal temporal, debido a la alta demanda de producción. Acuña (2004) describe la agroindustria de la caña de azúcar en Costa Rica, como una actividad para el desarrollo económico y productivo de los agricultores, vecinos y del país en general. Por otra parte, un estudio realizado por Chinchilla (2004) para el Consejo de Salud Ocupacional, establece que dentro de un ingenio azucarero la presencia de riesgos mecánicos es considerable debido a la gran cantidad de equipos y herramientas que se manejan. Los elementos riesgosos de cuidado dentro de dicha industria son principalmente las poleas, fajas, bandas transportadoras, cadenas y engranajes; los cuales pueden generar desde golpes leves hasta amputaciones, e incluso la muerte de los colaboradores.

2.1. Riesgo y peligro ocupacional

En el ámbito de la seguridad laboral se define el riesgo como la “posibilidad de causar pérdidas o daños a las personas, al medio ambiente y la propiedad como consecuencia de la ocurrencia de eventos no deseados” (Bovea, 2013, p.29). El autor Cabaleiro (2010) agrega que si dicha posibilidad puede generar daños sobre el trabajador y si además se puede materializar en un futuro próximo; el riesgo será considerado como grave e inminente. Por otra parte, la INTE 31-06-01-98 da la definición de peligro como una fuente o situación que tiene la capacidad de provocar lesiones en las personas, así como daños a la propiedad y al medio ambiente.

2.2. Condiciones y accidentes laborales

Las condiciones de trabajo pueden tener influencia significativa en la generación de riesgos mecánicos, y aún más si se toma en cuenta la cantidad de maquinaria y equipos presentes. Por lo tanto, es importante tomar en cuenta las características de los locales, instalaciones, equipos, maquinaria, productos que se utilizan y cualquier otra característica de las condiciones del trabajo...ya que las condiciones de trabajo pueden determinar las consecuencias que se puedan dar sobre el trabajador y el sistema de trabajo (Rubio, 2007).

El accidente laboral se caracteriza por ocurrir durante la realización de la tarea, y se define como todo suceso repentino que se dé a causa del trabajo. El accidente laboral puede provocar lesiones sobre los trabajadores, e incluso puede causar la muerte de los mismos. (Álvarez, 2011).

El autor Cortés (2007) resume las principales lesiones que pueden resultar de las condiciones propias del ambiente de trabajo, de los equipos y herramientas utilizadas:

- Lesiones originadas por herramientas manuales o mecánicas (golpes y cortes), lesiones oculares y esguinces. También las lesiones se pueden dar por los elementos móviles de las máquinas y materiales desprendidos de las mismas.
- Lesiones originadas en el trabajador por golpes con objetos, máquinas o materiales. Se pueden presentar lesiones por aplastamientos, caídas de o desde aparatos elevados y vuelco de vehículo.

Las teorías sobre el origen de estos accidentes son diversas, Creus & Mangosio (2011) definen tres de estas teorías: La teoría secuencial, la multifactorial y por último la teoría probabilística, en la cual se ha comprobado que los accidentes laborales se distribuyen en el tiempo. Además de las lesiones provocadas al trabajador debido al accidente, están los costos que la empresa tiene que asumir. Dichos autores también defienden el criterio de que los costos indirectos son cuatro veces mayores a los costos directos del accidente, y estos costos pocas veces se toman en cuenta.

2.3. Riesgos mecánicos:

Los riesgos mecánicos se definen como cualquier objeto, máquina, herramienta o equipo que al entrar en contacto directo con la persona, puede provocarle lesiones, así como también causar daños a la propiedad. Las lesiones son originadas ya sea por el diseño, el tamaño o la incorrecta utilización de dichas herramientas (Hernaiz, 2011).

Dependiendo del grado de automatización que posean las máquinas, requerirán de menos o de más intervención directa por parte del trabajador, por lo tanto, de ello también depende la exposición del colaborador a los riesgos. Las causas de los riesgos mecánicos en máquinas y equipos tienen principal énfasis en la ausencia de dispositivos de seguridad, la falta de resguardos, la falta de capacitación al personal sobre cómo realizar la tarea, la

ausencia de instructivos de operación segura, así como la falta de mantenimiento periódico (Mancera, Mancera & Mancera, 2012).

2.4. Evaluación de riesgos

Para una efectiva evaluación de los riesgos laborales, primero se debe determinar la probabilidad de que cada riesgo se materialice, así como la gravedad del evento, los costos asociados y los recursos necesarios para hacerle frente al posible evento (Rodellar, 2009).

Dentro de las metodologías para la evaluación de los riesgos laborales se encuentra el mapa de riesgos, mediante el cual se pueden identificar, localizar y cuantificar los riesgos a los que se exponen los colaboradores. Para ello se toma en cuenta la mayoría de la población trabajadora y sus puestos de trabajo, para posteriormente adaptar políticas orientadas a la prevención de acuerdo a los tipos de peligros presentes que pueden causar accidentes laborales (Menéndez, 2009).

2.5. Programa para la prevención de accidentes laborales:

El objetivo principal de la prevención es la eliminación de factores que puedan producir un accidente y por tanto una lesión sobre el colaborador, sin embargo, se dice que la prevención es un asunto complicado debido a que es una combinación compleja de distintas circunstancias (Meza, 2010).

Un programa de seguridad para la prevención de accidentes de cualquier tipo, representa una serie de lineamientos a seguir para mejorar la salud del trabajador durante la realización de la tarea. Chinchilla (2002) define un programa de seguridad laboral y señala que su principal finalidad es la ejecución de acciones que ayuden a controlar, prevenir, eliminar y por supuesto proteger a los colaboradores de los distintos riesgos laborales presentes en el área de trabajo, de manera que se prevengan los accidentes y enfermedades laborales que puedan surgir.

La norma OHSAS 18001 (2007) define algunos requisitos fundamentales que se deben de incluir dentro de los programas de seguridad laboral. Entre ellos resaltan:

- La política de seguridad y salud ocupacional: La cual se debe ajustar a las actividades que realice la empresa, dicha política, proporciona un marco de referencia para plantear los objetivos y los alcances del programa.
- Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles: Dentro de estos aspectos no solo se incluirá el capital humano con el que se cuenta, sino también los contratistas y los visitantes que ingresan a la empresa.
- Control de riesgos: Una vez identificados los riesgos y peligros, se deben de controlar, de manera que no afecten la salud del trabajador.
- Requisitos legales y otros requisitos a cumplir de acuerdo al tipo de actividad industrial que se realice.
- Implementación y operación: En este apartado se asignan las responsabilidades, así como la autoridad de los distintos trabajadores en las diferentes áreas o departamentos involucrados en el programa.
- Evaluación del programa de salud y seguridad ocupacional: Para detectar la necesidad de corrección en algún aspecto mencionado anteriormente.

Además de los aspectos mencionados anteriormente, Arellano & Rodríguez (2013) agregan puntos importantes que se deben de abarcar dentro de los programas que busquen la prevención de accidentes. Entre ellos resalta las medidas de prevención y control de los procedimientos de seguridad y prevención de acuerdo a los distintos riesgos encontrados en la industria, la capacitación y el adiestramiento, orientada principalmente a los colaboradores sobre las medidas de control y procedimientos a seguir en los lugares de trabajo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

El presente estudio es de tipo descriptivo, ya que mediante este estudio se analizaron las variables para posteriormente describir la situación de la empresa. El estudio descriptivo, además, busca especificar las características y propiedades de procesos, objetos, o cualquier otro fenómeno que será sometido a un análisis; también pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables planteadas (Hernández, Fernández & Baptista, 2010).

3.2. Fuentes de información

3.2.1. Primarias

- Información recolectada en la empresa mediante encuestas y entrevistas.
- Norma INTE 31-09-09-2000: Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales.
- Libros:
 - Métodos de evaluación de riesgos laborales, de Juan Carlos Rubio Romero.
 - Libro Metodología de la Investigación, de Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio.
 - Seguridad e Higiene en el Trabajo: Un enfoque integral, de Antonio Creus y Jorge Mangosio.
- Proyectos de Graduación de la Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental relacionados con la prevención de accidentes de origen mecánico.
- Normas Técnicas de Prevención:
 - NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente
 - NTP 182: Encuesta sobre las condiciones de trabajo

3.2.2. Secundarias

- Artículos científicos publicados en revistas.
- Base de datos de la Biblioteca José Figueres Ferrer: e-Libro, EBSCOhost Web y ScienceDirect.
- Página web del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y página web de la OIT.

3.3. Población y muestra

Las áreas de faja de caña, molinos y fábrica del ingenio, están conformadas por un total de 30 colaboradores, los cuales están distribuidos en dos turnos de trabajo. Para la recolección de la información, específicamente para la realización de las entrevistas y las observaciones de las tareas, se realizó el cálculo de un tamaño de muestra de acuerdo a dicha población.

Para el cálculo probabilístico de la muestra con población finita se aplicó la siguiente fórmula, dando como resultado un total de 22 observaciones:

$$n = \frac{N Z^2 pq}{d^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

Figura 3. 1. Fórmula para el cálculo de las muestras

Fuente: Aguilar, S. (2005).

n: tamaño de la muestra	N: población total (30)
p: proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia (0,05)	Z: 1,96
d: error aceptado (0,05)	q: 1-p

Para la herramienta de grupo focal, se involucró personal del comité de Salud Ocupacional de la empresa y a la encarga del área de Salud Ocupacional.

3.4. Operacionalización de variables

Tabla 3. 1. Operacionalización de variables

Objetivo Específico	Variable	Conceptualización	Indicadores	Herramientas
<p>Evaluar los principales riesgos de naturaleza mecánica presentes las áreas de faja de caña, molinos y fábrica de la organización</p>	<p>Riesgos mecánicos presentes en periodo de zafra 2015-2016.</p>	<p>Probabilidad de que un trabajador sufra un daño a la salud derivado de las condiciones mecánicas de funcionamiento, diseño y disposición de objetos, máquinas y equipos.</p>	<p>Actos y condiciones de seguridad relacionados a riesgos mecánicos</p> <p>% de cumplimiento de las condiciones de seguridad durante la realización del trabajo.</p> <p>Cantidad de factores de que originan el evento no deseado.</p>	<p>Entrevistas semiestructuradas a trabajadores de los sectores en estudio.</p> <p>Observaciones de las tareas.</p> <p>Lista de verificación de la condiciones laborales basada en la NTP 182, OSHA 29 CFR 1910.212 y INTE 31-07-02-00 y CSO.</p> <p>Mapa de riesgos basado en la INTE 31-06-07-11.</p>

				Diagrama causa-efecto
--	--	--	--	-----------------------

<p>Analizar la gestión preventiva que posee la empresa para disminuir riesgos mecánicos durante el periodo de zafra.</p>	<p>Gestión de la prevención en seguridad laboral para prevenir accidentes de origen mecánico durante el periodo de zafra.</p>	<p>Organización de la empresa para evitar accidentes de origen mecánico durante la producción de azúcar; así como la política y procedimientos de trabajo seguro que posean y tengan que ser acatados de manera obligatoria por los trabajadores.</p>	<p>% de condiciones o requerimientos establecidos por LAICA</p> <p>Cantidad de fortalezas y debilidades internas, así como oportunidades y amenazas externas.</p>	<p>Entrevista con la encargada de Salud Ocupacional de la empresa.</p> <p>Matriz TOWS.</p> <p>Grupo focal</p>
<p>Diseñar un programa de prevención de accidentes de naturaleza mecánica para las áreas de faja de caña, molinos y fábrica del ingenio, durante el periodo de zafra.</p>	<p>Programa de prevención de accidentes de origen mecánico.</p>	<p>Documento en el cual se contempla la planeación y organización de la empresa con el fin de aportar recomendaciones y medidas de control para preservar y mejorar la salud de los trabajadores en sus ocupaciones y durante el desarrollo de la tarea a partir de la evaluación realizada.</p>	<p>Cantidad de procedimientos y registros, instrucciones y la asignación de responsabilidades.</p>	<p>Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales, según la INTE 31-09-09-00</p>

Fuente: Vindas, E (2016).

3.5. Descripción de las herramientas

Entrevistas semiestructuradas

Mediante la entrevista semiestructurada se recolectó información importante y necesaria para el desarrollo del proyecto a través de preguntas previamente elaboradas y relacionadas con el tema de interés. En este caso se utilizó como guía la entrevista validada y realizada por Molina (2015), la cual fue modificada para adaptarla al tema en estudio.

La herramienta planteada tiene la ventaja de que permite cierta libertad y flexibilidad entre el entrevistador y en el entrevistado, donde este último puede aportar información adicional importante que no fue contemplada a la hora de formular las preguntas (ver apéndice 1). La entrevista semiestructurada proporciona mayores y mejores resultados para la recopilación de los datos primarios, se realiza de manera informal, es dinámica y preferiblemente se debe realizar en el área de trabajo de las personas (Burgwal & Cuéllar, 1999).

Para el caso de la entrevista realizada a la encargada de Salud Ocupacional (ver apéndice 2), las preguntas fueron elaboradas considerando las certificaciones que poseen otros ingenios del país, así como las regulaciones de LAICA acerca de la gestión de la prevención, y de los requerimientos mínimos que les exigen a los ingenios. Para la elaboración de las preguntas se tomaron en cuenta aspectos de la ISO 9001 y de las OHSAS 18001 principalmente.

Observación de las tareas

En la observación participativa, se realizaron visitas a los puestos de trabajo para visualizar las distintas tareas realizadas por los colaboradores, con el fin de detectar posibles peligros a los que se encuentran expuestos. Para las visitas se elaboró una hoja de campo diseñada por la autora (ver apéndice 3) en la cual se anotarán los aspectos importantes basados en las tareas que los colaboradores realizan. Donde se conozca tanto las herramientas y/o equipos utilizados como las medidas de seguridad que se toman a la hora de la realización de la actividad.

Lista de verificación de las condiciones laborales

La lista de verificación de las condiciones laborales es otra herramienta utilizada para la identificación de los peligros de origen mecánico, para ello se elaboraron una serie de ítems relacionados con el tema y con los requerimientos mínimos de seguridad que la empresa debe de cumplir. Para este caso se hizo uso tanto de normativa nacional como internacional, entre ellas la NTP 182, guías del Consejo de Salud Ocupacional, lineamientos de OSHA 29 CFR 1910.212 y la INTE 31-07-02-00 (ver apéndice 4).

La lista de verificación se encuentra subdividida por apartados, y serán evaluados por un “Sí” y “No” dependiendo del aspecto evaluado. También se cuenta con una casilla “N/A” lo que quiere decir que el ítem no aplica a la situación presentada. Adicionalmente se agregó una última casilla de “Observaciones” en dado caso de que sea necesario hacer nota sobre algún aspecto relevante. Para obtener el porcentaje de cumplimiento de los aspectos en riesgos mecánicos evaluados, el 100% se distribuyó entre los 3 apartados, tal y como se muestra a continuación.

Tabla 3. 2. Porcentaje otorgado a los componentes de salud y seguridad laboral evaluados.

Componente	Porcentaje
Maquinaria y equipos	33%
Herramientas	33%
Espacio de trabajo	34%

Fuente: Vindas, E. (2016).

Metodología de Mapa de Riesgos para la evaluación de riesgos

La metodología que posee el ingenio para la evaluación de riesgos, es el mapa de riesgos, el cual fue basado en los valores de la INTE 31-06-07-11. Por ello, para la evaluación de los principales riesgos mecánicos encontrados, se hará uso del mapa de riesgos y los valores propuestos por la organización en estudio.

Para la evaluación de los riesgos se toman en cuenta los siguientes aspectos, donde su valor se obtiene de las tablas presentes en los anexos 1, 2, 3 y 4.

- NC: Nivel de consecuencias
- ND: Nivel de deficiencias
- NE: Nivel de exposición
- NP: Nivel de probabilidad
- NR: Nivel de riesgo

Una vez obtenidos los valores anteriormente mencionados, se obtiene un grado de riesgo y un nivel de intervención dependiendo de la gravedad; tal y como se muestra en la siguiente ilustración.

Nivel de Riesgo	Grado de Riesgo	NI	Significado
4000 - 600	Alto	1	Situación crítica. Corregir urgentemente.
500 - 150	Moderado	2	Corregir y adoptar medidas de control.
120 - 40	Bajo	3	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
20	Tolerable	4	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Figura 3. 2. Grado de riesgo obtenido a partir del nivel de riesgo calculado y su nivel de intervención.

Fuente: Agroatirro. (2016)

Diagrama Causa – Efecto

Mediante el diagrama causa-efecto, se detectarán aquellos factores clasificados como prioritarios en la generación del efecto o evento no deseado. El diagrama tendrá como base el planteado por Ishikawa, al cual también se le conoce como espina de pescado. A partir de los resultados obtenidos se obtiene un panorama más general acerca de los posibles fallos de la empresa que están provocando los accidentes.

Se utilizó como base la siguiente plantilla:

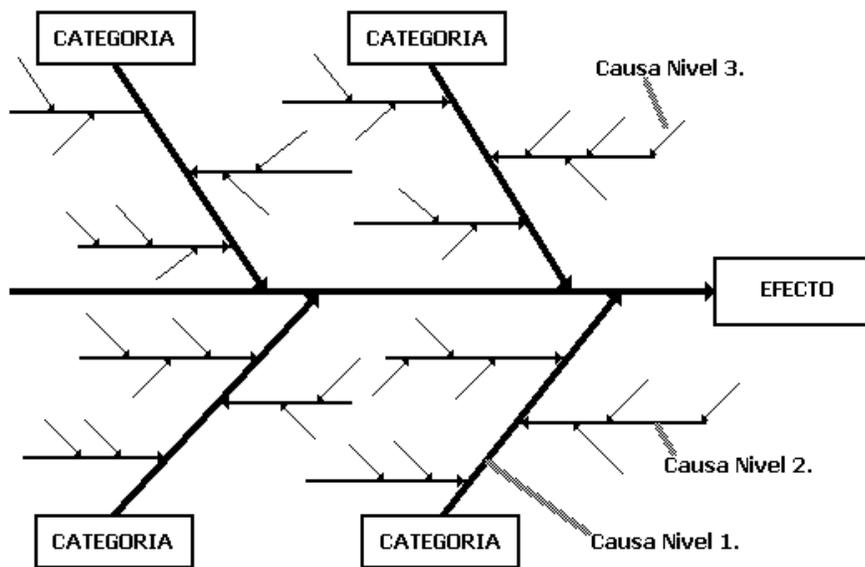


Figura 3. 3. Diagrama causa-efecto.

Fuente: Vázquez, R. (2000).

Matriz TOWS

La matriz TOWS es útil para el análisis de situaciones, en este caso para detectar debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas que posea la empresa en cuanto al tema de la gestión preventiva se refiere. La matriz TOWS es un marco conceptual para un análisis sistemático, además, la matriz permite un fácil apareamiento entre las amenazas y oportunidades externas a la empresa con las debilidades y fortalezas internas de la organización (Céspedes, 2010).

Las cuatro estrategias que se evalúan en la matriz TOWS son las siguientes:

- La estrategia WT: Persigue la reducción al mínimo de las debilidades y de las amenazas.
- La estrategia WO: Busca la reducción al mínimo de las debilidades y la optimización de las oportunidades. La empresa puede aprovechar las oportunidades que las condiciones externas le ofrecen.
- La estrategia ST: Está basada en las fortalezas que posea la empresa para enfrentar las amenazas de su entorno.

- La estrategia SO: Busca que la empresa haga uso de sus fortalezas para aprovechar las oportunidades.

Grupo focal

El grupo focal consiste en una técnica de exploración sobre algún tema específico. Está conformado por un grupo de personas, las cuales son dirigidas por un moderador encargado de encausar la conversación, de modo que no exista desvío del tema de interés. En este caso para la realización del grupo focal se tomó en cuenta personal del comité de Salud Ocupacional de la empresa.

INTE 31-09-09-00: “Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos Generales”

La INTE 31-09-09-00 es la norma referente a los programas de salud y seguridad laboral, aquí se establecen aquellos aspectos que se deben de contemplar tanto para la elaboración del programa como para el seguimiento del mismo. Dicha norma será la guía para el planteamiento del programa como alternativa de solución. Dentro de los requisitos que cualquier programa de seguridad laboral debe de cumplir se encuentran: La declaración de la política de seguridad laboral, la planificación del programa, la implementación del programa, el seguimiento que se le debe de dar y la evaluación del programa para una mejora continua.

3.6. Plan de análisis

El plan de análisis del presente proyecto fue enfocado a la propuesta de una alternativa de solución que permita la prevención de accidentes de origen mecánico durante el periodo de zafra. Para llegar a dicho resultado se plantearon tres objetivos específicos por cumplir, dichos objetivos a su vez tienen variables, indicadores y herramientas asociadas, las cuales son necesarias para el producto final. (Ver ilustración 3.4). Tanto los objetivos como las herramientas utilizadas se plantearon en un orden secuencial.

Para el caso del primer objetivo, se aplicaron metodologías distintas para lograr la identificación de peligros y con esto la evaluación de los principales riesgos de origen mecánico. La primera de ellas fue una lista de verificación, en la cual se incluyeron aspectos

de seguridad en maquinaria y herramientas, y diversos aspectos como la señalización y el orden y limpieza, con esta herramienta se obtiene un panorama general de las condiciones de la empresa.

Complementando la lista de verificación está la entrevista realizada a los trabajadores, ya que son ellos los que conocen mejor el proceso y por tanto los posibles peligros y riesgos que se puedan dar por las condiciones laborales actuales. También, la observación de las tareas permitió ver las actividades realizadas, así como los procedimientos que siguen los colaboradores.

Una vez obtenidos tales peligros, se procedió a la evaluación de los riesgos. Para tal razón se utilizó la metodología de mapa de riesgos adoptada por la empresa, donde brinda el grado de riesgo y la necesidad de actuar sobre tal situación. Como complemento para la evaluación de riesgos también se tiene un diagrama causa-efecto que ilustra la situación de la empresa sobre las causas de la generación de accidentes laborales.

Para el objetivo número dos, mediante el cual analizó la gestión preventiva de la empresa en materia de seguridad laboral, se utilizó la matriz TOWS con sus distintas estrategias, con el fin de conocer las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas que la empresa posee en este aspecto. Además, se realizó una encuesta a la encargada del área. Adicionalmente para la recolección de información se hizo un grupo focal con miembros del comité de Salud Ocupacional.

Por último, con los aspectos anteriores se obtuvo la situación actual de la empresa, la cual fue el punto de partida para la elaboración de un programa de seguridad dirigido a la prevención de accidentes causados por riesgos mecánicos en las áreas de estudio y de acuerdo a las necesidades de control detectadas en los apartados anteriores. Se usó como base la INTE 31-09-09-00.

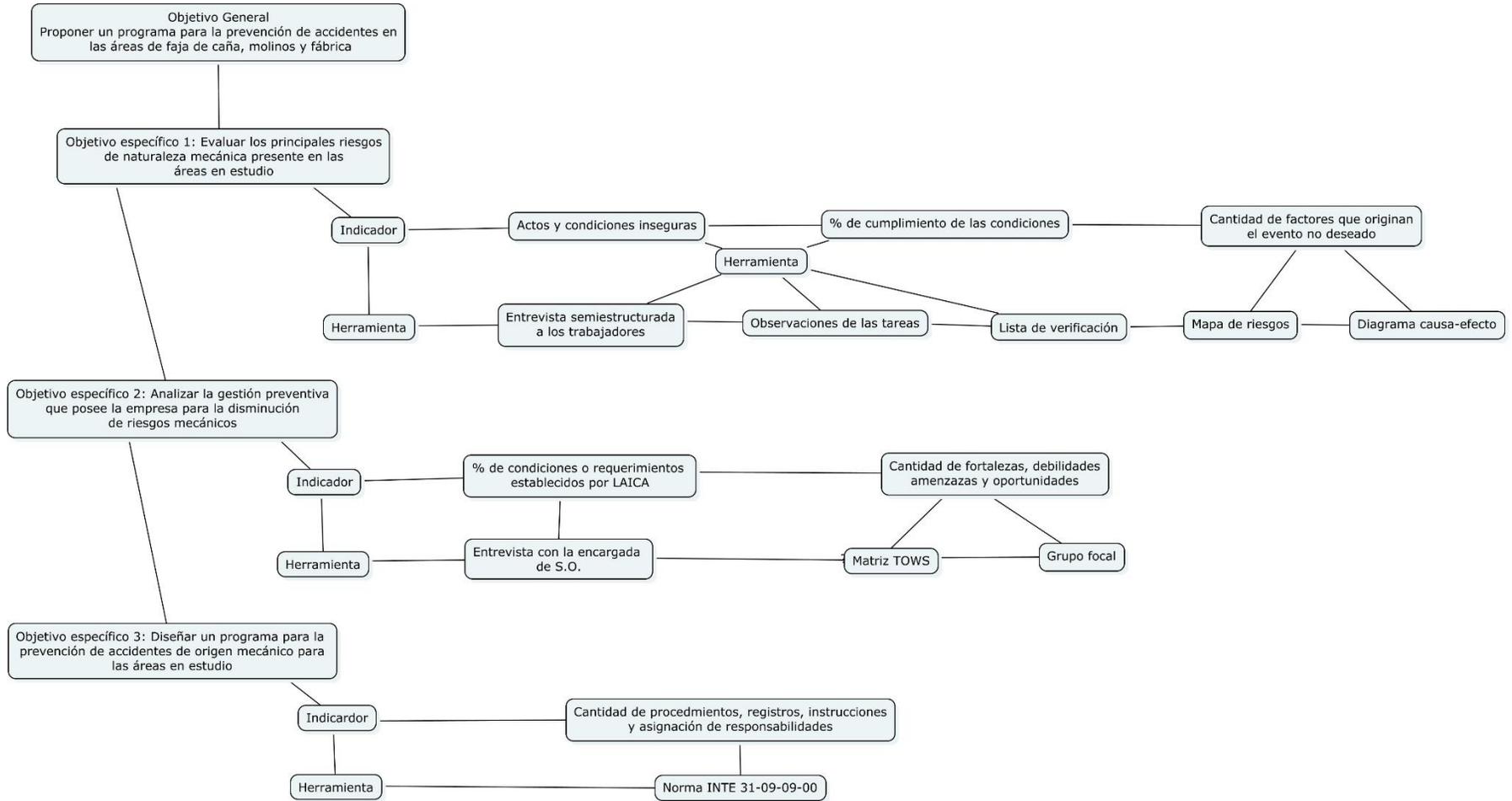


Figura 3. 4. Plan de análisis para el desarrollo del proyecto.

Fuente: Vindas, E. (2016).

IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Identificación de peligros laborales relacionados a riesgos mecánicos

4.1.1. Entrevista semiestructurada

Mediante las entrevistas, se logró obtener información acerca de los trabajadores y aspectos relacionados a su trabajo. De manera general se menciona que el total de personas entrevistadas fue de 22, las cuales se distribuyeron entre 6 personas del área de faja de caña, 7 de molinos y 9 personas del área de fábrica, donde a partir de ello se procedió con el análisis de la información. El cuadro resumen de las respuestas de las entrevistas realizadas se puede observar en el apéndice 5, con su respectiva codificación.

Se determinó que la totalidad de los entrevistados son de género masculino debido a la intensidad y requerimientos físicos de la tarea realizada. Además, se encontró que 4 colaboradores (18%) laboran por primera vez durante el periodo de zafra y sus edades oscilan desde los 19 hasta los 65 años. La información de los colaboradores que han laborado anteriormente durante el periodo de zafra (18 personas) se presenta en el gráfico 4.1. En los cuales la edad promedio es de 39 años, con una desviación estándar de 12 años. Más de la mitad de estos colaboradores superan los 8 años de experiencia en la empresa, donde durante este tiempo de permanencia, los conocimientos se han adquirido con el pasar de los años debido a la falta de capacitación. Por lo tanto la experiencia podría influir en la aparición de actos inseguros.

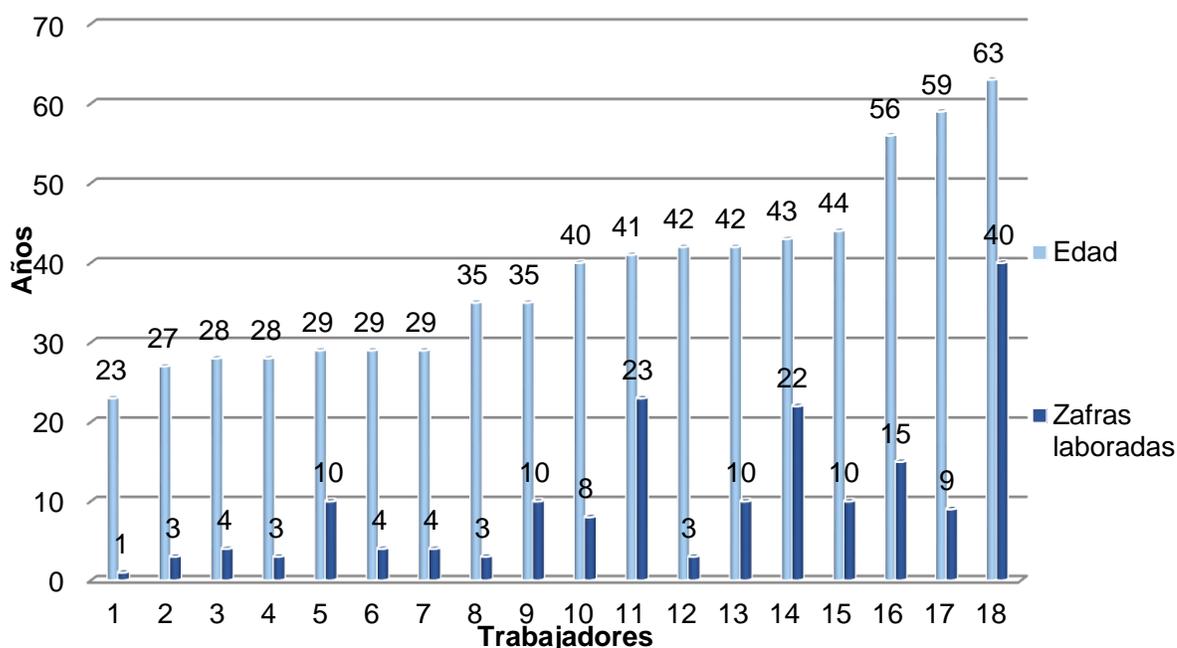


Gráfico 4. 1. Zafas laboradas según la edad de los colaboradores evaluados en las áreas de faja de caña, molinos y fábrica.

Fuente: Vindas, E (2016).

Con respecto al grado académico, se obtuvo que un 14% de las personas evaluadas no poseen ninguna formación académica, un 9% tiene un grado académico de primaria incompleta, un 36% sí logró concluir la primaria. Mientras que un 36% de los trabajadores entrevistados poseen secundaria incompleta, y solo un trabajador (5%) logró concluir con éxito la secundaria. Ninguno de los trabajadores posee estudios universitarios. Estos resultados serán útiles para conocer las necesidades de capacitación de acuerdo a la formación académica.

Además mediante la aplicación de las entrevistas, se encontró que durante la jornada laboral no hay rotación de puestos, es decir, los colaboradores se exponen únicamente a los peligros y riesgos laborales presentes en su espacio de trabajo. En cuanto a la maquinaria y equipos presentes, según lo consultado, se tiene que el mantenimiento que se les realiza, se da únicamente durante el periodo en que el ingenio azucarero se encuentra en reparación (9 meses aproximadamente). Asimismo, se les consultó a los colaboradores acerca de la

inspección que le realizan ellos a los equipos y herramientas, donde se encontró que un 59% de ellos inspeccionan las máquinas, herramientas y equipos antes de empezar a laborar. Dicha inspección es meramente visual para determinar que los equipos no posean partes peligrosas o estén dañados.

El equipo de protección que se utiliza varía de acuerdo a la tarea a realizar, sin embargo, muchas veces dicho equipo de protección no es utilizado ya que ellos mencionan que genera incomodidad y aumenta su calor corporal. Por lo tanto, su protección ante los distintos peligros laborales no es la adecuada. La mayoría de los colaboradores utilizan el casco de seguridad, y zapatos con punta de acero; los guantes y los anteojos de seguridad son usados dependiendo de la tarea.

En cuanto al conocimiento que tienen los colaboradores acerca de las condiciones laborales bajo las que trabajan, se encontró que un 82% de ellos dicen conocer los riesgos laborales a los cuales se exponen. Entre los que ellos mencionaron resaltan los golpes con partes móviles de la maquinaria tales como las poleas y las centrifugas, golpes y cortes con partes generados por las máquinas, los atrapamientos, quemaduras causadas por tuberías calientes y caídas ya sea al mismo o distinto nivel causadas principalmente por las condiciones del local.

También se les consultó si han sufrido o no accidentes laborales dentro de las áreas en estudio durante el periodo de zafra. A continuación en el gráfico 4.2, se evidencia que un total de 9 personas de las 22 evaluadas han sufrido accidentes en alguna de las áreas. Por lo que a grandes rasgos se logra observar que el área que se considera aún más crítica es el área de fábrica.

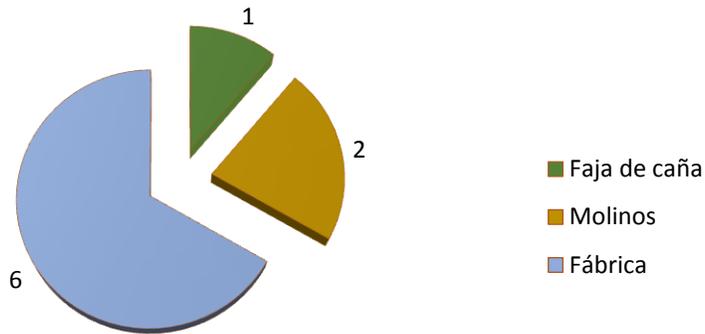


Gráfico 4. 2. Accidentes laborales ocurridos dentro de las áreas en estudio según las entrevistas realizadas.

Fuente: Vindas, E (2016).

Los accidentes laborales que se identificaron, ocurrieron durante las diferentes zafas en las que han laborado las personas. Debido a la falta de datos en la empresa, se optó por ilustrar mediante la siguiente tabla (4.1) algunos de los accidentes ocurridos dentro de las áreas evaluadas, ya que esto podría ser reflejo de las condiciones y causas que podrían estar generando los accidentes laborales.

Tabla 4. 1. Accidentes laborales ocurridos a las personas evaluadas

Área	Actividad Realizada	Accidente	Causa
Faja de caña	Transporte de la caña con carretillo hacia la faja de caña	Caída del colaborador	Falta de medidas preventivas, superficies inestables, lugar no apto para el transporte de materiales
Molinos	Levantamiento de objetos con ayuda del cargador	Amputación del dedo medio de la mano derecha	Error humano debido a una incorrecta manipulación de los objetos
Fábrica	Centrifugado del	Golpes contra las	Falta de EPP

	azúcar	partes en movimiento	
Fábrica	Apertura de una llave	Cortaduras por objetos filosos	Falta de EPP

Fuente: Vindas, E (2016).

Además, dentro de las encuestas se tomó en cuenta la percepción individual de los colaboradores acerca de las principales causas que dan origen a un accidente laboral. De ello se obtuvo que el 86% de las personas consideran que un accidente se puede dar principalmente por la mala infraestructura del local, equipo y/o maquinaria, obteniendo dicho aspecto el porcentaje más alto. Mientras que el aspecto más bajo (32%) lo obtuvo la señalización de seguridad, la cual es escasa dentro de la empresa (ver apéndice 6).

4.1.2. Lista de verificación y observaciones de las tareas

La lista de verificación fue utilizada para la identificación de los peligros a los que se exponen los colaboradores de las áreas de molinos, fábrica y faja de caña. Para la aplicación de dicha herramienta se tomaron en cuenta las máquinas y equipos, las herramientas y el espacio de trabajo de las áreas en estudio. A continuación se muestra un gráfico con el porcentaje obtenido por cada aspecto evaluado:

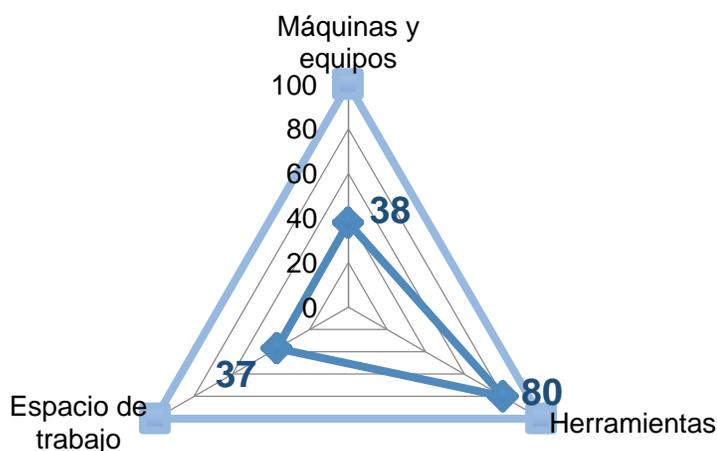


Gráfico 4. 3. Porcentaje de cumplimiento de cada aspecto evaluado.

Fuente: Vindas, E (2016).

Con la aplicación de la lista de verificación y tal y como se observa en el gráfico 4.3, se determinó un porcentaje de cumplimiento menor en el aspecto de espacio de trabajo (37%), y máquinas y equipos (38%) y un porcentaje mayor en herramientas manuales y eléctricas (80%).

Con respecto al espacio de trabajo y las características que posee el mismo se identificaron condiciones inseguras relacionadas con problemas de orden y limpieza, específicamente por la presencia de miel y agua en los pisos de las diferentes áreas incluyendo las escaleras fijas, lo que aumenta el riesgo de caídas. Además, dichos suelos son inestables, presentan desniveles y agujeros, los cuales también ponen en peligro la integridad física del colaborador. También hay que agregar los problemas relacionados con la demarcación de los espacios de trabajo, ya que estos no se encuentran correctamente demarcados, por lo que se desconoce cuáles son las vías de transporte y las salidas de emergencia. Los pasillos por los cuales se transita presentan obstáculos a lo largo del trayecto, como lo son las piedras, caña y chatarra. En cuanto a la señalización en el tema de seguridad laboral, esta es escasa, y en los lugares que sí hay señalización, la ubicación no es la adecuada, ya que no se visualiza correctamente el riesgo o peligro que se quiere destacar. Debido a la actividad de la empresa, las señales no se encuentran en las mejores condiciones físicas, ya que presentan suciedad y en muchos de los casos la señalización es inexistente.

En cuanto a máquinas y equipos utilizados, los principales problemas detectados fueron la inexistencia de botoneras de emergencia y la falta de resguardos o protectores que aislen los elementos móviles y peligrosos de la maquinaria, no se cuenta con un sistema de bloqueo y etiquetado cuando se necesite realizar una reparación urgente. Asimismo, se determinó que en el sector de faja de caña hay un faltante de medidas de seguridad como los resguardos en la maquinaria y las buenas prácticas de trabajo. También se identificaron peligros por partes expuestas de las máquinas dentro del área de molinos, ya que se realizan labores bajo escasas medidas de seguridad, que además genera posiciones incómodas, las cuales pueden causar accidentes laborales. En el área de fábrica se pueden presentar golpes y cortaduras, generados por el equipo que se utiliza.

En total se lograron identificar 32 peligros de origen mecánico dentro de las áreas de faja de caña, molinos y fábrica, tal y como se muestran a continuación:

Tabla 4. 2. Principales peligros mecánicos encontrados

Máquinas y equipos	Herramientas	Espacio de trabajo	Otros
1. Partes de la maquinaria sin resguardo	10. Falta de mantenimiento	16. Superficies a distinto nivel	25. EPP inadecuado
2. Partes de la maquinaria calientes	11. Cables sueltos	17. Superficies irregulares	26. Actos inseguros
3. Explosión de centrifugas	12. Herramientas hechas	18. Presencia de humedad	27. Poca capacitación
4. Proyección de materiales y partículas	13. Problema eléctrico que da lugar a un contacto indirecto con la electricidad.	19. Pisos resbalosos	28. Falta de barandas en el área de molinos
5. Máquinas y equipos deteriorados	14. Problema eléctrico que da lugar a un contacto directo con la electricidad.	20. Obstáculos en los pasillos	29. Fugas a lo largo de las tuberías
6. Partes de maquinaria y motores salidas	15. Daño en instalaciones eléctricas	21. Instalaciones incapaces de soportar condiciones del clima	30. Pérdida de control de un objeto transportado o manipulado
7. Engranajes descubiertos		22. Techos, pisos y suelos agrietados o con agujeros	31. Pérdida de control de una maquinaria
8. Falta de dispositivos de seguridad		23. Poca demarcación de los espacios laborales	32. Drenajes descubiertos
9. Inexistencia de sistema de bloqueo y etiquetado		24. Señalización escasa o nula	

Fuente: Vindas, E (2016).

4.2. Evaluación de riesgos

4.2.1. Valoración de los riesgos identificados

La lista de los principales riesgos mecánicos hallados se puede visualizar en el apéndice 7. Utilizando la metodología de mapa de riesgos de la empresa, se evaluaron los principales riesgos de origen mecánico. El mapa de riesgos fue elaborado con ayuda de miembros del comité de Salud Ocupacional. En la metodología se tomó en cuenta el riesgo mecánico y el grado de nivel de riesgo, donde a partir de ello se obtuvo el grado de intervención (ver apéndice 8).

A continuación se ilustra el porcentaje obtenido de acuerdo al nivel de riesgo.

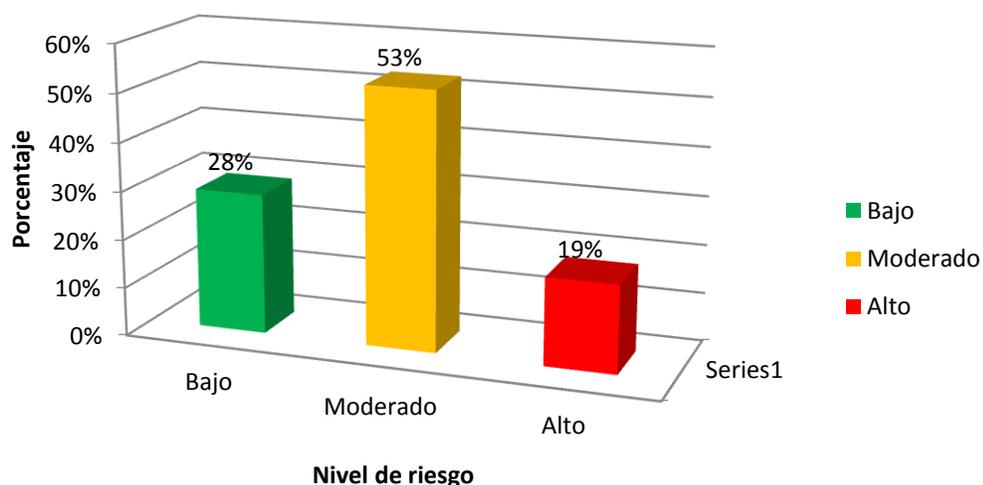


Gráfico 4. 4. Porcentaje obtenido según el resultado del nivel de riesgo.

Fuente: Vindas, E (2016).

De acuerdo a lo mostrado en el gráfico 4.4, se obtuvieron un total de 28% (9 riesgos) clasificados como nivel de riesgo bajo. Dichos riesgos conllevan a lesiones que no requieren incapacidad laboral, tales como tropiezos, resbalones, golpes, heridas y pisadas sobre objetos. En cuanto al nivel de intervención, poseen un valor de 3, por lo que es

recomendable mejorar la situación tomando en cuenta la rentabilidad para la empresa. El total de riesgos moderados fue de 53% (17), por lo que la mayoría de los riesgos mecánicos dentro del ingenio se ubican en esta categoría. El origen de dichos riesgos es variado, se encuentran desde caídas de objetos hasta atrapamientos y aplastamientos causados por las máquinas y por sus objetos móviles.

Los riesgos clasificados con un grado alto de riesgo fueron 19% (6), los cuales son caídas, atrapamientos causados por máquinas y equipos, los aplastamientos como resultado de una caída, los choques o golpes con objetos o partes en movimiento como las poleas y rodillos de la banda transportadora y las amputaciones o seccionamiento de un miembro, mano o dedo. El grado de intervención de estos riesgos tiene un valor de 1, lo que significa que el riesgo se debe de corregir de manera inmediata. De estos riesgos clasificados como altos, los que obtuvieron puntuaciones más altas son los riesgos causados por atrapamientos de un objeto máquina o equipo y los riesgos causados por aplastamientos como resultado de una caída. Esto se debe principalmente a la presencia de partes móviles expuestas, donde al entrar en contacto con alguna parte del cuerpo del trabajador, este puede sufrir lesiones graves, que incluso pueden ser irreparables. Estas partes móviles no cuentan con resguardos o algún dispositivo que evite que el trabajador entre en contacto con ellas. La exposición de los colaboradores a este riesgo se clasifica como frecuente, ya que aquellos dedicados a la limpieza de la faja de caña y molinos, se exponen constantemente a dicho riesgo debido a los requerimientos de la tarea. Para el caso de las caídas ya sea al mismo o a distinto nivel, el principal factor son las condiciones propias del lugar de trabajo, tales como superficies inestables, presencia de miel en el lugar por el cual se transita y obstáculos a lo largo de las vías de tránsito. Por otra parte, también se encuentra la actuación insegura por parte del colaborador, donde su exceso de confianza, además de los años de laborar en el puesto que tenga el trabajador pueden provocar que las lesiones sean más graves.

Dentro de las áreas en estudio es común encontrar objetos que sobresalen de los pasillos y de las máquinas, como por ejemplo los motores ubicados en el sector de molinos. En dicha área se transita durante toda la jornada, debido a que se requiere una inspección constante de la maquinaria. Por lo que el riesgo de sufrir golpes causados por dicha

situación se incrementa de la misma manera que la cantidad de veces que se requiere transitar por el lugar.

El no uso del equipo de protección personal adecuado dependiendo de la tarea a realizar, también es un factor en la generación de riesgos laborales de distintos niveles (altos, medios o bajos). En este caso, la empresa suministra el EPP necesario, sin embargo, muchos de los trabajadores no utilizan todo el equipo suministrado debido (según la opinión de los trabajadores) dado a que les genera incomodidad a la hora de realizar la tarea. Como ejemplo de ello se tienen los guantes de cuero, los cuales pueden prevenir lesiones como cortaduras, sin embargo, estos hacen que la temperatura corporal incremente y por lo tanto sudan más, por esto, los trabajadores prefieren correr el riesgo de lesionarse antes que utilizar el equipo de protección.

Dentro de las áreas no se cuenta con medidas preventivas para la reducción de los riesgos, tales como medidas ingenieriles y administrativas con el fin de prevenir lesiones en los trabajadores derivados de los riesgos mecánicos. En cuanto a la capacitación, a los colaboradores temporales, únicamente se les da una charla de inducción con aspectos generales de la salud ocupacional, sin embargo, no existe un plan de capacitación adecuado para dicho personal.

4.2.2. Diagrama causa efecto

Mediante la evaluación de los distintos riesgos mecánicos encontrados, se diseñó un diagrama causa-efecto con el fin de determinar las posibles causas que provocan que los accidentes durante el periodo de producción de azúcar incrementen, tal y como se muestra en la figura 4.1.

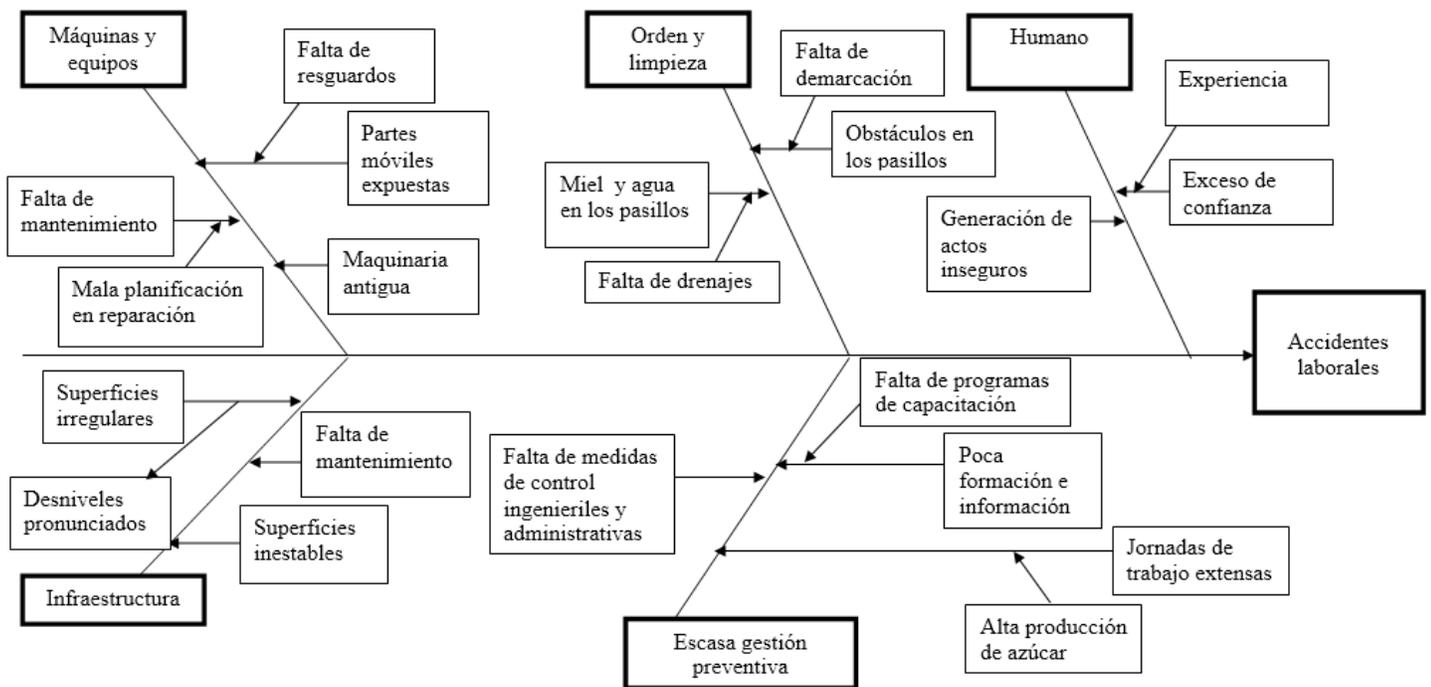


Figura 4. 1. Diagrama causa-efecto acerca de la generación de accidentes originados por riesgos mecánicos.

Fuente: Vindas, E (2016).

En la figura 4.1, se muestran las principales causas que podrían estar generando los accidentes laborales. Para la elaboración del diagrama, se agruparon las causas por familia, como lo son la infraestructura, las máquinas y equipos, el orden y la limpieza, el factor humano y la gestión preventiva de la empresa.

En el caso de la infraestructura, las máquinas y equipos presentes en las áreas evaluadas, se logró determinar que con el paso de los años se han deteriorado, y no se han realizado mejoras para evitar tal situación. Durante el periodo de reparación del ingenio, el cual consta de aproximadamente de 9 meses de duración, se supone que la maquinaria y la infraestructura del ingenio deberían de recibir el mantenimiento y mejoras adecuadas, sin embargo, a este aspecto se le asocia una mala planificación debido a que no se corrigen aspectos de seguridad visibles en dichos aspectos.

Otro factor a destacar la gestión preventiva de la empresa, ya que se laboran jornadas extensas de más de 12 horas, por lo tanto el cansancio y estrés acumulado podrían generar accidentes laborales. Dentro de este factor también se incluye la poca capacitación que reciben los colaboradores contratados durante el periodo de producción de azúcar y la falta de medidas de control para disminuir los riesgos laborales. El factor humano también podría ser un elemento clave en la generación de accidentes, ya que por la experiencia que poseen muchos de los colaboradores, podría generar exceso de confianza a la hora de realizar la tarea, aumentando así la probabilidad de generar actos inseguros por parte del colaborador.

4.3. Análisis de la gestión preventiva para la prevención de accidentes

Para el análisis de la gestión preventiva que actualmente posee el ingenio, se tomaron en cuenta algunos aspectos solicitados por LAICA. Cabe destacar que dicha organización no les exige a los ingenios condiciones y lineamientos específicos en el tema de seguridad laboral, la exigencia más que todo va dirigida a la calidad del producto final. Sin embargo, es decisión de los ingenios azucareros querer certificarse bajo los mismos principios de LAICA, con lo cual se asegura que las condiciones para la elaboración del azúcar son idóneas tanto en la calidad del producto como en la seguridad de los colaboradores. LAICA actualmente se encuentra certificada bajo las OHSAS 18001:2007, lo cual le ha ayudado a la prevención de accidentes y a la disminución de los índices de accidentabilidad en los últimos cuatro años (LAICA, 2016). Por eso para el análisis se tomaron en cuenta algunos lineamientos relacionados a la gestión preventiva según OHSAS 18001:2007 e ISO 9001.

De acuerdo a la información recolectada por medio de la entrevista a la encargada de salud ocupacional, se pudo obtener que un 33% representan no conformidades en el tema de gestión preventiva, mientras que el restante 67% de los aspectos evaluados, representan los aspectos conformes. Dentro de las principales deficiencias según lo comentado con la encargada de salud ocupacional se encuentran la falta de comunicación hacia los trabajadores, la revisión de la política de Salud Ocupacional y la documentación (ver apéndice 9).

El ingenio Agroatirro posee una política de salud ocupacional, la cual fue elaborada por la encargada del departamento. La política fue creada hace tres años exclusivamente para la empresa, por lo tanto se adapta a la actividad que se desarrolla tanto en el periodo de

producción de azúcar como en el periodo de mantenimiento. Dicha política de salud ocupacional, está debidamente documentada y posee los apartados de las prohibiciones, las obligaciones y otros lineamientos generales establecidos por la empresa. En su momento se les informó a los trabajadores de la existencia de la política, los mismos firmaron, haciendo constar que quedaban por entendidos acerca de los lineamientos de la empresa. Sin embargo, esa comunicación se dio únicamente en ese momento, posteriormente no se comunicó más a los trabajadores. Por lo tanto, los colaboradores que ingresaron posteriormente a la empresa, desconocen la política, por lo que ello se puede considerar como una debilidad interna de la organización en estudio.

La capacitación que reciben los colaboradores, especialmente aquellos temporales, se considera deficiente, ya que únicamente se les convoca a una reunión general, en la cual se hablan los aspectos del contrato de trabajo y algunos lineamientos generales. Según comentarios de los miembros del comité de salud ocupacional, el principal problema con respecto a la capacitación del personal temporal es la falta de tiempo, ya que durante dicho periodo la producción de azúcar es continua, lo que imposibilita el detener el proceso. Algunos de los colaboradores permanentes, sí han recibido capacitaciones relacionadas a su trabajo y al tema de seguridad laboral durante el periodo de reparación.

También se logró encontrar que durante el proceso de contratación no se cuenta con un perfil específico acerca del puesto que el colaborador desempeñará. Ya que dentro de las áreas en estudio, las cuales se consideran críticas por causar mayormente accidentes de origen mecánico, laboran personas que no poseen ninguna formación académica, que si bien dicho aspecto no es determinante para contratar a una persona, la empresa como mínimo debería de capacitar a este personal acerca de las condiciones de trabajo a las cuales se expone y las medidas preventivas que se deben de tomar.

Desde mediados del año pasado, la empresa inició la investigación de los accidentes laborales ocurridos, anterior a ello, no se tienen registros acerca de la causalidad de los accidentes. Sin embargo, los accidentes que han sido investigados, corresponden a aquellos que sucedieron durante el periodo de reparación del ingenio, por lo tanto no se pueden asociar al presente proyecto. Todos los accidentes reportados son debidamente transferidos al INS, por lo que anualmente la póliza aumenta debido al incremento de los accidentes. De la misma manera, la empresa nunca ha llevado registros acerca de los índices de

accidentabilidad debido al desconocimiento de las causas de los accidentes y de los días que resultaron perdidos debido a los mismos. Sin embargo, se destaca el hecho de que para la zafra presente, se llevarán los registros, los cuales serán el punto de partida para la generación de índices.

Como herramienta para el análisis de la gestión preventiva, se diseñó la siguiente matriz TOWS:

Tabla 4. 3. Matriz TOWS.

<p>Factor interno</p> <p>Factor externo</p>	<p style="text-align: center;">FORTALEZAS (S)</p> <p>Se cuenta con una política de salud ocupacional desde el año 2013.</p> <p>Suministro del EPP necesario de acuerdo a la tarea realizada.</p> <p>Inspecciones constantes de los riesgos a los cuales se exponen los trabajadores.</p> <p>Persona encargada y comité de salud ocupacional en la empresa.</p> <p>Certificación en la calidad del producto</p> <p>Compromiso de la alta gerencia en el tema preventivo.</p>	<p style="text-align: center;">DEBILIDADES (W)</p> <p>Falta de planeación y mantenimiento durante el periodo de reparación del ingenio.</p> <p>Inexistencia de procedimientos de trabajo seguro.</p> <p>Poco personal conoce la política de salud ocupacional de la empresa, así como sus objetivos y metas.</p> <p>La capacitación dada principalmente al personal temporal se considera deficiente.</p> <p>La evaluación de los riesgos durante el periodo de zafra es escasa.</p> <p>Accidentes constantes dentro de la planta de producción.</p>

<p>OPORTUNIDADES (O)</p> <p>Aumento en la competitividad y en la producción de azúcar.</p> <p>Producción de azúcar para consumo nacional e internacional.</p> <p>Certificaciones a través de las normas ISO y OHSAS 18001.</p> <p>Mejora de la imagen a nivel nacional</p>	<p>ESTRATEGIA FORTALEZA-OPORTUNIDADES (SO)</p> <p>Con el compromiso de la gerencia en el tema preventivo, y con ayuda del comité existente, se pueden lograr certificaciones en el área de seguridad laboral, por lo que causaría un aumento en la competitividad y una mejora en la imagen del ingenio.</p>	<p>ESTRATEGIA DEBILIDADES-OPORTUNIDADES (WO)</p> <p>La implementación de procedimientos de trabajo seguro, ayudará a disminuir la cantidad de accidentes ocurridos, por lo que la productividad y la calidad se verán beneficiadas.</p> <p>Si se quiere optar por las certificaciones, lo mejor será realizar el análisis de riesgos de manera constante y la capacitación que se le otorga al trabajador.</p>
<p>AMENAZAS (T)</p> <p>Alta competitividad en la producción de azúcar.</p> <p>Disminución de las cuotas de azúcar establecidas por LAICA.</p>	<p>ESTRATEGIA FORTALEZAS-AMENAZAS (ST)</p> <p>El diseño y la implementación de un programa que vele por la seguridad del colaborador.</p>	<p>ESTRATEGIA DEBILIDADES-AMENAZAS (WT)</p> <p>Creación de los índices de accidentabilidad, de manera que se tenga un mejor control de los mismos.</p> <p>Capacitación constante durante el periodo de zafra.</p>

Fuente: Vindas, E (2016).

V. CONCLUSIONES

- En muchas de las máquinas industriales utilizadas, se evidencia la falta de resguardos y barreras que impidan que el colaborador tenga contacto con la máquina y sus objetos móviles. Además, se detectó el faltante de paros de emergencia en las máquinas, lo que podría generar la activación de la máquina o equipo y a su vez causar accidentes laborales.
- No se cuenta con procedimientos previos a la realización de la tarea, donde se le indique al colaborador sus responsabilidades, así como los riesgos a los cuales se expone y como evitarlos, con lo cual incrementa la posibilidad de que pueda sufrir una lesión.
- En cuanto a la lista de verificación aplicada, se obtuvo que el punto crítico lo posee el orden y la limpieza. Esto debido principalmente a la falta de señalización, obstáculos presentes en los pasillos, vías de tránsito y las superficies irregulares del lugar de trabajo.
- El 18% de los riesgos evaluados se destacan por poseer un nivel de riesgo alto. Por lo tanto, deben de ser prioridad para la empresa y corregirlos de manera inmediata, ya que pueden generar lesiones que incluso pueden ser irreparables para el trabajador.
- La poca capacitación que reciben los colaboradores, especialmente los temporales pueden ser causa de la cantidad de accidentes de origen mecánico que ocurren, a este factor también se le suman otros, como la baja escolaridad de los empleados y sus extensas jornadas de trabajo.
- La escasa gestión preventiva que posee la empresa influye en la generación de accidentes causados por riesgos mecánicos, ya que no se toman medidas preventivas para disminuir la probabilidad de ocurrencia de dichos eventos no deseados.

VI. RECOMENDACIONES

- Incluir en la planificación de la reparación y mantenimiento del ingenio, la instalación de dispositivos de seguridad, especialmente resguardos fijos de seguridad que eviten que el colaborador tenga contacto con las partes en movimiento de la maquinaria.
- Establecer procedimientos de trabajo seguro en las áreas de faja de caña, molinos y fábrica, para la reducción de accidentes de origen mecánico.
- Adquirir lineamientos estrictos para el orden y limpieza de las áreas, de manera tal que los pasillos y vías de evacuación se encuentren libres de todo tipo de obstáculos. Además, estos lineamientos deben establecer la limpieza constante del lugar de trabajo, de tal modo que se eviten los pisos mojados y resbalosos causados por el agua y miel resultante del proceso.
- Generar alternativas de control tanto administrativas como ingenieriles, las cuales permitan atacar y disminuir los riesgos mecánicos clasificados con alto nivel de riesgo, ya que estos deben de ser prioridad para la empresa.
- Capacitación en temas de seguridad laboral, como por ejemplo el orden, limpieza y riesgos mecánicos, especialmente durante el periodo de producción de azúcar, tomando en cuenta los riesgos más comunes dentro de las áreas, y la formación académica que han recibido los colaboradores.
- Mejorar la gestión preventiva de la empresa mediante la evaluación constante de los riesgos y la mejora de las condiciones laborales. Asimismo, será necesario generar controles de los accidentes laborales, principalmente para conocer las causas y buscar la manera de prevenir eventos futuros.

VII. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE ORIGEN MECÁNICO PARA LAS ÁREAS DE FAJA DE CAÑA, MOLINOS Y FÁBRICA DEL INGENIO AZUCARERO AGROATIRRO R.L., DURANTE EL PERIODO DE ZAFRA.



ÍNDICE DEL PROGRAMA

1.	Aspectos Generales.....	47
1.1.	Introducción.....	47
1.2.	Objetivos del programa.....	47
1.2.1.	Objetivo general.....	47
1.2.2.	Objetivos específicos.....	47
1.3.	Estructura.....	47
1.4.	Alcance.....	48
1.5.	Metas.....	48
2.	Gestión en el tema de seguridad laboral para la prevención de accidentes de origen mecánico.....	49
2.1.	Política de la empresa.....	49
2.2.	Componentes del programa.....	49
2.3.	Recursos del programa.....	50
2.3.1.	Humano.....	50
2.3.2.	Financieros.....	50
2.4.	Responsabilidades generales del programa.....	50
2.4.1.	Gerencia General.....	50
2.4.2.	Departamento de mantenimiento y encargados de las áreas.....	50
2.4.3.	Encargado de salud ocupacional y comité de salud ocupacional.....	51
2.4.4.	Colaboradores.....	51
3.	Alternativas de control ingenieriles y administrativas.....	53
3.1.	Alternativas de control ingenieriles.....	54
3.1.1.	Resguardos de seguridad.....	54
3.1.2.	Paros de emergencia.....	65
3.1.3.	Señalización.....	68
3.1.4.	Trabajo seguro.....	72
3.1.4.1.	Procedimiento para la limpieza de la faja de caña.....	75
3.1.4.2.	Procedimiento para las operaciones realizadas en los molinos.....	77
3.1.4.3.	Procedimiento para las operaciones realizadas en el área de fábrica: Centrifugas.....	79
3.1.4.4.	Procedimiento de orden y limpieza.....	81

3.2. Alternativas de control administrativas	82
3.2.1. Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	83
a) Identificación y comunicación del peligro	86
b) Evaluación de los riesgos	86
3.2.2. Procedimiento para la capacitación del personal	90
3.2.3. Equipo de Protección Personal	94
3.2.4. Procedimiento para la investigación de accidentes, incidentes y estadísticas	97
4. Seguimiento y evaluación del programa.....	99
5. Instructivos.....	101
6. Registros.....	132
7. Cronograma de actividades.....	145
8. Costos.....	146
9. Conclusiones del programa.....	147
10. Recomendaciones del programa.....	148

ÍNDICE DE TABLAS DEL PROGRAMA

Tabla A. Contenido de las alternativas de control propuestas.	53
Tabla B. Características del diseño del resguardo de la faja de caña.....	57
Tabla C. Características del diseño del resguardo de los molinos.....	59
Tabla D. Características del resguardo de los engranajes de los molinos.	61
Tabla E. Características del diseño de los resguardos de la polea de los molinos.	63
Tabla F. Presupuesto para el diseño e instalación de los resguardos de seguridad.....	63
Tabla G. Presupuesto para la colocación de paros de emergencia.	67
Tabla H. Características y presupuesto para la propuesta de señalización planteada.....	70
Tabla I. Dimensiones de las señales de seguridad.....	71
Tabla J. Responsabilidades generales del programa.	73
Tabla K. Valores para la evaluación de los riesgos	86
Tabla L. Estimación del nivel y grado de riesgo.....	88
Tabla M. Tiempo de corrección de los riesgos.	88
Tabla N. Selección del equipo de protección personal	95
Tabla O. Presupuesto para la capacitación #1.	117

Tabla P. Presupuesto para la capacitación #2.....	119
Tabla Q. Presupuesto para la capacitación #3.	120
Tabla R. Presupuesto para el desarrollo de la capacitación #4.	122
Tabla S. Cronograma de actividades del programa.....	145
Tabla T. Presupuesto para la implementación del programa.....	146

ÍNDICE DE FIGURAS DEL PROGRAMA

Figura A. Ilustración de la polea de la faja de caña.	55
Figura B. Diseño de resguardo para la polea de la faja de caña.....	56
Figura C. Diseño de resguardo para los molinos.	58
Figura D. Diseño del resguardo para los engranajes de los molinos.	60
Figura E. Diseño del resguardo de la polea de los molinos.	62
Figura F. Paro de emergencia para el área de faja de caña.	66
Figura G. Paro de emergencia para el sector de molinos.....	66
Figura H. Propuesta de señalización para las áreas de faja de caña y molinos.....	69
Figura I. Propuesta de señalización para el área de fábrica.	69
Figura J. Formato para la elaboración de las señales de seguridad.....	72
Figura K. Pasos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.	85
Figura L. Distribución de las capacitaciones.....	92
Figura M. EPP recomendado para el área de faja de caña.	102
Figura N. EPP recomendado para el área de molinos.....	104
Figura O. Inspección de herramientas para el sector de molinos.....	104
Figura P. EPP recomendado para el área de fábrica.....	108
Figura Q. Evaluación de la capacitación.....	134

1. Aspectos Generales

1.1. Introducción

Según el análisis de la situación actual de la empresa, durante el periodo de zafra, se presentan una serie de deficiencias relacionadas con el tema de riesgos mecánicos. Dichos riesgos han generado gran cantidad de accidentes laborales, perjudicando así la salud del trabajador, la productividad y la economía de la empresa. La mayoría de estos riesgos mecánicos se encuentran ubicados dentro de los grupos de orden y limpieza, máquinas y equipos. Por lo mencionado anteriormente es que se propone una alternativa de control que vele por la seguridad de los trabajadores durante la realización de la tarea y durante el periodo de zafra.

Además, se busca un compromiso de todos los trabajadores, la gerencia y el comité de salud ocupacional con el tema de la prevención, para así cumplir con las medidas y lineamientos de seguridad laboral.

1.2. Objetivos del programa

1.2.1. Objetivo general

- Establecer medidas y lineamientos de seguridad para la prevención de accidentes de origen mecánico en las áreas de faja de caña, molinos y fábrica durante el periodo de zafra.

1.2.2. Objetivos específicos

- Proponer alternativas de control ingenieriles y administrativas para la prevención de accidentes laborales causados por riesgos mecánicos en las áreas de faja de caña, molinos y fábrica.
- Establecer una propuesta de capacitación para los colaboradores temporales y permanentes sobre aspectos de seguridad laboral y riesgos a los cuales se exponen.
- Proponer el procedimiento para el seguimiento y control del programa planteado, así como el control de los resultados obtenidos.

1.3. Estructura

La estructura del presente programa fue planteada en un orden lógico, tal que permita el objetivo planteado, así como una mejora continua de la propuesta. A continuación se presenta la estructura:

- **Capítulo 1:** Aspectos generales
- **Capítulo 2:** Gestión de la prevención en seguridad laboral
- **Capítulo 3:** Alternativas de control
- **Capítulo 4:** Seguimiento y evaluación del programa
- **Capítulo 5:** Instructivos
- **Capítulo 6:** Registros
- **Capítulo 7:** Cronograma de actividades

1.4. Alcance

El programa para la prevención de accidentes causados por riesgos mecánicos tiene como fin disminuir la probabilidad de ocurrencia, así como las consecuencias debido a la generación de eventos no deseados. Para ello se proponen una serie de alternativas de control ingenieriles y administrativas que contribuyan en la disminución de los riesgos mecánicos.

1.5. Metas

- Minimizar la cantidad de accidentes laborales en al menos un 50% para los próximos dos años.
- Implementar en su totalidad las alternativas de control ingenieriles y administrativas propuestas en el presente documento.
- Cumplir con al menos un 70% de las alternativas de control ingenieriles en los 2 meses después de aprobado el programa.

- Formar a la totalidad de los colaboradores sobre la política de salud ocupacional de la empresa.
- Formar e informar a la totalidad de colaboradores con poca formación académica según el plan propuesto para ellos.
- Formar la totalidad de los colaboradores de las áreas de acuerdo al plan de capacitación propuesto dentro del presente documento.
- Asegurar la continuidad del programa mediante el seguimiento y evaluación del mismo.

2. Gestión en el tema de seguridad laboral para la prevención de accidentes de origen mecánico

2.1. Política de la empresa

El ingenio AgroAtirro R.L., se compromete a priorizar la protección de la vida y la salud de sus colaboradores en todas las labores que realizan. Por tanto, no se debe de omitir ningún tipo de señal dentro de la empresa, asimismo, el uso del EPP debe ser obligatorio. Además, los trabajadores deben estar comprometidos con la comunicación de los riesgos, ya que la seguridad laboral es un compromiso de todos (AgroAtirro R.L., 2016).

Si bien la política que actualmente posee la empresa se adapta a la actividad que la misma realiza, tanto en el periodo de zafra como el periodo de mantenimiento del ingenio, es recomendable que los objetivos y metas que posee la política se revisen al menos una vez al año. Esto debido a los cambios que se puedan presentar a lo largo del tiempo, tomando en cuenta que actualmente la política posee tres años de creada y nunca ha pasado por un proceso de revisión.

2.2. Componentes del programa

El programa para la prevención de accidentes laborales causados por riesgos mecánicos, tendrá dos componentes principales. El primero de ellos es el componente ingenieril, en el cual se proponen medidas para disminuir la exposición a los peligros y riesgos laborales. El segundo componente es el administrativo, mediante el cual, se

establecerán los lineamientos para la evaluación de riesgos la selección del equipo de protección personal y la capacitación a los trabajadores.

2.3. Recursos del programa

2.3.1. Humano

Para la implementación del programa es necesaria la colaboración de las personas que trabajan en las áreas en estudio. Además, se incluirá a la alta gerencia, a los encargados de los diferentes departamentos y a los colaboradores de las áreas. Estas personas deberán de colaborar con la correcta implementación del programa, ser participante activo de las capacitaciones y visitas de campo.

2.3.2. Financieros

Los recursos financieros representan aquellas inversiones económicas necesarias para la implementación, desarrollo y continuidad del programa para la prevención de accidentes.

2.4. Responsabilidades generales del programa

2.4.1. Gerencia General

- ✓ Hacer cumplir la política de salud ocupacional mediante la colaboración en la revisión de las metas y objetivos de dicha política.
- ✓ Aprobar el programa para la prevención de accidentes de origen mecánico.
- ✓ Destinar los recursos tanto humanos como económicos para el cumplimiento de los objetivos planteados para la disminución de accidentes de origen mecánico en las áreas de faja de caña, molinos y fábrica.

2.4.2. Departamento de mantenimiento y encargados de las áreas

- ✓ Cumplir con las responsabilidades que se le asignen.
- ✓ Hacer cumplir los lineamientos establecidos en la política de salud ocupacional.
- ✓ Informar y controlar los distintos riesgos que se encuentren en las áreas de trabajo.

- ✓ Reportar en el menor tiempo posible al jefe inmediato cualquier desperfecto o daño que se observe en la maquinaria o herramienta y daños causados en el equipo de protección personal.
- ✓ Dar aviso a su jefe inmediato o encargado de Salud y Seguridad Ocupacional de cualquier incidente o accidente laboral que sufrieren los colaboradores o compañeros, sin importar la gravedad de la lesión producida.

2.4.3. Encargado de salud ocupacional y comité de salud ocupacional

- ✓ Establecer los lineamientos necesarios para la prevención de accidentes de origen mecánico.
- ✓ Velar por el mejoramiento continuo de las condiciones y actos inconformes dentro de las áreas de faja de caña, molinos y fábrica.
- ✓ Brindar apoyo técnico a los encargados y colaboradores en temas de seguridad.
- ✓ Realizar las evaluaciones de riesgos mensualmente, donde se involucre a los colaboradores y a sus encargados.
- ✓ Formar e informar a los colaboradores de acuerdo al plan de capacitación propuesto.
- ✓ Investigar las causas de los accidentes e incidentes laborales.

2.4.4. Colaboradores

- ✓ Ejecutar los procedimientos de trabajo descritos en este documento y las recomendaciones dadas por los encargados.
- ✓ Colaborar y asistir a los programas que procuren su capacitación en materia de seguridad laboral, entre los cuales se contemplan la prevención de accidentes causados por riesgos mecánicos.
- ✓ Participar en la planificación y ejecución de los programas de seguridad ocupacional en el centro de trabajo, según se requiera.

- ✓ Reportar de manera inmediata a los jefes inmediatos cualquier peligro o riesgo laboral encontrado y que puedan comprometer su salud.
- ✓ Colaborar con el comité de salud ocupacional en la implementación o investigación de las condiciones de salud y seguridad que posee el ingenio.

3. Alternativas de control ingenieriles y administrativas

Las alternativas de control se dividen básicamente en dos: las ingenieriles y las administrativas, a continuación se presenta un cuadro resumen con los contenidos de dichas alternativas.

Tabla A. Contenido de las alternativas de control propuestas.

Alternativa	Aporte
Alternativa de control ingenieril	Diseño de los resguardos de seguridad Paros de emergencia Señalización de seguridad Procedimientos de trabajo seguro para las áreas de faja de caña, molinos y fábrica
Alternativa de control administrativa	Identificación de peligros y evaluación de riesgos Plan de capacitación para los colaboradores Equipo de protección personal Investigación de accidentes, incidentes y estadísticas

Fuente: Vindas, E. (2016).

3.1. Alternativas de control ingenieriles

Mediante las alternativas de control ingenieriles, se pretende disminuir la exposición de los colaboradores a los riesgos mecánicos, para ello se han dividido en cuatro grupos:

- Resguardos de seguridad
- Paros de emergencia
- Señalización
- Trabajo seguro

3.1.1. Resguardos de seguridad

Mediante la colocación de resguardos de seguridad, se pretende evitar que un trabajador entre en contacto con las partes móviles de la maquinaria, como lo son las fajas, las poleas y las cadenas. Causando así una disminución en el nivel de consecuencia originado por los riesgos laborales que involucren partes móviles.

Tomando en cuenta la complicada situación económica por la que atraviesa la empresa, fue que se optó por la colocación de los resguardos de seguridad fijos a las partes móviles de las máquinas que así lo requieren, ya que con esto se disminuyen algunos riesgos potenciales sin generar inversiones costosas para la empresa.

3.1.1.1. Objetivo

Instalar resguardos de seguridad en aquellas máquinas y equipos que poseen elementos en movimiento y están expuestos al colaborador.

3.1.1.2. Alcance

Dirigido a todos los colaboradores y supervisores de las áreas de faja de caña, molinos y fábrica. Asimismo, los resguardos fueron propuestos para las máquinas que no poseen partes móviles protegidas en las áreas de estudio.

3.1.1.3. Responsabilidades

Gerencia general

- Aprobar la otorgación de los recursos humanos y económicos para la implementación de la propuesta.

Departamento mecánico y departamento de mantenimiento

- Revisar conjuntamente las propuestas de los resguardos de seguridad.
- Realizar e implementar los resguardos de seguridad propuestos.
- Dar el mantenimiento preventivo a los resguardos de seguridad una vez instalados.

A continuación se muestran las propuestas de los resguardos con sus características y costos.

RESGUARDO FIJO DE SEGURIDAD #1: POLEA DE LA FAJA DE CAÑA

Se diseñará un resguardo para la polea que posee la faja de caña, en la figura A se ilustra la polea.



Figura A. Ilustración de la polea de la faja de caña.

Fuente: Vindas, E. (2016).

Por lo tanto, la propuesta de resguardo es la siguiente:

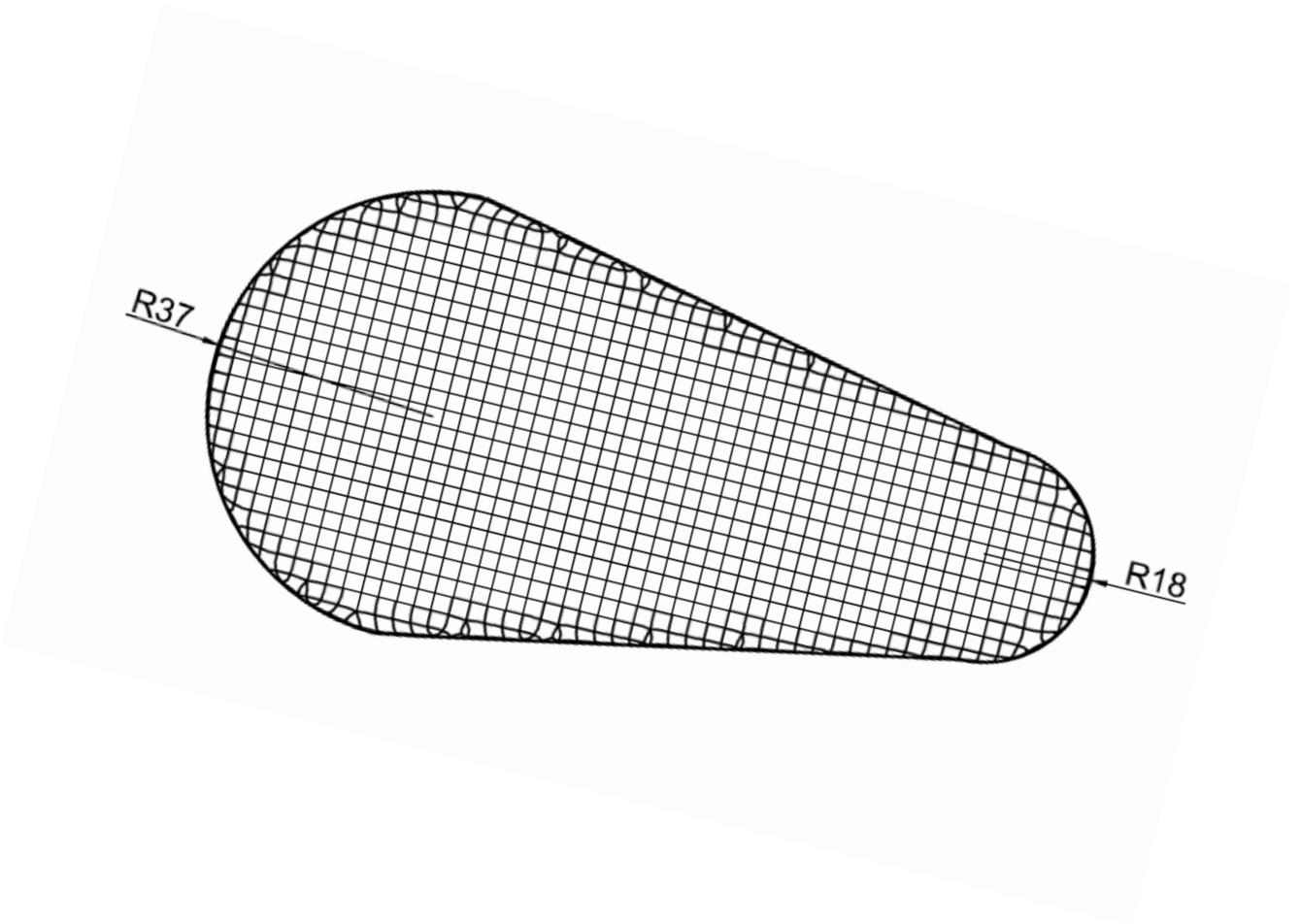
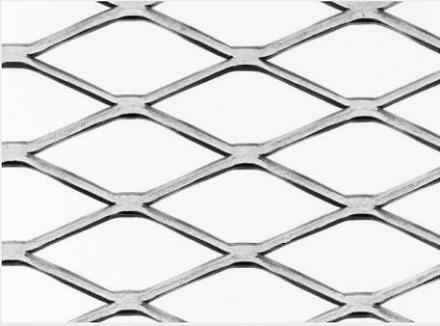


Figura B. Diseño de resguardo para la polea de la faja de caña

Fuente: Vindas, E. (2016).

Las dimensiones de los radios están dadas en metros y seguidamente se muestran sus características:

Tabla B. Características del diseño del resguardo de la faja de caña.

Material	Grosor de la lámina	Ancho del resguardo	Costo unitario de la lámina
 <p data-bbox="289 911 675 940">1 Lámina de hierro expandida</p>	1.5 mm	10 cm	Ø 20 500

Fuente: Vindas, E. (2016).

RESGUARDO FIJO DE SEGURIDAD #2: MOLINOS

La propuesta de resguardo para el área de molinos es la siguiente:

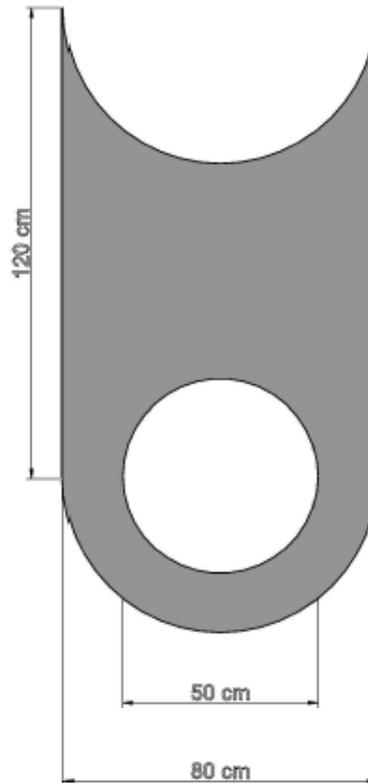


Figura C. Diseño de resguardo para los molinos.

Fuente: Vindas, E. (2016).

En el ingenio se cuenta con un total de 5 molinos, por lo tanto, se deberá de diseñar un resguardo con las mismas características al ilustrado anteriormente para cada molino. La abertura en la parte superior del resguardo, permite el engrasado del molino como comúnmente se hace pero sin poner en riesgo la integridad física del colaborador. Las características del diseño se muestran a continuación:

Tabla C. Características del diseño del resguardo de los molinos.

Material	Grosor de la lámina	Ancho del resguardo	Costo unitario de la lámina
 <p data-bbox="318 884 646 915">1 Lámina de hierro negro</p>	<p data-bbox="816 684 875 716">1/8 "</p>	<p data-bbox="1070 684 1149 716">15 cm</p>	<p data-bbox="1308 684 1425 716">∅ 37 000</p>

Fuente: Vindas, E. (2016).

RESGUARDO FIJO DE SEGURIDAD #3: ENGRANAJES DE LOS MOLINOS

Se deberán de diseñar los resguardos de seguridad, según la propuesta de diseño planteada, y de la misma manera, se deberá de diseñar un resguardo para cada engranaje.

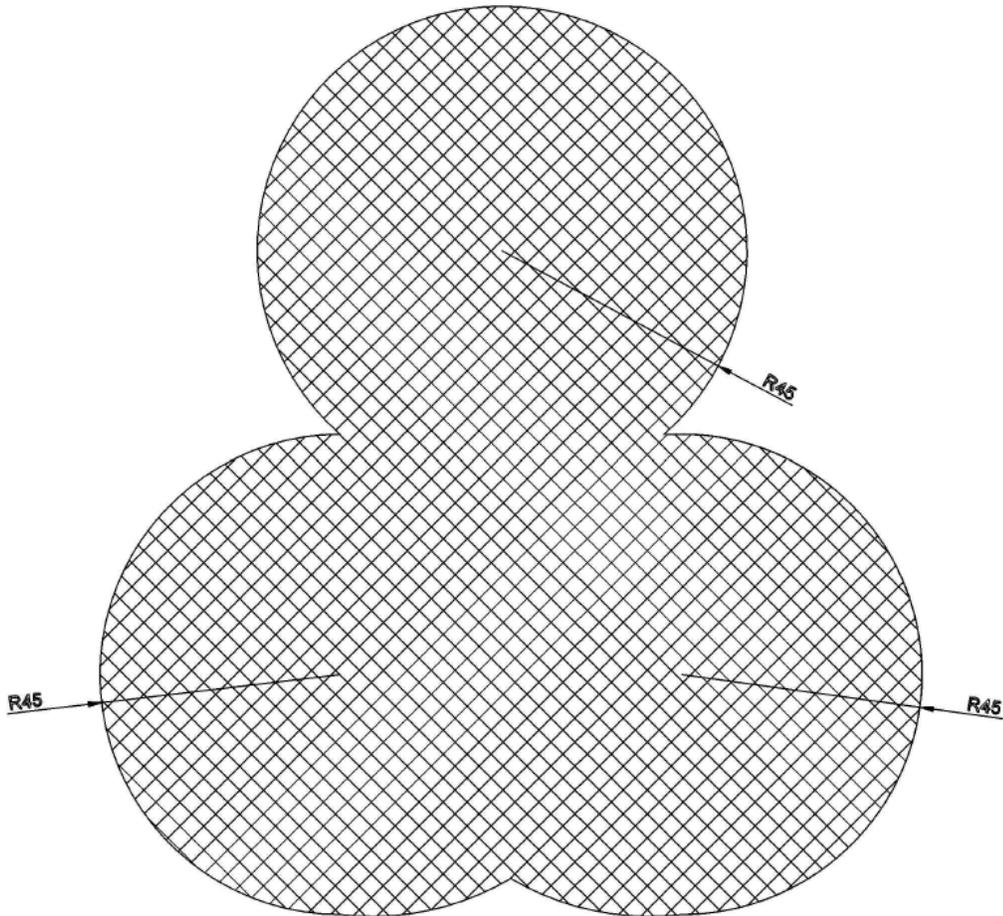
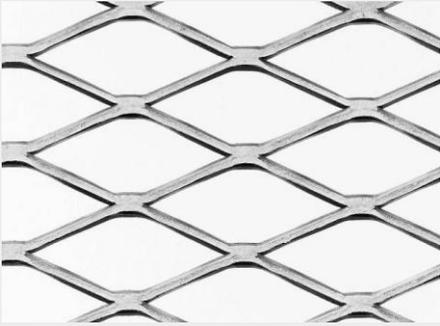


Figura D. Diseño del resguardo para los engranajes de los molinos.

Fuente: Vindas, E. (2016).

Seguidamente se muestran sus características:

Tabla D. Características del resguardo de los engranajes de los molinos.

Material	Grosor de la lámina	Ancho del resguardo	Costo unitario de la lámina
 <p data-bbox="289 911 675 940">1 Lámina de hierro expandida</p>	1.5 mm	30 cm	Ø 20 500

Fuente: Vindas, E. (2016).

RESGUARDO FIJO DE SEGURIDAD #4: POLEAS DE LOS MOLINOS:

Para el caso de las poleas de los molinos, la propuesta es la siguiente:

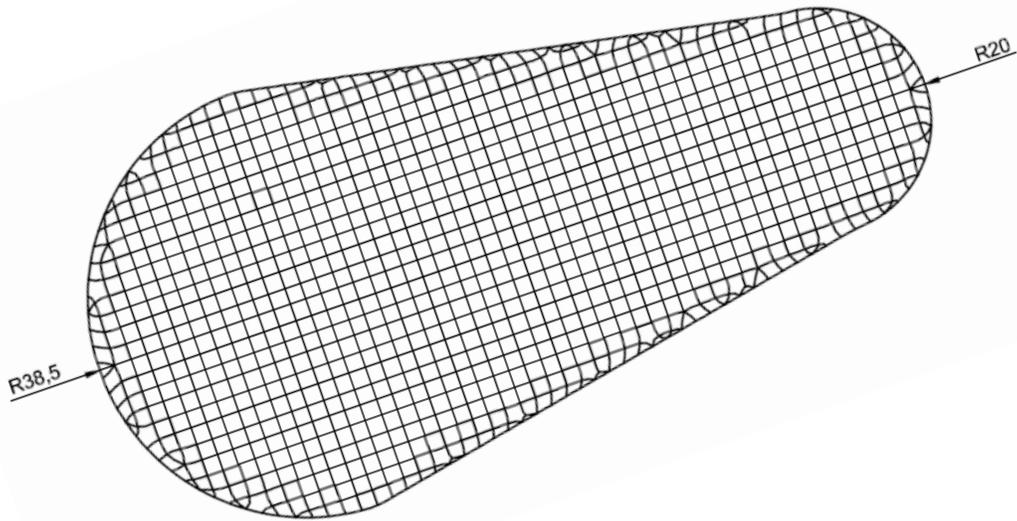
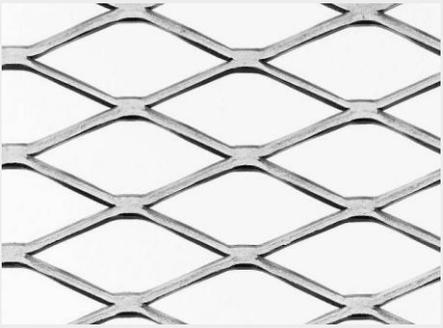


Figura E. Diseño del resguardo de la polea de los molinos.

Fuente: Vindas, E. (2016).

Seguidamente se muestran sus características:

Tabla E. Características del diseño de los resguardos de la polea de los molinos.

Material	Grosor de la lámina	Ancho del resguardo	Costo unitario de la lámina
 <p>1 Lámina de hierro expandida</p>	1.5 mm	10 cm	∅ 20 500

Fuente: Vindas, E. (2016).

3.1.1.4. Presupuesto

A continuación se presenta el detalle del presupuesto para la colocación de los resguardos fijos de seguridad.

Tabla F. Presupuesto para el diseño e instalación de los resguardos de seguridad.

Resguardo	Recurso	Costo unitario (∅)	Costo total (∅)	Total (∅)
#1. Poleas de faja de caña	1 lámina de hierro expandida	20 500	20 500	45 500
	Mano de obra	25 000	25 000	
#2. Molinos	5 láminas de hierro	37 000	185 000	285 000

	negro			
	Mano de obra	100 000	100 000	
#3. Engranajes de los molinos	5 láminas de hierro expandido	20 500	102 500	202 500
	Mano de obra	100 000	100 000	
#4. Polea de molinos	1 lámina de hierro expandido	20 500	20 500	45 500
	Mano de obra	25 000	25 000	
Total				578 500

Fuente: Vindas, E. (2016).

3.1.2. Paros de emergencia

3.1.2.1. Objetivo

Ofrecer seguridad adicional a los colaboradores mediante la instalación de dispositivos para el paro de emergencia en las principales máquinas

3.1.2.2. Alcance

Los paros de emergencia se colocarán en aquellas máquinas en las cuales el riesgo mecánico sea inminente. Con la colocación de estos dispositivos se pretende evitar cualquier accidente laboral causado por las máquinas industriales.

3.1.2.3. Responsabilidades

Gerencia general

- Dar el visto bueno para la implementación de la propuesta que a continuación se muestra.
- Facilitar recursos económicos y humanos para la implementación.

Departamento de mantenimiento

- Implementar la propuesta
- Darle el seguimiento correspondiente para el buen funcionamiento de los dispositivos.

A continuación se muestra la propuesta:

Para el área de la faja de caña se optó por un paro de emergencia por tracción con cable, similar al de la ilustración F. Se consideró este tipo de dispositivo ya que hay partes de la faja de caña que quedan expuestas a los colaboradores, debido a que no es posible la colocación de resguardos de seguridad.



Figura F. Paro de emergencia para el área de faja de caña.

Fuente: Fegemu. (2016).

Para el sector de molinos, específicamente en el panel de control que es operado por el moledor, la propuesta se basa en una botonera fija para el paro de emergencia. El paro de emergencia será similar al de la figura G.



Figura G. Paro de emergencia para el sector de molinos

Fuente: Grainger. (2016).

Los paros de emergencia deben de estar visibles a los colaboradores, y además se les debe de capacitar acerca del uso de los mismos. Asimismo, debe de ser capaz de frenar la corriente máxima a la cual opera la máquina.

En cuanto al costo aproximado de los paros de emergencia, incluyendo la mano de obra, se obtuvieron los siguientes:

Tabla G. Presupuesto para la colocación de paros de emergencia.

Tipo de paro de emergencia	Costo (₡)
De cable	80 000
Botonera	100 000
Total	180 000

Fuente: Vindas, E. (2016).

3.1.3. Señalización

Mediante la demarcación se pretende delimitar las áreas de tránsito de las personas. Además, se colocará señalización dependiendo del riesgo o peligro a destacar en una zona específica.

3.1.3.1. Objetivo

Demarcar las zonas de tránsito y puestos de trabajo, asimismo se busca una señalización de los principales riesgos y peligros a los cuales se expone el colaborador.

3.1.3.2. Alcance

Este apartado está dirigido a los colaboradores de los sectores en estudio, especialmente a los de molinos y faja de caña, lugares en los cuales la señalización es escasa.

3.1.3.3. Responsabilidades

Gerencia general

- Aprobar el presupuesto necesario para la señalización en seguridad laboral.
- Facilitar el personal necesario para la implementación de la propuesta.

Departamento de mantenimiento

- Revisar la propuesta junto con el encargado de salud ocupacional.
- Implementar en su totalidad la propuesta

A continuación se ilustran las propuestas tanto de señalización como de la demarcación de las áreas de faja de caña, molinos y fábrica.

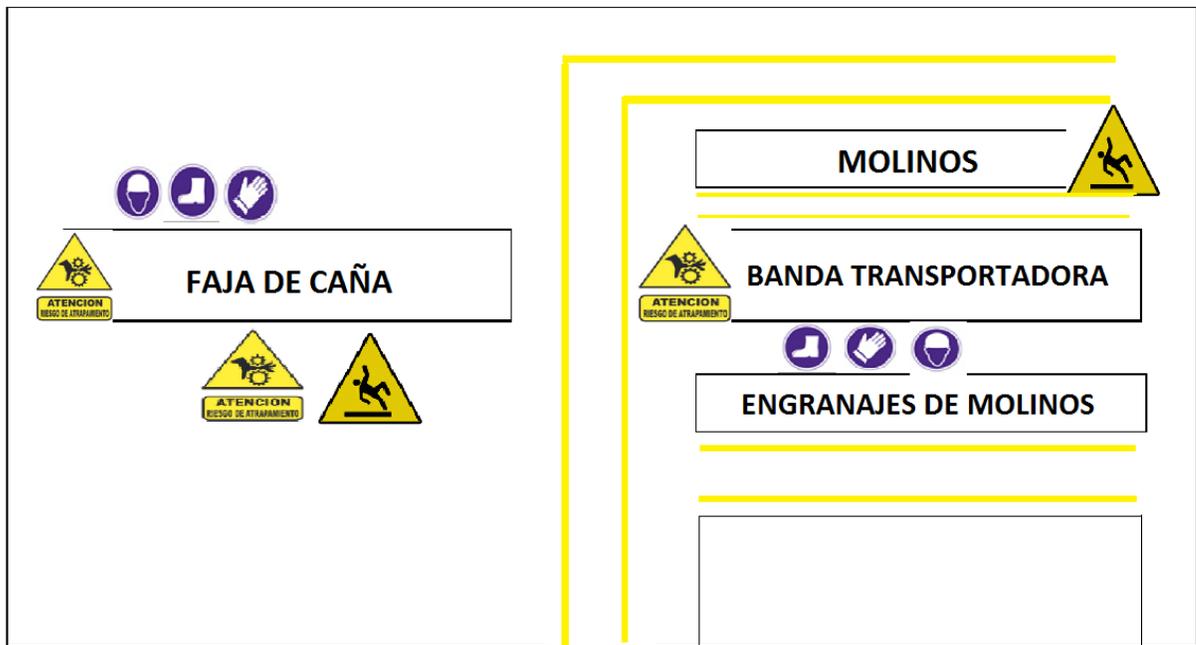


Figura H. Propuesta de señalización para las áreas de faja de caña y molinos.

Fuente: Vindas, E. (2016).

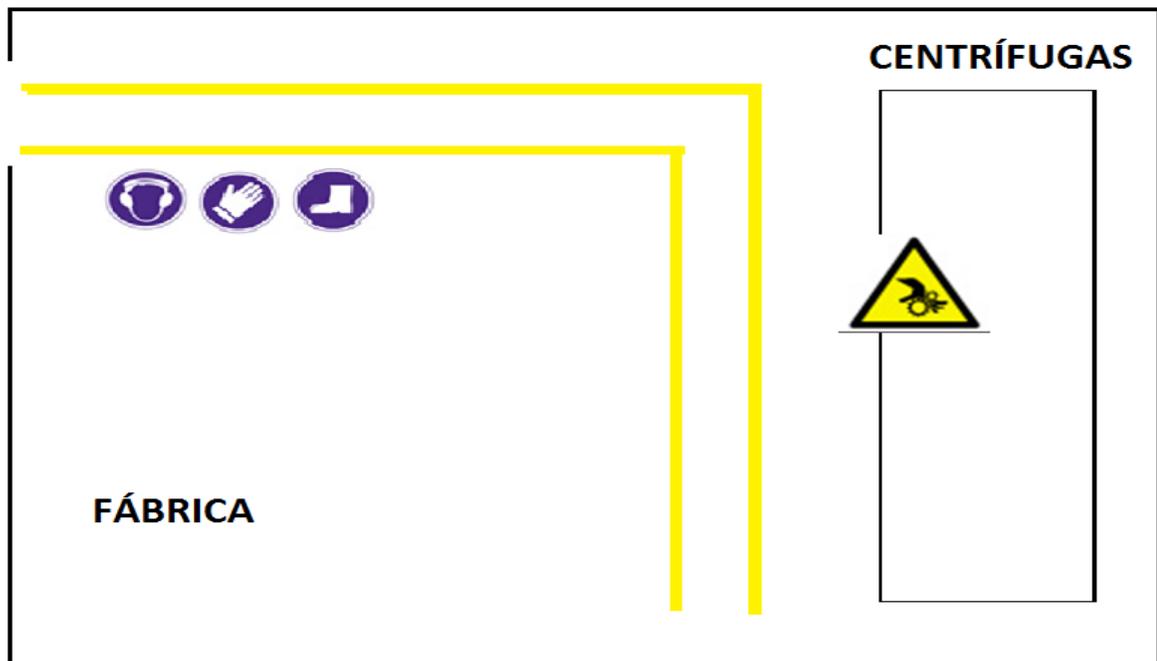


Figura I. Propuesta de señalización para el área de fábrica.

Fuente: Vindas, E. (2016).

Tabla H. Características y presupuesto para la propuesta de señalización planteada.

Aspecto		Características	Cantidad	Valor Unitario (₡)	Valor total (₡)
Señalización	Atrapamiento	Material vinilo	4	9 200	36 800
	Caída al mismo nivel	Material vinilo	2	9 200	18 400
	EPP	Material vinilo	9	9 200	82 800
Demarcación	Pintura color amarillo	Pintura de alto tránsito color amarilla	5	20 000	100 000
Total					238 000

Fuente: Vindas, E. (2016).

Las dimensiones de las señales según la INTE 31-07-01:2015 deberá de ser

Tabla I. Dimensiones de las señales de seguridad

Tipo de señal	Ubicación	Dimensiones (cm)	Altura del panel del encabezado (cm)	Altura mínima del texto del encabezado (cm)	Altura mínima del texto complementario (cm)
Atrapamiento	Faja de caña	11.2 x 10	5	2.5	1.7
Atrapamiento	Faja de caña	22.4 x 20	10	5	3.3
Caída al mismo nivel	Faja de caña	22.4 x 20	10	5	3.3
EPP	Faja de caña	22.4 x 20	10	5	3.3
Caída al mismo nivel	Molinos	22.4 x 20	10	5	3.3
Atrapamiento	Banda transportadora	22.4 x 20	10	5	3.3
EPP	Molinos	22.4 x 20	10	5	3.3
Atrapamiento	Centrífugas	22.4 x 20	10	5	3.3
EPP	Centrífugas	22.4 x 20	10	5	3.3

Fuente: Vindas, E. (2016)

Tanto para la señalización de peligro como para la señalización de aviso del uso del equipo de protección personal, se usará el formato mostrado a continuación:

Palabra de señal (encabezado)	
Panel del pictograma	Texto complementario

Figura J. Formato para la elaboración de las señales de seguridad

Fuente: INTE 31-07-01:2015

3.1.4. Trabajo seguro

Se define trabajo seguro como aquellos lineamientos a seguir a la hora de la realización de la tarea, se fundamenta en procedimientos que ayuden a prevenir la generación de actos inseguros que puedan generar accidentes laborales. Para ello, se elaboraron una serie de procedimientos dependiendo del sector en el cual se labore.

Responsabilidades

Tabla J. Responsabilidades generales del programa.

Actividad/ Puesto	Gerencia general	Encargado de área	Encargado de salud	Comité de salud ocupacional	Colaboradores
Brindar apoyo económico y humano para la implementación del procedimiento	x				
Informar al departamento eléctrico acerca de la tarea a realizar y duración de la misma		x			
Planificar las actividades a realizar		x			
Realizar inspecciones al lugar de trabajo antes de iniciar la tarea		x		x	
Identificar posibles peligros no detectados antes de realizar la tarea		x			x

Informar a los colaboradores acerca de los peligros a los cuales se exponen durante la tarea			X		
Cumplir con las medidas de seguridad propuestas					x
Atender las recomendaciones dadas por el encargado de SO		x			x
Dar el EPP adecuado a la tarea de limpieza		x			
Utilizar correctamente el EPP					x
Visualizar las posibles vías de escape antes de iniciar la tarea					x
Acompañar al colaborador que ingrese a la limpieza de la faja de caña					x
Realizar visitas semanalmente para verificar el cumplimiento de los procedimientos			X		

Fuente: Vindas, E. (2016).

	PT-01		Versión:
	Procedimiento para la limpieza de la faja de caña		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

3.1.4.1. Procedimiento para la limpieza de la faja de caña

Objetivo

Definir el procedimiento de trabajo seguro para la limpieza de la faja de caña del ingenio azucarero.

Alcance

Este procedimiento está dirigido a los colaboradores que realizan la tarea de la limpieza de la faja de caña, así como a los supervisores de dichos colaboradores.

Documentos relacionados

CP01: Aspectos generales de salud ocupacional.

CP02: Identificación de condiciones peligrosas.

CP03: Uso de herramientas manuales y eléctricas.

IN01: Limpieza de la faja de caña.

Procedimiento

- i. El o los colaboradores que vayan a realizar las labores de limpieza, deberán estar formados según las capacitaciones **CP01, CP02 y CP03**.
- ii. La tarea se realizará siguiendo el instructivo de trabajo **IN 01: Limpieza de la faja de caña**.
- iii. Las herramientas de trabajo serán: pala, rastrillo y carretillo.

	PT-01		Versión:
	Procedimiento para la limpieza de la faja de caña		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

- iv. Si alguna de las herramientas no se encuentra en condiciones óptimas para la ejecución de la tarea, se informará al jefe y se procederá al cambio de la herramienta en la bodega de materiales.

	PT-02		Versión:
	Procedimiento las labores realizadas en los molinos		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

3.1.4.2. Procedimiento para las operaciones realizadas en los molinos

Objetivo

Describir de manera secuencial los lineamientos a seguir por los colaboradores que realizan las labores en la sección de molinos.

Alcance

Este procedimiento de trabajo está dirigido al encargado del área de molinos, al encargado de seguridad laboral y a los colaboradores que realizan las tareas de moledor y canoero.

Documentos relacionados

CP-01: Aspectos generales de salud ocupacional.

CP-02: Identificación de condiciones peligrosas.

CP-03: Uso de herramientas manuales y eléctricas.

IN-02: Instructivo para el puesto de canoero.

IN-03: Instructivo para el puesto de moledor.

Procedimiento

- i. El colaborador deberá de inspeccionar el lugar de trabajo antes de iniciar su labor diariamente.
- ii. Los colaboradores que realicen las tareas de estas áreas, deberán de haber sido capacitados mediante las capacitaciones **CP-01** y **CP-02**.

	PT-02		Versión:
	Procedimiento las labores realizadas en los molinos		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

- iii. Los colaboradores que desempeñen el puesto de canoero, deberán seguir los lineamientos descritos en el instructivo **IN-02**.
- iv. Aquellos colaboradores que se desempeñen como moledor durante el periodo de zafra, deberán de seguir las instrucciones del instructivo **IN-03**.
- v. En caso de encontrar deficiencias en el tema de seguridad laboral, se deberá de comunicar al jefe inmediato o al encargado de salud ocupacional.

	PT-03 Procedimiento el área de centrifugado		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

3.1.4.3. Procedimiento para las operaciones realizadas en el área de fábrica: Centrifugas.

Objetivo

Sugerir lineamientos para la realización del trabajo seguro en la tarea de centrifugado del azúcar.

Alcance

Los procedimientos están dirigidos para los colaboradores temporales y permanentes, así como sus encargados, que durante el periodo de zafra se encargan de centrifugar el azúcar.

Documentos relacionados

CP-01: Aspectos generales de salud ocupacional.

CP-02: Identificación de condiciones peligrosas.

IN-04: Instructivo para el procedimiento de centrifugado.

Procedimiento

- i. Los colaboradores de esta área deberán de haber recibido al menos las capacitaciones **CP-01 y CP-02.**
- ii. Para la realización de la tarea se seguirán los lineamientos generales planteados en el instructivo **IN-04.**
- iii. Cuando se detecte alguna falla en la maquinaria, se deberá de comunicar al encargado y al departamento mecánico para proceder con la reparación.

	PT-03 Procedimiento el área de centrifugado		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

- iv. Se deberá de comunicar cualquier riesgo o peligro laboral que el colaborador detecte y ponga en riesgo su vida.

	PT-04		Versión:
	Procedimiento para el orden y la limpieza		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

3.1.4.4. Procedimiento de orden y limpieza

Objetivo

Brindar los lineamientos para mantener el orden y limpieza en los lugares de trabajo.

Alcance

El presente procedimiento fue diseñado especialmente para los colaboradores de las áreas de faja de caña, molinos y fábrica. Sin embargo, con algunos ajustes de acuerdo a las necesidades de las áreas, se podrá ajustar a otros departamentos.

Documentos relacionados

IN-05: Instructivo para el orden y la limpieza.

IN-06: Lista de verificación para el orden y la limpieza.

CP-04: Orden y limpieza.

Procedimiento

- i. Cada colaborador será el encargado de mantener el orden y la limpieza dentro de su área de trabajo. Para ello se debe de seguir el instructivo **IN-05: Instructivo para el orden y limpieza de las áreas**. Donde cada colaborador deberá inspeccionar a diario su área y realizar la limpieza preferiblemente antes de la jornada laboral.
- ii. Formar a los colaboradores según la capacitación **CP-04: Orden y limpieza**.
- iii. El encargado de salud ocupacional junto con miembros del comité deberán de aplicar la lista de verificación planteada en el instructivo **IN-06: Lista de verificación para el orden y limpieza**. La lista de deberá de aplicar al menos una vez cada dos semanas.
- iv. Las deficiencias encontradas deberán ser corregidas en el menor tiempo posible.

3.2. Alternativas de control administrativas

Las alternativas de control administrativas, serán complemento de las alternativas ingenieriles para lograr el fin último que es la prevención de los accidentes laborales causados por riesgos mecánicos. Para ello, las alternativas de control se han dividido básicamente en tres aspectos:

- Identificación de peligros y evaluación de riesgos
- Formación e información a los colaboradores
- Procedimiento para la investigación de accidentes, incidentes y estadísticas

A continuación se muestran cada una de las alternativas de control administrativas planteadas.

	PT-05		Versión:
	Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

3.2.1. Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos

Objetivo

Brindar los lineamientos necesarios para la identificación de peligros y la evaluación de los riesgos presentes en las áreas de faja de caña, molinos y fábrica del ingenio.

Responsabilidades

Encargado de Salud Ocupacional

- Revisar la propuesta otorgada en el presente apartado.
- Implementar la propuesta para la identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos mecánicos.
- Realizar la identificación de los peligros al menos una vez a la semana debido a las situaciones cambiantes de la empresa.
- Realizar el análisis de la información obtenida.
- Divulgar la información obtenida a la gerencia y comité de salud ocupacional.

Comité de Salud Ocupacional

- Revisar la propuesta conjuntamente con la encargada de salud ocupacional.
- Colaborar en la identificación de peligros, realizando visitas a los puestos de trabajo.
- Contribuir con la evaluación de riesgos, mediante la otorgación de los valores para el cálculo del nivel de riesgo, con el fin de obtener diferentes puntos de vista.

Alcance

	PT-05		Versión:
	Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

El procedimiento para la identificación de peligros y la evaluación de los riesgos, está dirigido a la persona encargada de salud ocupacional de la empresa y a las personas que son miembros del comité de salud ocupacional, de manera que estos también puedan ser partícipes de la gestión de la prevención.

Documentos relacionados

IN-06: Lista de verificación para las condiciones de orden y limpieza

IN-07: Lista de verificación de la maquinaria y equipo.

CP-02: Identificación de condiciones peligrosas.

RG-01: Formulario para la comunicación de peligros.

Procedimiento

Para la identificación de peligros y evaluación de riesgos, se basarán en la siguiente figura:

	PT-05		Versión:
	Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos		Página:
Elaborado por:	Aprobado por:		Rige a partir de:

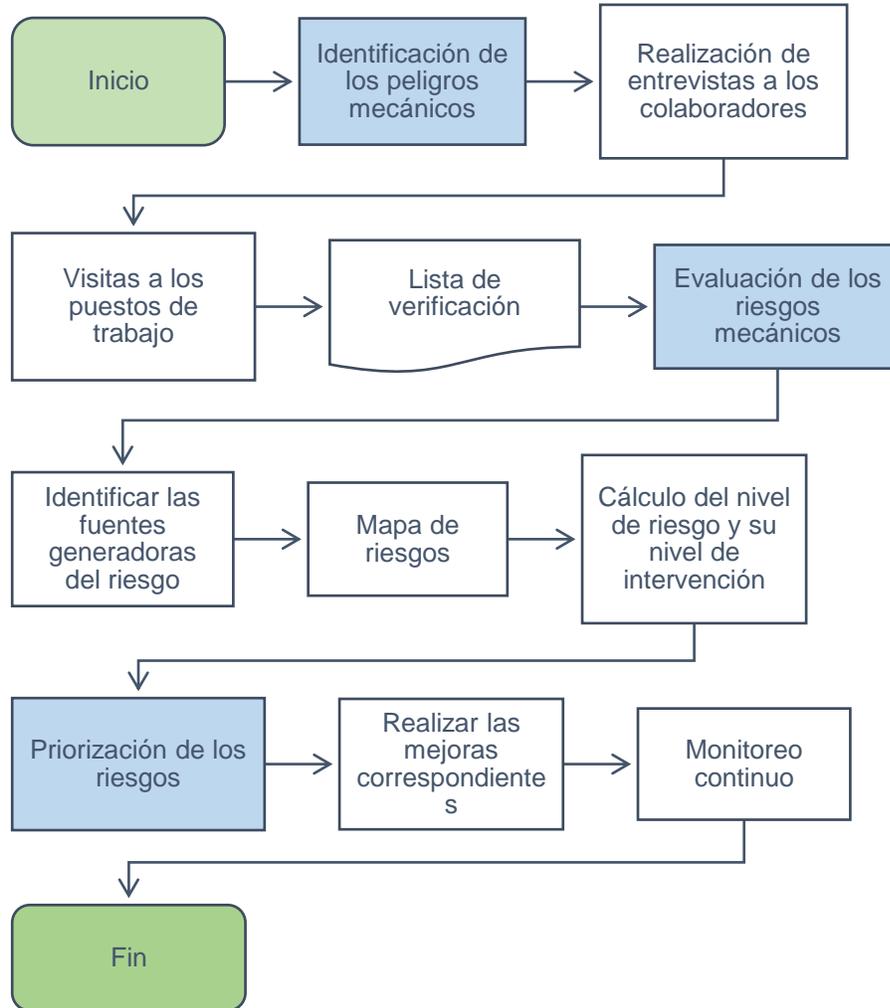


Figura K. Pasos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Fuente: Vindas, E (2016).

	PT-05		Versión:
	Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

a) Identificación y comunicación del peligro

- i. El encargado de salud ocupacional, junto con miembros del comité de salud ocupacional serán los encargados de la identificación y evaluación de los riesgos al menos una vez cada dos semanas.
- ii. Para la identificación de los peligros laborales, se aplicarán los instructivos **IN-06: Lista de verificación para las condiciones de orden y limpieza**, y el instructivo **IN-07: Lista de verificación de las condiciones subestándar para máquinas y equipos**.
- iii. Los colaboradores que no formen parte del comité de salud ocupacional deberán de estar capacitados según **CP-02: Identificación de condiciones peligrosas**. Con el fin de que estos estén en la capacidad de identificar aquellas condiciones de peligro y puedan comunicarlo mediante el registro **RG-01: Formulario para la comunicación de peligros**. Dicho formulario será entregado ya sea al encargado de salud ocupacional o a algún miembro del comité.

b) Evaluación de los riesgos

- i. Para la evaluación de los riesgos, se hará uso de la metodología de mapa de riesgos ya adoptada por la empresa. Para ello será necesario la opinión de los miembros del comité de salud ocupacional, con el fin de obtener un valor de acuerdo a un conceso realizado.
- ii. Se anotarán aquellas fuentes generadoras del riesgo.
- iii. Los valores de consecuencia, deficiencia y exposición están dados por la siguiente tabla:

Tabla K. Valores para la evaluación de los riesgos

	PT-05		Versión:
	Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

Factor	Significado	Valor
Consecuencias	a) Catastrófico: Un muerto o más	100
	b) Muy grave: Lesiones que pueden ser irreparables	60
	c) Grave: Lesiones con incapacidad temporal	25
	d) Leve: Pequeñas lesiones que no requieren incapacidad	10
Deficiencias	a) Muy deficiente: Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.	10
	b) Deficiente: Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia de las medidas preventivas se ve reducida notoriamente.	6
	c) Mejorable: Se ha detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia de las medidas preventivas no se ve comprometida.	2
	d) Correcta: No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.	1
Exposición	a) Continua: Varias veces en su jornada y de larga duración.	4
	b) Frecuente: Varias veces en su jornada aún que sea corto tiempo	3
	c) Ocasional: Alguna vez en su jornada y período corto de tiempo.	2
	d) Esporádica: Irregularmente	1

Fuente: AgroAtirro R.L. (2016).

	PT-05		Versión:
	Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

- iv. Para cada riesgo mecánico encontrado, se obtendrá el nivel de probabilidad mediante la multiplicación de los valores de deficiencias y de exposición obtenidos previamente.
- v. Posteriormente, se obtendrá el nivel de riesgo mediante la multiplicación del nivel de consecuencias y el nivel de probabilidad calculado en el paso anterior. El nivel de riesgo estará dado por los siguientes valores de donde nace el grado de riesgo, y su nivel de intervención:

Tabla L. Estimación del nivel y grado de riesgo.

Nivel de riesgo	Grado de riesgo	Significado	Nivel de intervención
4000 - 600	Alto	Situación crítica. Corregir urgentemente	1
500 - 150	Moderado	Corregir y adoptar medidas de control	2
120 - 40	Bajo	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	3
20	Tolerable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	4

Fuente: AgroAtirro R.L. (2016).

- vi. De acuerdo al grado de intervención que requiere el riesgo, se han propuesto tiempos para el nivel de intervención y de esta manera priorizar y corregir los riesgos encontrados:

Tabla M. Tiempo de corrección de los riesgos.

	PT-05		Versión:
	Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

Nivel de intervención	Tiempo para corregir
1	Inmediata
2	1 semana
3	2 semanas
4	< 1 mes

Fuente: Vindas, E (2016).

	PT-06		Versión:
	Procedimiento para capacitación del personal		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

3.2.2. Procedimiento para la capacitación del personal

Objetivo

Establecer contenidos necesarios para la formación e información de los colaboradores en el tema de seguridad laboral.

Alcance

Con el presente apartado se pretende dar a conocer los temas y contenidos en los cuales los colaboradores deberían de formarse. Se busca, que las capacitaciones se adecuen según la necesidad de aprendizaje de los trabajadores. Además, será una guía útil para involucrar a aquellos sectores que no fueron tomados en cuenta para el estudio pero que tienen relación con los temas aquí recomendados.

Responsabilidades

Encargado de Salud y Seguridad Laboral

- Será el encargado de impartir las charlas, capacitaciones e inducciones para el personal, y en la medida de lo posible solicitará ayuda a expertos en el tema con el fin de complementar la capacitación.
- Debe de coordinar los días, el lugar y la cantidad de horas en las que se impartirá la capacitación.
- Solicitar el permiso correspondiente a los encargados de departamento para darles la charla a los colaboradores.
- Evaluará la capacitación para detectar aquellos aspectos en los que se necesita que el tema sea reforzado.
- Llevar un control de la asistencia y resumen de los puntos tratados, tales controles formarán parte de la sección de registros, contemplada también dentro del programa.

Comité de salud ocupacional

	PT-06		Versión:
	Procedimiento para capacitación del personal		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

- Colaborar en los aspectos de organización de cada charla.
- Asistir a las capacitaciones para que ellos logren formarse e informarse en el tema.
- Impartir charlas sobre temas asignados en caso de que se le solicite.

Encargado de cuadrillas o departamentos

- Otorgar el permiso necesario a sus colaboradores, para que estos puedan recibir las capacitaciones correspondientes.
- Colaborar con el encargado de Salud Ocupacional con los temas a desarrollar en las capacitaciones según las necesidades especiales que requiere el desarrollo de la tarea.

Colaboradores

- Asistir a las capacitaciones y charlas en el lugar y hora establecida.
- Ser participante activo de las capacitaciones.
- Aplicar las recomendaciones y medidas de seguridad dadas a la labor que realiza.

Documentos relacionados

RG-02: Lista de asistencia a las capacitaciones

RG-03: Evaluación general de las capacitaciones

CP-01: Aspectos generales de salud ocupacional

CP-02: Identificación de condiciones peligrosas

CP-03: Uso de herramientas manuales y eléctricas

CP-04: Orden y limpieza

	PT-06		Versión:
	Procedimiento para capacitación del personal		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

CP-05: Capacitación especial

Procedimiento

- i. La distribución de las capacitaciones de acuerdo al personal será la siguiente:

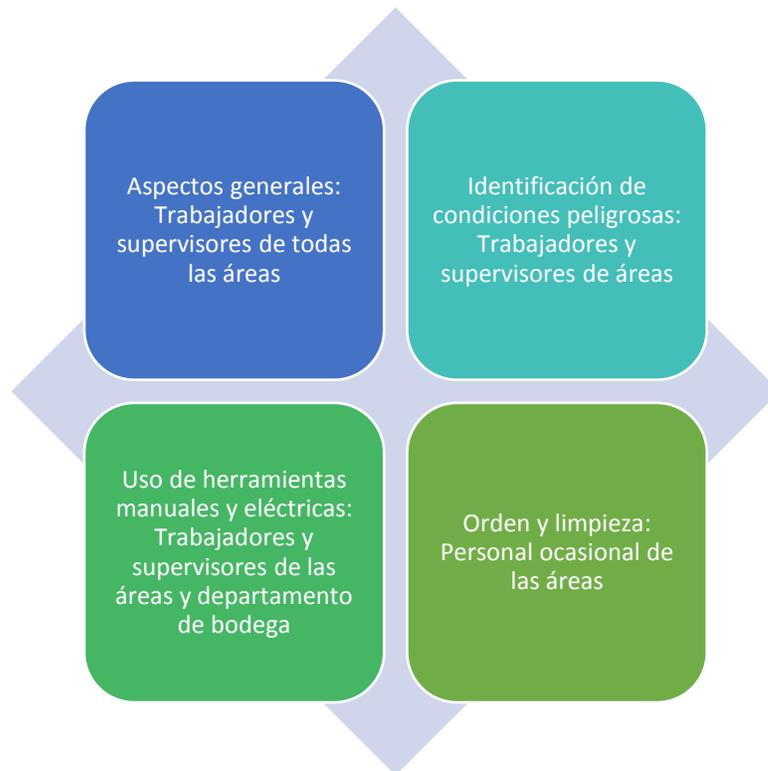


Figura L. Distribución de las capacitaciones.

Fuente: Vindas, E (2016).

- ii. Las capacitaciones se consideran obligatorias, además se llevará un registro de las personas que asistieron a la capacitación específica mediante **RG-02: Lista de asistencia de las capacitaciones.**
- iii. Cada capacitación tendrá una evaluación específica, además todas deberán de evaluarse mediante el **RG-03: Evaluación general de la capacitación.**

	PT-06		Versión:
	Procedimiento para capacitación del personal		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

- iv. Las capacitaciones serán diseñadas de acuerdo a los instructivos: **CP01: Aspectos generales de salud ocupacional**, **CP-02: Identificación de condiciones peligrosas**, **CP-03: Herramientas manuales y eléctricas**, **CP-04: Orden y limpieza**.
- v. Para las personas que no saben ni leer ni escribir, se les diseñó una capacitación especial de acuerdo a sus necesidades. Para ello se deberá de seguir el instructivo **CP-05: Capacitación especial**.
- vi. Cuando ingrese un colaborador nuevo, este deberá de recibir una charla de inducción que contemple aspectos generales de seguridad laboral, las medidas de seguridad que debe de tener y los riesgos enfocados en su puesto de trabajo. Posteriormente el trabajador se debe incorporar al programa de capacitación que posee la empresa.
- vii. Las capacitaciones incluirán un refrigerio, el cual también significará un descanso para los colaboradores que se encuentren recibiendo la capacitación.
- viii. La coordinación de la capacitación estará a cargo del departamento de salud ocupacional y el comité respectivo. Ellos serán los encargados de reservar el lugar y solicitar el permiso correspondiente tanto a la gerencia como a los supervisores de las áreas.
- ix. Todas las capacitaciones deberán de tener una sección para las dudas y preguntas que surjan por parte de los colaboradores.

3.2.3. Equipo de Protección Personal

Objetivo

Establecer los lineamientos generales tanto para la selección como para el uso del equipo de protección personal.

Alcance

Dirigido a todos los colaboradores que usarán el equipo de protección personal, al encargado del departamento de salud ocupacional y al departamento de proveeduría.

Responsabilidades

Gerencia general

- Suministrar los recursos económicos suficientes para la compra del EPP requerido según la tarea.
- Asegurar que la compra de EPP se realice de manera oportuna y bajo la normativa requerida.

Encargado de salud ocupacional

- Solicitar en el momento preciso la compra del EPP correspondiente.
- Verificar que el EPP cumpla con la normativa requerida.
- Incentivar y capacitar a los trabajadores el uso correcto del EPP.
- Estar atento del estado de los equipos y de su vida útil.

Trabajadores

- Utilizar el EPP otorgado de acuerdo a la tarea que realicen.
- Cuidar el equipo de protección.

- Comunicar a su jefe inmediato, encargado de salud ocupacional o departamento de salud ocupacional cualquier desperfecto que sufra el EPP.

Documentos relacionados

EPP-01: Recibo del equipo de protección individual

EPP-02: Usos y cuidados del EPP

Selección del equipo de protección personal

A continuación se muestra un cuadro resumen con las características, así como la normativa con la que debe de cumplir el EPP que será adquirido en compras futuras, de manera que se asegure que proteja adecuadamente al colaborador y sea un producto certificado.

Tabla N. Selección del equipo de protección personal

EPP	Características	Normativa requerida
Casco de seguridad	<p>Protege al colaborador de golpes por impacto y resiste a la penetración. Además ofrece protección eléctrica de baja tensión (inferior a 2200 voltios)</p> <p>El casco debe ser clase G, tipo I.</p>	ANSI Z89.1-2003
Zapatos y botas de seguridad	<p>Protege contra golpes de impacto y compresión. Asimismo se recomienda que proteja contra</p>	<p>ANSI Z41-1999</p> <p>ASTM F-2412-2005</p>

	pinchazos.	ASTM F-2413-2005
Guantes de cuero	Protege contra riesgos mecánicos como golpes, cortaduras, punzones...	UNE EN 388:2005
Tapones de seguridad	Protección contra el ruido	ANSI S 3, 19-1974
Chaleco reflectivo	Su uso garantizará al colaborador que lo vean desde cualquier punto donde haya poca iluminación o visibilidad	No requiere normativa específica

Fuente: Vindas, E. (2016).

Se llevará un registro del EPP suministrado a cada colaborador según el registro **EPP-01: Recibo del equipo de protección individual**. Asimismo, el EPP deberá ser inspeccionado diariamente por el colaborador, para ello además se le entregará al colaborador una hoja con lo estipulado en el registro **EPP-02: Usos y cuidados del EPP**.

	PT-07		Versión:
	Procedimiento para la investigación de accidentes, incidentes y estadísticas		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

3.2.4. Procedimiento para la investigación de accidentes, incidentes y estadísticas

Objetivo

Brindar el procedimiento necesario para la investigación de accidentes, incidentes y la generación de estadísticas.

Alcance

El apartado está dirigido especialmente al encargado de salud ocupacional de la empresa, además, está dirigido a los colaboradores miembros del comité de salud ocupacional.

Responsabilidades

Encargado de salud ocupacional

- Implementar el procedimiento propuesto para la investigación de los accidentes.
- Solicitar ayuda del personal del comité de salud ocupacional para realizar la investigación.
- Realizar el informe de la investigación hecha y hacerlo llegar a la gerencia.

Comité de salud ocupacional

- Colaborar en la investigación de los accidentes laborales.
- Recolectar información para la investigación del accidente.

Documentos relacionados

AL-01: Boleta de accidente laboral

	PT-07		Versión:
	Procedimiento para la investigación de accidentes, incidentes y estadísticas		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

AI-02: Reporte mensual de los accidentes

IN-09: Reporte e investigación de accidentes laborales

Procedimiento

- i. Todo accidente laboral deberá de ser investigado por el encargado de salud ocupacional y miembros del comité.
- ii. De la misma manera los incidentes laborales serán investigados para prevenir eventos futuros.
- iii. Para el reporte del accidente laboral se utilizará la hoja del registro **AL-01: Boleta de accidente laboral**. La cual será llenada por el encargado o miembros del comité de salud ocupacional.
- iv. El registro e investigación del accidente se llevará a cabo según el instructivo **IN-09: Reporte e investigación de accidentes laborales**.
- v. Mediante el registro **AL-02: Reporte mensual de accidentes**, se llevará control de los accidentes ocurridos durante el mes.
- vi. Se deben de plantear medidas correctivas sobre las causas, actos y condiciones que dieron origen al accidente laboral

4. Seguimiento y evaluación del programa

Monitoreo del programa

Debido a que el programa está dirigido para el periodo de zafra (3 meses aproximadamente) el monitoreo del programa debe de ser constante, al menos una vez a la semana. En estas reuniones se discutirán aquellos nuevos peligros y riesgos encontrados, además, se valorarán todas las comunicaciones de peligros que realizaron los colaboradores mediante la boleta destinada para tal fin. Las revisiones del programa se deberán de llevar registradas según el registro **RV-01: Revisión del programa.**

Los registros de las condiciones inseguras encontradas se deberán de llevar mediante el registro **RV-02: Informe de las condiciones inseguras**, con esto se determinará si la situación fue corregida o no.

Además, cada accidente laboral debe de ser investigado, por lo que también se llevarán los registros de dichos accidentes de manera mensual, según **AL-02: Reporte mensual de los accidentes laborales**, también se llevarán registros mensuales de las estadísticas y causas de los accidentes, así como de la formación e información que reciban los colaboradores.

Evaluación del programa

La correcta implementación del programa para la prevención de accidentes laborales logrará además una mejora en la calidad de las condiciones laborales y en la formación de los colaboradores. Para asegurarse de que el programa esté cumpliendo con los objetivos propuestos, se evaluará de la siguiente manera:

Las alternativas de control ingenieriles serán evaluadas mediante listas de verificación, planteada en el instructivo **EV-01: Lista de verificación para las alternativas de control ingenieril**, con el fin de determinar si efectivamente se está cumpliendo con el propósito. Se tomará en cuenta el correcto funcionamiento y mantenimiento que se le esté dando a la propuesta planteada. El indicador para dicha evaluación será el porcentaje de cumplimiento obtenido mediante la aplicación de la lista de verificación. Y se obtendrá de la siguiente manera:

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\# \text{ de ítems con respuesta negativa}}{\text{Total de ítem}} \times 100$$

La evaluación se aplicará al menos dos veces durante el periodo de producción de azúcar y se considerará aceptable un porcentaje de cumplimiento superior a 80.

Las alternativas de control administrativas, específicamente las capacitaciones, serán evaluadas de acuerdo a la evaluación aplicada en cada capacitación. El indicador será el grado de conocimiento, donde se le asignará una nota específica por pregunta, donde un 80% de las preguntas contestadas de manera correcta, representará el funcionamiento correcto de la capacitación. En dado caso de que no sea así, se deben de plantear mejoras al programa.

5. Instructivos

Objetivo

Brindar los lineamientos necesarios para que los colaboradores realicen el trabajo de manera segura.

Alcance

Este apartado está dirigido tanto a los colaboradores como a los miembros del comité de salud ocupacional, los cuales deberán de conocer los lineamientos a seguir dependiendo del área en la cual se labora. Así como los demás lineamientos que se establecen para una correcta implementación del programa.

Responsabilidades

Gerencia general

- Revisar y aprobar los lineamientos establecidos en cada instructivo.

Encargado de salud ocupacional

- Revisar los instructivos.
- Dar a conocer a los trabajadores los instructivos existentes dentro de la empresa.

Colaboradores

- i. Cumplir con los instructivos dados.

A continuación se detallan los instructivos de trabajo del presente programa.

	IN-01		Versión:
	Instructivo para la limpieza de la faja de caña		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

INSTRUCTIVO 01: LIMPIEZA DE LA FAJA DE CAÑA

- i. El equipo de protección a utilizar durante el desarrollo de la tarea será:



Figura M. EPP recomendado para el área de faja de caña.

Fuente: Vindas, E (2016)

- ii. Realizar una inspección básica de la herramienta. Se verificará que el estado de las mismas sea el óptimo y no posean astilladuras o partes quebradas. Las herramientas no deben de estar dañadas, no deben de tener astilladuras o agujeros en sus partes.
- iii. Proceder con la limpieza de la faja de caña, tratando de mantener los miembros superiores lo más cerca posible del cuerpo para evitar atrapamientos.
- iv. Retire los escombros u obstáculos que puedan interferir con la realización de la tarea.
- v. Cuando se necesite realizar la limpieza por debajo de la faja de caña, se deberá de proceder de la siguiente manera:
- a. Comunicar al jefe inmediato de la tarea a realizar.

	IN-01		Versión:
	Instructivo para la limpieza de la faja de caña		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

- b. Comunicar al departamento eléctrico y mecánico acerca de la tarea que se va a realizar.
- c. Otro colaborador deberá estar presente en el área, de manera que éste se encuentre disponible para ayudar en caso de que el colaborador que se encuentre realizando la limpieza lo requiera, o en caso de emergencia sea éste el que lo comunique.
- d. Ejecutar la tarea de limpieza.
- e. El colaborador ayudante, deberá de colaborar con la remoción del material extraído de la faja de caña.
- f. Una vez finalizada la tarea se debe de comunicar al jefe inmediato, al departamento eléctrico y mecánico.
- vi. Visualice el buen estado de su herramienta durante la realización de la tarea, así como de la maquinaria que lo rodea y el espacio de trabajo.
- vii. Deposite el material retirado de la faja de caña en el carrito destinado para tal fin.
- viii. Transporte el carrito con el material hacia la faja de caña para reincorporarlo nuevamente al proceso. El carrito se deberá de transportar por el lado externo del ingenio y devolverse por el mismo lugar.
- ix. Informe al jefe inmediato algún peligro que no haya sido identificado por el comité de salud ocupacional con el fin de evaluarlo y ofrecer alguna solución pronta.
- x. Una vez finalizada la jornada laboral, las herramientas y equipos se deben de guardar en el lugar designado para tal fin.

	IN-02 Instructivo para el puesto de canoero		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

INSTRUCTIVO 02: PUESTO DE CANOERO

- i. El equipo de protección a utilizar será



Figura N. EPP recomendado para el área de molinos.

Fuente: Vindas, E. (2016).

- ii. Antes de iniciar la jornada de trabajo se deberá revisar detalladamente la herramienta a utilizar.

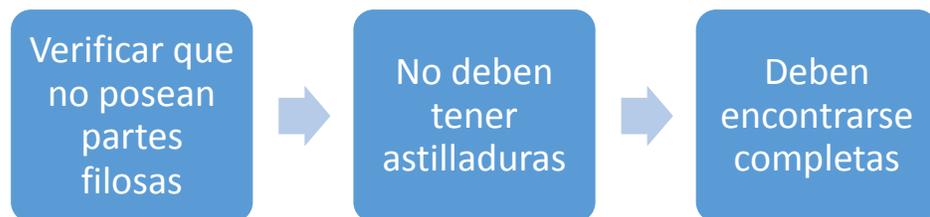


Figura O. Inspección de herramientas para el sector de molinos

Fuente: Vindas, E (2016).

	IN-02 Instructivo para el puesto de canoero		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

- iii. Remover los escombros y limpiar los desechos de miel y agua en los pisos antes de iniciar la jornada laboral.
- iv. La pala se utilizará de manera vertical, evitando la inclinación del cuerpo y con ello posturas forzadas
- v. El colaborador deberá de solicitar ayuda de un compañero cuando necesite realizar el trabajo cerca de las masas encargadas del proceso de molienda, y le suministrará ayuda cuando así lo requiera. Además será el encargado de avisar ante cualquier emergencia que se presente.
- vi. Cuando el colaborador detecte una condición peligrosa está en su derecho de frenar la realización de la tarea hasta que se revise y repare la situación de peligro.
- vii. Cuando no se ejecute la tarea, las palas deberán de almacenarse en el lugar destinado para tal fin dentro del área de molinos. Se colocarán de manera horizontal y nunca deberán de permanecer en los pasillos de tránsito para las personas.

	IN-03 Instructivo para el puesto de moledor		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

INSTRUCTIVO 03: PUESTO DE MOLEDOR

Antes de empezar el proceso de molienda, el colaborador encargado del proceso primeramente deberá:

- i. Asegurarse que los encargados de mantenimiento no se encuentren realizando trabajos en la banda transportadora.
- ii. Limpiar aquellos escombros de la banda transportadora que después puedan ser proyectados.
- iii. Asegurarse de que no se presentes obstrucciones de caña en los contenedores.
- iv. Accionar el botón “On” e iniciar el proceso de molienda.

Durante la realización de la tarea el trabajador debe:

- i. Mantener sus ojos y mente en la tarea, para que en el momento que se requiera detener el proceso, este pueda reaccionar de manera oportuna y detener la molienda.
- ii. Estar en la capacidad de detectar fallos en la maquinaria, mediante las indicaciones de las botoneras.
- iii. Detener el proceso de molienda cuando se presentes atascos u obstrucciones al final de la banda transportadora. En el momento en que esto suceda, el moledor deberá:
 - a) Detener por completo el proceso de molienda.
 - b) Se debe de informar inmediatamente al jefe y al departamento eléctrico de la situación que se presenta.

	IN-03 Instructivo para el puesto de moledor		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

- c) El jefe o algún compañero del moledor, deberán de supervisar el panel de control, de modo que se asegure que ninguna persona ajena a ello intente reactivar el proceso.
 - d) Proceder con el retiro de la caña u objeto que causó el atasco.
 - e) Una vez terminada la tarea, se comunicará al departamento eléctrico y mecánico y se retomará nuevamente el proceso de molienda.
- iv. Una vez finalizada la jornada laboral, los interruptores de electricidad, deberán de quedar totalmente desconectados.

	IN-04 Instructivo para el puesto centrifugado		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

INSTRUCTIVO 04: PUESTO DE CENTRIFUGADO

- i. El equipo de protección a utilizar durante la tarea de centrifugado será:



Figura P. EPP recomendado para el área de fábrica.

Fuente: Vindas, E. (2016).

- ii. Las centrifugas deberán de inspeccionarse antes de iniciar la tarea. Para ello el colaborador se asegurará que el cedazo que poseen las máquinas se encuentre en buen estado, no posea agujeros y además, no se encuentre externo a la centrifuga.
- iii. Poner en funcionamiento la centrifuga sin haberla cargado con la miel del azúcar, esto con el fin de detectar posibles anomalías en la maquinaria antes de iniciar la tarea. La centrifuga se pondrá en funcionamiento mediante el accionamiento de la palanca “iniciar” y se dejará girar por al menos un minuto.
- iv. Una vez inspeccionada la centrifuga, el operador procederá con la carga de la miel. Para ello se accionará la palanca de apertura de la compuerta, se descargará la miel por 10 segundos, se cerrará la apertura e iniciará el proceso de secado del azúcar durante dos minutos.

	IN-04		Versión:
	Instructivo para el puesto centrifugado		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

- v. Cuando se necesite inspeccionar alguna falla dentro de la centrifuga, esta se detendrá por completo, se le avisará al compañero de turno, y una vez realizado esto, se procederá con la inspección y si es necesario la reparación de la máquina.
- vi. Una vez concluido el proceso de centrifugado, se le deberá de reportar al departamento eléctrico, para que sea este el encargado de apagar todos los interruptores de electricidad.

	IN-05		Versión:
	Instructivo para el orden y limpieza de las áreas		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

INSTRUCTIVO 05: ORDEN Y LIMPIEZA

- i. Asegurarse de que el área de trabajo se encuentre limpia antes de iniciar la jornada laboral. De no ser así, este será el primer paso a desarrollar, retirar aquellos escombros u obstáculos que puedan interferir con la realización de la tarea.
- ii. Los pasillos y vías de tránsito deberán de permanecer libres de obstáculos en todo momento, por lo que si durante la jornada laboral, se colocan objetos de manera temporal en los pasillos, estos deberán de ser retirados de la zona.
- iii. Cada colaborador es responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo, así como su equipo de protección personal, por lo tanto estará pendiente de ello a lo largo de la jornada laboral.
- iv. El personal del área deberá de retirar cualquier objeto o herramienta que no esté utilizando para el desarrollo de su tarea y que pueda generar una condición de peligro para el colaborador.
- v. Los desechos o materiales que ya no se utilizarán se deben de depositar en los recipientes destinados para tal fin.
- vi. Los derrames de líquidos, tales como agua y miel, deberán de retirarse de la zona de paso lo más pronto posible, si el trabajador lo requiere, podrá solicitar ayuda a un compañero o bien a la persona encargada de la limpieza dentro del ingenio.
- vii. Las herramientas se deben de guardar en el lugar designado para tal situación al final la jornada laboral.
- viii. La jornada laboral no se dará por concluida hasta que los espacios de trabajo se encuentren limpios y ordenados. El encargado del departamento deberá de asegurarse que las áreas queden completamente limpias.

	IN-05 Instructivo para el orden y limpieza de las áreas		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

- ix. Cuando se presente algún peligro, se debe de demarcar la zona, de manera tal que se evite la generación de accidentes.

	IN-06		Versión:
	Lista de verificación de las condiciones de orden y limpieza		
	Elaborado por:		Aprobado por:
			Rige a partir de:

INSTRUCTIVO 06: LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL ORDEN Y LIMPIEZA

LISTA DE VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE ORDEN Y LIMPIEZA			
Ítem	Sí	No	Observaciones
¿Existen lugares húmedos o con presencia de agua, miel o algún otro líquido?			
¿Los pasillos para el tránsito de las personas se encuentran demarcados?			
¿Los pasillos se encuentran libres de obstáculos como chatarra, piedras, motores u otros?			
¿El suelo presenta agujeros o irregularidades?			
¿Están señalizados los cambios de nivelación que presenta el suelo?			
¿Existen basureros en las áreas de trabajo para el depósito de basura?			
¿Se le brinda mantenimiento preventivo a las escaleras del lugar?			
¿Se revisa periódicamente las condiciones que presentan las escaleras?			
¿Las señales de seguridad están visibles y claramente			112

	IN-06		Versión:	
	Lista de verificación de las condiciones de orden y limpieza			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:	

distribuidas?			
¿Los rótulos de señalización se encuentran en perfectas condiciones físicas?			
¿La iluminación en las zonas de tránsito y de trabajo es adecuada?			
¿Los drenajes están cubiertos por rejillas y son de color amarillo?			

	IN-07		Versión:	
	Lista de verificación para las condiciones de la maquinaria			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:	

INSTRUCTIVO 07: LISTA DE VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE LA MAQUINARIA

Lista de verificación de las condiciones de la maquinaria			
Fecha de aplicación:	Aplicado por:		
Área donde se aplicó:			
Ítem	Sí	No	Observaciones
¿La maquinaria se encuentra limpia y libre de objetos innecesarios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Presentan derrames de grasa o aceite?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿La faja de caña, las fajas, poleas, gusano sin fin y otros elementos móviles de las máquinas cuentan con resguardos de seguridad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿El arranque y parada de los motores ofrece seguridad al colaborador?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Las máquinas cuentan con interruptores para el paro de emergencia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
En dado caso que se requiera algún cambio de las partes del equipo, ¿se desconecta previamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Existe un sistema de bloqueo y etiquetado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se evita utilizarlos cuando el lugar se encuentra húmedo o mojado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	IN-07		Versión:
	Lista de verificación para las condiciones de la maquinaria		
	Elaborado por:		Aprobado por:
			Rige a partir de:

¿Las instalaciones eléctricas se encuentran en buen estado?			
¿Se realizan inspecciones de los cables eléctricos?			
¿Se observa corrosión en la maquinaria?			
¿Hay desgaste presente en la maquinaria y en sus partes?			
¿Se dispone de un inventario de las herramientas que posee la empresa?			
¿Se permite que las operen trabajadores sin permiso ni capacitación?			
¿Cuándo no se utilizan se guardan en un lugar adecuado y ordenadas?			
¿La herramienta es adecuada para el tipo de tarea que se realiza?			
¿El material es el adecuado y no presenta bordes filosos?			
¿Las herramientas poseen partes hechas?			
¿Las herramientas se visualizan en buen estado físico?			
¿Antes de su uso, se realiza una inspección previa?			
¿Se utilizan adecuadamente de acuerdo a la tarea a realizar?			
En caso de ser necesario, ¿presenta aislamientos para evitar descargas eléctricas?			

	CP-01		Versión:
	Capacitación de aspectos generales de salud ocupacional		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

CAPACITACIÓN 01: ASPECTOS GENERALES DE SALUD OCUPACIONAL

CP-01	
ASPECTOS GENERALES DE SALUD OCUPACIONAL	
<p>Objetivo: Informar a los colaboradores sobre los aspectos de seguridad, así como de la importancia de su implementación durante el desarrollo de sus tareas.</p>	
<p>Contenido</p> <p>¿Qué es la Salud Ocupacional?</p> <p>Importancia de la Salud Ocupacional</p> <p>Legislación nacional en Salud y Seguridad Laboral</p> <p>Definición de riesgo y peligro laboral</p> <p>Uso correcto e importancia del EPP</p>	<p>Materiales</p> <p>Equipo audiovisual</p> <p>Sala de reunión</p> <p>Hojas de papel y lapiceros</p>
<p>Encargado: Salud Ocupacional</p>	<p>Duración: 1 hora</p>

La capacitación será evaluada mediante el registro **ECP01: Evaluación de la capacitación #1**.

El costo de la capacitación se ilustra a continuación, tomando en cuenta de que irá dirigida a un total de 35 personas, entre ellos colaboradores y supervisores:

	CP-01		Versión:
	Capacitación de aspectos generales de salud ocupacional		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

Tabla O. Presupuesto para la capacitación #1.

Recurso	Costo (₡)
Papelería	600
Lapiceros	12 500
Total	13 100

Fuente: Vindas, E (2016).

	CP-02		Versión:
	Capacitación para la identificación de condiciones peligrosas		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

CAPACITACIÓN 02: IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES PELIGROSAS

CAPACITACIÓN #2. IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES PELIGROSAS	
<p>Objetivo: Formar a los colaboradores en la detección e identificación de las condiciones peligrosas dentro de su entorno de trabajo.</p>	
<p>Contenido</p> <p>Concepto de riesgo y peligro (retomar nuevamente)</p> <p>¿Cómo detectar condiciones peligrosas mediante la lista de verificación?</p> <p>¿Cómo comunicar el peligro mediante el formulario de comunicación)</p> <p>Riesgos mecánicos presentes en las áreas</p>	<p>Materiales</p> <p>Equipo audiovisual</p> <p>Sala de reunión</p> <p>Listas de verificación y lapiceros</p>
<p>Encargado: Salud Ocupacional y comité</p>	<p>Duración: 2 horas</p>

Además de la capacitación recibida se realizará una visita a un área determinada, en la cual se pueda aplicar la lista de verificación y realizar un ejercicio práctico. Para la evaluación de dicha capacitación, se hará uso de un escenario cuyos peligros laborales ya están identificados, los colaboradores realizarán una visita a la escena y deberán de anotar aquellas condiciones de peligro que logren encontrar. Si la cantidad de peligros detectados es igual o similar a la totalidad de los peligros presentes, la capacitación será aceptable.

El presupuesto necesario para esta capacitación, se ilustra a continuación:

	CP-02		Versión:
	Capacitación para la identificación de condiciones peligrosas		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

Tabla P. Presupuesto para la capacitación #2.

Recurso	Costo (₡)
Papelería	1 100
Lapiceros	12 500
Refrigerio	30 000
Total	43 600

Fuente: Vindas, E (2016).

	CP-03		Versión:
	Capacitación para el uso de herramientas manuales y eléctricas		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

CAPACITACIÓN 03: USO DE HERRAMIENTAS MANUALES Y ELÉCTRICAS

CAPACITACIÓN #3. USO DE HERRAMIENTAS MANUALES Y ELÉCTRICAS

Objetivo: Instruir tanto a los colaboradores como a los supervisores sobre el uso correcto de las herramientas manuales y eléctricas.

<p>Contenido</p> <p>Inspección básica del estado de los equipos y herramientas</p> <p>Uso correcto de la herramienta</p> <p>Riesgos mecánicos relacionados con el uso de herramienta</p>	<p>Materiales</p> <p>Equipo audiovisual</p> <p>Sala de reunión</p> <p>Hojas de papel y lapiceros</p>
<p>Encargado: Salud Ocupacional</p>	<p>Duración: 2 horas</p>

La evaluación de la capacitación se realizará mediante el registro **ECP-03: Evaluación de la capacitación #3.**

En cuanto al presupuesto necesario para la realización de la capacitación será el siguiente:

Tabla Q. Presupuesto para la capacitación #3.

Recurso	Costo (₡)
Papelería	350

	CP-03 Capacitación para el uso de herramientas manuales y eléctricas		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

Lapiceros	12 500
Refrigerio	30 000
Total	42 850

Fuente: Vindas, E (2016).

	CP-04 Capacitación para el orden y la limpieza		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

CAPACITACIÓN 04: ORDEN Y LIMPIEZA

CAPACITACIÓN #4. ORDEN Y LIMPIEZA	
<p>Objetivo: Dar a conocer los lineamientos que se deben de tomar en cuenta para mantener el orden y la limpieza en las áreas de trabajo.</p>	
<p>Contenido</p> <p>Lineamientos de orden y limpieza en los espacios de trabajo</p> <p>Disposición de desechos</p>	<p>Materiales</p> <p>Equipo audiovisual</p> <p>Sala de reunión</p> <p>Hojas de papel y lapiceros</p>
<p>Encargado: Salud Ocupacional</p>	<p>Duración: 2 horas</p>

Fuente: Vindas, E (2016).

La evaluación de esta capacitación se hará mediante la realización de un grupo focal, en el cual se aclararán las dudas de los colaboradores y se realizarán preguntas entre los mismos. Por la cantidad de personas el grupo focal se realizará en dos extractos.

El presupuesto de la capacitación se muestra a continuación:

Tabla R. Presupuesto para el desarrollo de la capacitación #4.

Recurso	Costo (₡)
---------	-----------

	CP-04 Capacitación para el orden y la limpieza		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

Papelería	350
Lapiceros	125 00
Refrigerio	30 000
Total	42 850

Fuente: Vindas, E (2016).

	CP-05 Capacitación especial		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

CAPACITACIÓN 05: CAPACITACIÓN ESPECIAL

- i. La capacitación está dirigida para los colaboradores que no han recibido formación académica a lo largo de su vida, o para aquellos que poseen un nivel de escolaridad bajo.
- ii. Las capacitaciones se realizarán en los puestos de trabajo de las personas. Para ello se agruparán a las personas con baja escolaridad que laboran en las mismas áreas y se les dará la capacitación.
- iii. Las capacitaciones se realizarán en el momento en el que el ingenio no se encuentre en proceso de molienda, para evitar intervenciones en la producción.
- iv. La duración dependerá del avance de la capacitación, sin embargo, se estima una duración promedio de 30 minutos por área.
- v. Se utilizarán técnicas dinámicas y creativas con el fin de que los colaboradores adquieran el conocimiento que se desea.
- vi. Se elaborarán rotafolios, los cuales fueron previamente elaborados por el capacitador. Los rotafolios deberán de diseñarse mediante imágenes donde se le indique al colaborador la máquina con la que labora, los riesgos a los que se expone y las posibles consecuencias que podría tener en dado caso de que se presente un accidente laboral. Además con esta herramienta se ilustrará aquello que el colaborador debe de hacer para realizar la tarea de manera segura, así como lo que no debe de hacer para evitar accidentes. Será necesario que la persona encargada de realizar la capacitación realice paso y ejemplifique lo que los trabajadores deberían de hacer y no hacer.
- vii. Para el caso de la señalización, será necesario tener los pictogramas en físico y explicar una a una cada señalización.

	CP-05 Capacitación especial		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

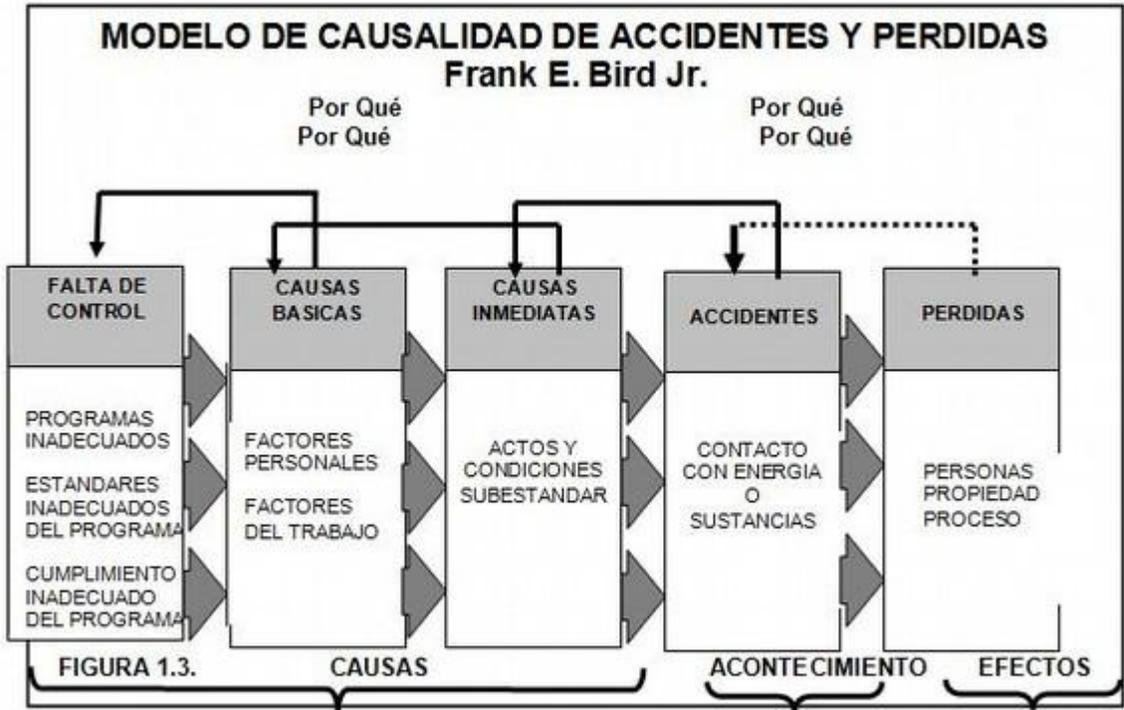
- viii. Será necesario llevar el EPP que se debe de utilizar de acuerdo a la tarea. El EPP se les enseñará y se les mostrará aquellos aspectos necesarios que deben de revisar antes de iniciar la tarea.
- ix. La evaluación de esta capacitación será distinta a las demás, y se ilustra en el registro **ECP-05: Evaluación de la capacitación 5.**

	IN-09		Versión:
	Instructivo para el reporte e investigación de accidentes		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

INSTRUCTIVO 09: REPORTE E INVESTAGACIÓN DE ACCIDENTES

- i. La víctima, su jefe inmediato o alguno de sus compañeros deberán de dar el aviso de accidente laboral ya sea al encargado de salud ocupacional o a un miembro del comité.
- ii. El encargado de salud ocupacional junto con algún miembro del comité de salud ocupacional realizarán una visita al lugar del accidente, con el fin de conocer las causas que dieron origen al mismo.
- iii. El colaborador afectado por el accidente, deberá presentar dos testigos, los cuales tuvieron que estar presentes y vieron el accidente ocurrido. Tales personas darán su versión de los hechos y dicha versión se tomará en cuenta para la investigación del accidente. En dado caso de que no hayan testigos sobre el accidente ocurrido, se asumirá como verdad la versión dada por la víctima.
- iv. Se debe de llenar la boleta de accidente laboral que posee la empresa y posteriormente ingresar al sistema del INS para realizar el reporte del accidente.
- v. La investigación del accidente se realizará en los dos días posteriores al accidente. Para ello será necesario realizar visitas al lugar de los hechos, además se revisarán los equipos, máquinas y herramientas que pudieron dar origen al accidente.
- vi. El informe correspondiente a la investigación del accidente será elaborado por el encargado de Salud Ocupacional en conjunto con la comisión de salud ocupacional, se recomienda que se incluya el siguiente diagrama para una mejor presentación y entendimiento de las causas y consecuencias. El diagrama muestra la información de una manera simplificada, su lectura se realiza de derecha a izquierda. El inicio en él se da en el apartado de pérdidas, el cual trae asociados los accidentes ocurridos, y con base a ello se obtendrán las causas inmediatas y básicas, así como las medidas de control que dieron origen al accidente laboral.

	IN-09		Versión:	
	Instructivo para el reporte e investigación de accidentes			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:	



vii. Se tomarán medidas preventivas con el fin de evitar accidentes laborales similares.

De igual manera los incidentes ocurridos dentro de la empresa, deberán de investigarse para determinar el origen y corregir los actos o condiciones de peligro que pudieron dar origen a un accidente laboral.

Además, se generarán estadísticas de los accidentes laborales, tal y como se describe a continuación.

Estadísticas

Las estadísticas de los accidentes ocurridos se registrarán mensualmente, además se elaborarán gráficos y tablas para el resumen de la información. La generación de los índices de accidentabilidad estará a cargo de la persona encargada de salud ocupacional. La

	IN-09		Versión:
	Instructivo para el reporte e investigación de accidentes		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

información se presentará a la gerencia con el fin de que estos conozcan la situación de la empresa y se insista en la prevención de accidentes. Se calcularán los siguientes índices:

a) Índice de frecuencia

Para ello se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{I.F.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes} \times 10^6}{\text{N}^\circ \text{ de horas trabajadas}}$$

Es importante tomar en cuenta que para el cálculo de este índice no se tomarán en cuenta los accidentes “in-itinere”, debido a que estos se han producido fuera de la jornada laboral. Además, se descontarán del número total de horas trabajadas, aquellas horas en las que se presentó ausencia en el trabajo debido a permisos, vacaciones, bajas por enfermedad, entre otros. No se tomará en cuenta al personal administrativo, ya que estos no se exponen a los mismos riesgos que los colaboradores de la planta de producción.

b) Índice de gravedad

$$\text{I.G.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de jornadas perdidas} \times 10^6}{\text{N}^\circ \text{ de horas trabajadas}}$$

Se interpreta como el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. Las jornadas perdidas representan aquellas incapacidades temporales y permanentes.

c) Índice de incidencia

$$\text{I.I.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes} \times 10^3}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores}}$$

Representa el número de accidentes ocurridos por cada mil trabajadores expuestas.

	IN-09		Versión:
	Instructivo para el reporte e investigación de accidentes		Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

d) Índice de duración media

$$D.M. = \frac{N^{\circ} \text{ de jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ de accidentes}}$$

	EV-01: Lista de verificación para las alternativas de control ingenieril		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

EV-01: Lista de verificación para las alternativas de control ingenieril

Ítem	Sí	No
¿Existen lugares húmedos o con presencia de agua, miel o algún otro líquido?		
¿Hay obstáculos como chatarra, piedras, motores u otros en los pasillos?		
¿El suelo presenta agujeros o irregularidades?		
¿Las escaleras presentan irregularidades o se encuentran llenas de miel?		
¿Las señales de seguridad están visibles y claramente distribuidas?		
¿Los rótulos de señalización presentan deficiencias físicas?		
¿La maquinaria está llena de objetos innecesarios?		
¿Presentan derrames de grasa o aceite?		
¿La faja de caña, las fajas, poleas, gusano sin fin y otros elementos móviles de las máquinas cuentan con resguardos de seguridad?		
¿Las máquinas cuentan con interruptores para el paro de emergencia?		
¿Existe un sistema de bloqueo y etiquetado?		
¿Las instalaciones eléctricas se observan defectuosas?		

	EV-01: Lista de verificación para las alternativas de control ingenieril		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

¿Se observa corrosión en la maquinaria?		
¿Hay desgaste presente en la maquinaria y en sus partes?		
¿Se permite que las operen trabajadores sin permiso ni capacitación?		
¿Las herramientas poseen partes hechas?		
¿Se utilizan adecuadamente de acuerdo a la tarea a realizar?		

	RG-01 Formulario para la comunicación de peligros		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

6. Registros

RG-01: FORMULARIO PARA LA COMUNICACIÓN DE PELIGROS

Formulario de comunicación de peligros	
Fecha: _____ Hora: _____	Nombre del inspector en S.O.: _____
Departamento: _____	Jefe del área: _____
Grado del riesgo: <input type="checkbox"/> Insoportable <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Soportable	Tipo de riesgo: <input type="checkbox"/> Mecánico <input type="checkbox"/> Físico <input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Biológico <input type="checkbox"/> Ergonómico <input type="checkbox"/> Eléctrico
Descripción del riesgo: Observaciones:	Tiempo estimado de corrección: Responsables de la corrección:
_____ Firma recibido del jefe del área	_____ Nombre y firma del gestor en Salud Ocupacional

	RG-03 Evaluación general de la capacitación		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

REGISTRO 03: EVALUACIÓN GENERAL DE LA CAPACITACIÓN

III. SATISFACCIÓN ACERCA DEL CURSO.	SI	NO
1. El curso facilita su desempeño en el puesto de trabajo.		
2. Lo aprendido en el curso se puede aplicar en su puesto de trabajo		
3. Obtuvo los conocimientos e información planteados		
4. El curso le aportó conocimientos nuevos		
5. Sus expectativas de aprendizaje se cumplieron		
IV. METODOLOGÍA UTILIZADA.	SI	NO
1. Los medios técnicos utilizados fueron adecuados.		
2. La metodología estuvo adecuada a los objetivos y contenido del curso.		
3. La metodología permite una participación activa.		
4. La documentación entregada ha sido suficiente.		
5. La calidad del material entregado ha sido suficiente.		
6. El ritmo de exposición ha sido adecuado.		
7. Las técnicas de formación han facilitado assimilar la información.		
8. Los materiales del curso han sido útiles para el aprendizaje.		
V. ORGANIZACIÓN DEL EVENTO.	SI	NO
1. La información previa sobre el curso fue adecuada.		
2. La selección de los participantes se efectuó de forma correcta y con la antelación suficiente.		
3. El aula y el equipo utilizado fue adecuado.		
4. La distribución de la jornada que se estableció en el curso fue adecuada.		
5. La duración del curso con respecto a los contenidos fue adecuada.		

Figura Q. Evaluación de la capacitación

Fuente: Osorio, G (2004).

	ECP-01 Evaluación de la capacitación 01		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN #1. (ECP-01)

Cuestionario de evaluación

1. ¿Qué entiende usted por salud ocupacional?
2. Mencione la importancia de la salud ocupacional durante la realización de su tarea.
3. Cite la diferencia entre riesgo y peligro laboral y mencione al menos dos ejemplos presentes en su área de trabajo.
4. De al menos dos ejemplos del EPP y señale la importancia de su utilización.

	ECP-03 Evaluación de la capacitación 03		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN #3. (ECP-03)

Cuestionario de evaluación

1. Mencione tres aspectos a tener en cuenta a la hora de realizar la inspección básica y visual de los equipos y herramientas antes de iniciar la jornada laboral.
2. Mencione tres ejemplos de riesgos mecánicos
3. Cite al menos tres fuentes generadoras de riesgos mecánicos.
4. ¿Cómo se podrían prevenir los riesgos mecánicos?

Fuente: Vindas, E (2016).

	ECP-05 Evaluación de la capacitación 05		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN #5. (ECP-05)

- La evaluación de la capacitación especial será oral, mediante preguntas elaboradas previamente por el encargado de impartir la capacitación. Las preguntas deben de ser cortas y de fácil entendimiento, donde involucren los aspectos vistos en la capacitación. Tales preguntas por ejemplo deberán de ir orientadas acerca de los procedimientos de trabajo seguro, donde se le consulte al trabajador los pasos que debe de seguir.
- Para el caso de la evaluación de la señalización y el EPP, se deberán de mostrar los pictogramas y el colaborador deberá decir a qué se refiere la imagen. En dado caso de que la respuesta sea errónea, se deberá de corregir en el momento y repetir la respuesta correcta.
- De acuerdo a las respuestas de los colaboradores, el instructor de la capacitación determinará si da por concluida la capacitación o si es necesario reforzar algunos temas de la misma, ya sea en el mismo momento o en otra sesión para que el colaborador tenga un tiempo determinado para absorber los nuevos conocimientos.

	EPP-01 Recibo del equipo de protección individual		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

EPP-01: RECIBO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Tipo de EPP	Modelo	Fecha de entrega	Vida útil
Casco de seguridad			
Guantes de cuero			
Botas de seguridad			
Zapatos de seguridad			
Tapones			
Chaleco reflectivo			

Entregado el día _____ y recibido por el colaborador: _____.

El cual se compromete a cuidar el EPP suministrado, utilizar el EPP correspondiente durante la realización de la jornada laboral, utilizarlo de manera correcta y consultar cualquier duda que se tenga al respecto.

	EPP-02 Usos y cuidados del EPP		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

EPP-02: Usos y cuidados del EPP

Tipo de EPP	Uso
Casco de seguridad	<p>Inspeccionar su estado antes de iniciar la jornada laboral (exterior, interior, suspensión, goles....)</p> <p>Utilizar en todo momento durante la jornada laboral</p> <p>Limpiar con agua y jabón cuando la semana laboral se dé por concluida</p> <p>El colaborador será responsable de su casco, por lo tanto deberá de guardarlo en un lugar adecuado</p>
Guantes de cuero	<p>Utilizar de acuerdo a las necesidades de la tarea, según lo descrito en los instructivos de trabajo</p> <p>Inspeccionar su estado antes de iniciar la labor, en caso de que no sea apto para trabajar, se debe de reportar para proceder con el cambio</p> <p>Lavar las manos con agua y jabón cada vez que se retiren los guantes.</p>

	EPP-02 Usos y cuidados del EPP		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

Calzado de seguridad	<p>Su uso es obligatorio durante la jornada laboral</p> <p>Inspeccionar su suela, los cordones y el estado físico en general para asegurar de que sea apropiado para trabajar</p> <p>Los cordones deben de estar sujetos en todo momento para evitar el riesgo de caídas</p>
Chaleco reflectivo	<p>Verificar antes de la jornada laboral que no posean agujeros mediante los cuales los colaboradores puedan quedar atrapados</p> <p>Si el chaleco está roto, se debe de proceder con su cambio respectivo.</p> <p>Remojar con agua una vez concluida la semana de trabajo</p>
Tapones de seguridad	<p>Marcar el equipo para saber cuál tapón es para el oído izquierdo y cual para el oído derecho</p> <p>Guardar en la cajita destinada para tal fin</p> <p>Cambiar al menos una vez al mes</p>

	AL-01 Boleta de accidente laboral		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

AL-01: Boleta de accidente laboral



AGROATIRRO R.L.



BOLETA DE ACCIDENTE LABORAL

INFORMACION DE IDENTIFICACION		
1. Fecha de registro del accidente:	2. Fecha de contratación:	3. Fecha del accidente:
/ / 20	/ /	/ / 20
4. Hora del accidente:	5. Nombre del lesionado:	6. Sexo:
: <input type="checkbox"/> pm <input type="checkbox"/> am		<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino
7. Edad:	8. Periodo:	9. Puesto y lugar de trabajo: (ver apartado # 32 y 33)
	<input type="checkbox"/> Zafra <input type="checkbox"/> Reparación	
10. Jornada de trabajo:	11. Forma de pago salarial:	12. Numero de cedula:
Diurno <input type="checkbox"/> Nocturno <input type="checkbox"/> Mixto <input type="checkbox"/>	Mensual <input type="checkbox"/> Bisemanal <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/>	
14. Labor que estaba realizando durante el accidente:	13. Departamento: <input type="checkbox"/> Industria <input type="checkbox"/> Finc. Advo. <input type="checkbox"/> Agrícola	
	15. Lugar del accidente: (ver apartado # 31)	
16. Dias perdidos:	17. Tipo de lesión: (ver apartado # 30)	
18. Objeto/equipo/sustancia que causa la lesión:	19. Parte del cuerpo involucrada:	
20. Daños a la propiedad:	21. Costo directo actual:	
RIESGO		
Evaluación del potencial de pérdida sino es corregida:		
22. Potencial de gravedad de la lesión:	23. Probabilidad de Frecuencia:	
Grave: <input type="checkbox"/> Moderado: <input type="checkbox"/> Leve: <input type="checkbox"/>	Frecuente: <input type="checkbox"/> Ocasional: <input type="checkbox"/> Rara vez: <input type="checkbox"/>	
DESCRIPCIÓN		
24. ¿Qué sucedió? Descripción detallada del accidente.		
TESTIGOS		
25. Nombre y Firma de los testigos presenciales del accidente.		
Nombre:	Firma:	Telefono: —
Nombre:	Firma:	Telefono: —

Firma del colaborador:

Firma del gerente de áreas:

Firma de recursos humanos:

Elaborado por: _____

	RV-02 Informe de las condiciones inseguras		Versión:
			Página:
	Elaborado por:	Aprobado por:	Rige a partir de:

RV-02: Informe de las condiciones inseguras

					
Informe de las condiciones inseguras					
Condición insegura	Plan de corrección	Tiempo estimado para la corrección	Inspector	Corregido	
				Sí	No

7. Cronograma de actividades

A continuación se muestra la propuesta del cronograma de actividades para la implementación del programa, contemplando que algunos de ellos se pueden realizar durante el periodo de reparación del ingenio.

Tabla S. Cronograma de actividades del programa.

Actividad	Descripción	Duración
Resguardos de seguridad	Revisión e instalación de los resguardos de seguridad en las áreas de faja de caña, molinos y fábrica	2 meses
Paros de emergencia	Instalación de los dispositivos de paro de emergencia	7 meses
Señalización	Demarcación de las vías de tránsito de las personas	6 meses
Señalización	Compra e instalación de las señales de advertencia dentro de las áreas en estudio	5 meses

Fuente: Vindas, E (2016).

8. Costos

Tabla T. Presupuesto para la implementación del programa.

Descripción	Costo (₡)
Instalación de resguardos	578 500
Paros de emergencia	180 000
Señalización	238 000
Capacitación al personal	142 400
Total	1 138 900

Fuente: Vindas, E. (2016).

9. Conclusiones del programa

- Con la implementación del programa, se pretende que disminuyan la cantidad y severidad de los accidentes laborales ocurridos en las áreas de faja de caña, molinos y fábrica del ingenio azucarero, durante el periodo de zafra.
- Dentro del programa se incluyen aquellos aspectos necesarios para su correcta implementación, desde la identificación de los peligros, la evaluación de los riesgos y hasta los lineamientos a seguir para mejorar las condiciones de seguridad dentro de la empresa.
- Se incluyeron aspectos a tomar en cuenta a la hora de realizar la tarea, sin embargo, se considera que estos no se llevarán a cabo de la mejor manera hasta que los colaboradores reciban la capacitación necesaria.
- La capacitación hacia los trabajadores debe de considerarse prioritaria, de manera tal que ellos conozcan los riesgos a los cuales se exponen y la manera de prevenirlos mediante las distintas técnicas plateadas.
- Se propuso una medida para el seguimiento y evaluación del programa, con el fin de que este permanezca en una mejora continua.

10. Recomendaciones del programa

- Involucrar y desarrollar programas similares para las áreas que no se tomaron en cuenta para el desarrollo del proyecto.
- Generar los índices de accidentabilidad para las áreas del ingenio, donde se conozcan además las principales causas que dieron origen al accidente. Posteriormente se podrán comparar estos índices con estadísticas nacionales de la misma rama de actividad.
- El mapa de riesgos se debe de actualizar al menos una vez al mes, debido a las condiciones cambiantes de la empresa durante el periodo de zafra.
- Realizar cualquier mejora en las herramientas y procedimientos planteados que no fueron tomadas en cuenta.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, G. (2004). *Diagnóstico: La agroindustria de la caña de azúcar en Costa Rica: Características, organización y condiciones laborales*. Costa Rica: Asociación Servicios de Promoción Laboral (ASEPROLA)
- Aguilar, S. (2005). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud*. *Salud en Tabasco*, 11(1-2), 333-8.
- Álvarez, F. (2011). *Salud ocupacional*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Arellano, J. & Rodríguez, R. (2013). *Salud en el trabajo y seguridad industrial*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (2007). *OHSAS 18001:2007 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. España: AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Bovea, M. D. (2013). *Manual de seguridad e higiene industrial para la formación en ingeniería*. España: Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions.
- Burgwal, G. & Cuéllar, J. C. (1999). *Planificación estratégica y operativa aplicada a gobiernos locales: Manual de facilitación*. Ecuador: Abya-Yala.
- Cabaleiro, V. M. (2010). *Prevención de riesgos laborales guía básica de información a los trabajadores en prevención de riesgos laborales*. España: Ideaspropias.
- Céspedes, A. (2010). *Principios de mercadeo* (5a. ed.). Colombia: Ecoe Ediciones.
- Chinchilla, R. (2002). *Salud y seguridad en el trabajo*. Costa Rica: EUNED, Ed. Univ. Estatal a Distancia.
- Chinchilla, E. (2004). *Estudio del proceso de trabajo y operaciones: Perfil de riesgos y exigencias laborales en el cultivo e industrialización de la caña de azúcar*. Costa Rica: OIT.

- Consortio Cooperativo Agroatirro R. L. (2016). *Agroatirro R.L.* Recuperado de <http://agroatirro.com/>
- Cortés, J. M. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e higiene del trabajo* (9a. ed.). España: Tébar.
- Creus, A., & Mangosio, J. (2011). *Seguridad e higiene en el trabajo: Un enfoque integral*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- González, M. L. (1989). *Crisis y reconversión en la industria azucarera. Sus efectos en las condiciones de trabajo. Problemas Del Desarrollo*. Revista Latinoamericana De Economía, 20(77).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hernao, F. (2011). *Riesgos eléctricos y mecánicos*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica – INTECO. (2000). INTE 31-06-01-98.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica – INTECO. (2000). INTE 31-09-09-00.
- LAICA. (2016). *Ley orgánica de la agricultura e industria de la caña de azúcar*. Recuperado de <https://www.laica.co.cr/media/docs/leyes/7818.pdf>
- Mancera, M., Mancera, M. T., & Mancera, M. R. (2012). *Seguridad e higiene industrial: Gestión de riesgos*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Menéndez, F. (2009). *Formación superior en prevención de riesgos laborales parte obligatoria y común*. España: Lex Nova.
- Meza, S. (2010). *Higiene y seguridad industrial*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Ministerio de Salud de Costa Rica. (2008). *Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del Ministerio de Salud*. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=63938&nValor3=92587&strTipM=TC

- Molina, H. (2015). *Programa de seguridad e higiene industrial como, medio para prevenir accidentes en la empresa azucarera, ingenio la unión, S.A. en el municipio de Santa Lucía Cotzumalguapa.*
- Ortega, R. (2016 de Febrero de 2016). *Gestión de la prevención de la empresa AgroAtirro R.L.* (E. Vindas Salas, Entrevistador)
- Rodellar, A. (2009). *Seguridad e higiene en el trabajo.* España: Marcombo.
- Rubio, J. C. (2007). *Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales.* España: Ediciones Díaz de Santos.
- SALTRA. (2007). *Metodologías participativas: prevención de riesgos laborales en la agroindustria de la caña de azúcar.* Heredia, Costa Rica.
- Vázquez, R. (2000). *Sundevil: Calidad y mejoramiento de la calidad.* Recuperado de http://www.oocities.org/sundevil_rvh/calidad1.htm

IX. APÉNDICES

Apéndice 1. Entrevista semiestructurada a trabajadores de las áreas de faja de caña, molinos y fábrica.

Número de Serie: _____	
Entrevista semiestructurada para trabajadores del ingenio Agroatirro R.L.	
Fecha de aplicación: _____	Realizado por: Erika Vindas
a. Género:	
1. <input type="checkbox"/> Femenino 2. <input type="checkbox"/> Masculino	
2. Edad:	
1. <input type="checkbox"/> 8-19 4. <input type="checkbox"/> 40-49	
2. <input type="checkbox"/> 20-29 5. <input type="checkbox"/> 50-59	
3. <input type="checkbox"/> 30-39 6. <input type="checkbox"/> 60 o más	
3. ¿Ha laborado en zafras anteriores?	
1. <input type="checkbox"/> Sí ¿Cuántas veces? _____	
2. <input type="checkbox"/> No	
4. ¿Cuál es su grado académico?	
1. <input type="checkbox"/> Primaria completa 3. <input type="checkbox"/> Secundaria completa 5. <input type="checkbox"/> Universidad	
2. <input type="checkbox"/> Primaria incompleta 4. <input type="checkbox"/> Secundaria incompleta 6. <input type="checkbox"/> Ninguna	
5. ¿Cuál es su puesto?	
6. ¿En qué área del ingenio labora?	
1. <input type="checkbox"/> Faja de caña	

2. Molinos

3. Fábrica

7. ¿Cuál es su tarea?

8. ¿Realiza la misma tarea todos los días?

1. Sí

2. No ¿Cuál otra tarea? _____

9. ¿Cuáles equipos y/o herramientas utiliza principalmente?

10. ¿Usted inspecciona las máquinas y/o herramientas antes de usarlas?

1. Sí

2. No

11. ¿Cuál equipo de protección personal usa para la ejecución de la tarea?

1. Casco

2. Anteojos de seguridad

3. Zapatos de seguridad

4. Caretas

5. Protección auditiva

6. Otro: _____

12. ¿Conoce los riesgos asociados a su tarea?

1. Sí

2. No

Mencione ejemplos _____

13. ¿Ha sufrido algún accidente laboral dentro de las áreas de faja de caña, molinos y fábrica?

1. Sí ¿Cuál? _____

2. No

14. ¿Conoce de alguien que haya sufrido un accidente dentro de las áreas de faja de caña, molinos y fábrica?

1. Sí ¿Cuál? _____

2. No

15. ¿Por cuál o cuáles de las siguientes causas podría ocurrir un accidente laboral?

1. Ropa inapropiada para trabajar
2. Mala infraestructura (equipo/maquinaria/edificios)
3. Falta de herramientas apropiadas para trabajar
4. Falta de señalización de seguridad
5. Falta de capacitación en el uso de maquinaria
6. Falta de orden y limpieza

Fuente: Vindas, E. (2016)

Apéndice 2. Entrevista dirigida a la encargada de Salud Ocupacional.

1. ¿La empresa cuenta con una política de salud ocupacional?
2. ¿La política se adapta a la actividad azucarera de la empresa?
3. ¿La política incluye un compromiso de cumplir con los requisitos de la política?
4. ¿Se tienen objetivos derivados de la política de salud ocupacional?
5. ¿Se revisa periódicamente la política de salud ocupacional?
6. ¿La política de salud ocupacional está documentada?
7. ¿La política de seguridad laboral es comunicada a los trabajadores? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
8. ¿Cuándo se implementan cambios en la política, se le comunica a los colaboradores?
9. ¿Se capacita al personal antes de ingresar a trabajar?
10. ¿Se evalúa la infraestructura del lugar, de manera que esta sea segura para los colaboradores?
11. ¿Se suministra EPP adecuado para la tarea a realizar?
12. ¿Se hacen inspecciones constantes para identificar peligros laborales?
13. ¿Se documentan dichas inspecciones?
14. ¿Se hace una constante evaluación de los riesgos? ¿Cada cuánto tiempo? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
15. ¿Se establecen controles para disminuir los riesgos? Como por ejemplo: Eliminación, sustitución, controles de ingeniería, señalización o EPP.

Fuente: Vindas, E. (2016)

Apéndice 3. Hoja de campo para la observación de las tareas.

Fecha de observación:		Área:		
Tarea realizada	Proceso que realizan	Herramientas, máquinas y/o equipos	EPP utilizado	Observaciones

Fuente: Vindas, E. (2016)

Apéndice 4. Lista de verificación

LISTA DE VERIFICACIÓN DE CONDICIONES LABORALES				ELABORADO POR: Erika Vindas Salas	
	MAQUINARIA Y EQUIPOS	Sí	No	No aplica	Observaciones
1	¿El arranque y parada de los motores ofrece seguridad al colaborador?				
2	¿Los elementos móviles y peligrosos de las máquinas están protegidos?				
3	¿Las máquinas cuentan con interruptores para el paro de emergencia?				
4	¿Se desconectan los equipos cuando no se utilizan?				
5	En dado caso que se requiera algún cambio de las partes del equipo, ¿se desconecta previamente?				
6	¿Existe un sistema de bloqueo y etiquetado?				
7	¿Se evita utilizarlos cuando el lugar se encuentra húmedo o mojado?				
8	¿Las instalaciones eléctricas se encuentran en buen estado?				
9	¿Se realizan inspecciones de los cables eléctricos?				
10	¿Las cintas transportadoras tienen resguardo				

	en el motor, tambor, rodillo...?				
11	¿La máquina se encuentra limpia en sus alrededores?				
12	¿Se observa corrosión en la maquinaria?				
13	¿Hay desgaste presente en la maquinaria y en sus partes?				
HERRAMIENTAS					
14	¿Se dispone de un inventario de las herramientas que posee la empresa?				
15	¿Se permite que las operen trabajadores sin permiso ni capacitación?				
16	¿Cuándo no se utilizan se guardan en un lugar adecuado y ordenadas?				
17	¿La herramienta es adecuada para el tipo de tarea que se realiza?				
18	¿El material es el adecuado y no presenta bordes filosos?				
19	¿Las herramientas poseen partes hechas?				
20	¿Las herramientas se visualizan en buen estado físico?				
21	¿Antes de su uso, se realiza una inspección previa?				

22	¿Se utilizan adecuadamente de acuerdo a la tarea a realizar?				
23	En caso de ser necesario, ¿presenta aislamientos para evitar descargas eléctricas?				
ESPACIO					
24	¿Se tiene un programa estricto para el orden y la limpieza?				
25	¿Las instalaciones son capaces de soportar las diferentes condiciones del clima de la zona?				
26	¿Los suelos se encuentran limpios de grasa o de cualquier otra sustancia?				
27	¿Los suelos son antideslizantes?				
28	¿Los suelos presentan grietas o agujeros?				
29	¿Los drenajes están cubiertos por rejillas y son de color amarillo?				
30	¿Se le brinda mantenimiento a las escaleras?				
31	¿Los espacios están correctamente demarcados para saber cuáles son las vías de transporte y salidas de emergencia?				
32	¿Los pasillos se encuentran libres de obstáculos?				
33	¿Hay señales de atención y advertencias dependiendo del riesgo que se presente?				

34	¿Las señales son claras y visibles?				
35	¿La señalización se encuentra bien ubicada según el riesgo o peligro que se requiere destacar?				
36	¿Los rótulos de señalización se encuentran en perfectas condiciones físicas?				
37	¿Si la señal es de prohibición es de color rojo?				
38	En caso de ser una señal de precaución, ¿es de color amarillo?				
39	¿Se cuenta con señalización acerca de las botoneras que indique el paro de emergencia?				

Fuente: Vindas, E. (2016)

Apéndice 5. Cuadro resumen de las respuestas obtenidas en las entrevistas.

Persona	Preguntas														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	4	1	6	5	1	5	1	5	2	3	2	2	2	7
2	2	4	1	1	9	2	8	1	10	1	3	1	2	1	12
3	2	6	1	1	2	3	2	1	2	2	2	1	1	2	2
4	2	5	1	1	2	3	2	1	2	2	2	1	1	1	4
5	2	2	1	4	3	3	3	1	3	1	2	1	2	2	8
6	2	3	1	4	10	2	8	1	10	1	6	1	2	1	1
7	2	5	1	2	7	3	2	1	2	1	5	1	1	2	11
8	2	4	1	2	5	1	5	1	8	1	4	1	2	2	10
9	2	6	2	4	12	1	10	1	12	1	6	1	1	2	11
10	2	2	1	1	3	3	3	1	3	2	2	1	1	2	14
11	2	4	1	1	3	3	3	1	3	2	2	1	2	1	3
12	2	4	1	4	8	2	7	1	9	1	3	1	1	1	11
13	2	2	2	6	4	2	4	1	4	2	3	2	2	2	4
14	2	2	1	1	5	1	5	1	7	1	3	2	2	2	1
15	2	1	2	4	5	1	5	1	7	1	3	1	1	2	1
16	2	3	2	6	4	2	4	1	4	2	3	2	2	2	5
17	2	1	1	1	9	2	8	1	10	2	3	1	2	1	3
18	2	2	1	4	3	3	3	1	3	1	5	1	1	1	6
19	2	2	1	1	11	2	9	1	11	1	6	1	1	1	13
20	2	2	1	3	3	3	3	1	3	1	2	1	2	2	6
21	2	4	1	4	1	3	1	1	1	2	1	1	1	2	1
22	2	3	1	4	6	1	6	1	6	1	3	1	2	2	9

Notas:

Codificación a la pregunta #5.

1. Mielero
2. Operador de tachos
3. Centrifugado
4. Canoero
5. Limpiador de la faja de caña
6. Cadenero
7. Evaporador
8. Encargado de aseo
9. Mecánico general
10. Encargado de personal
11. Tornero
12. Soldador

Codificación a la pregunta #7.

1. Abastecer de miel
2. Vigilar el nivel de la miel
3. Centrifugar el azúcar
4. Limpiar el jugo de la caña
5. Limpiar la faja de caña y devolverla al proceso
6. Retirar las cadenas de los rollos de caña
7. Limpiar las áreas

8. Molienda
9. Reparar y certificar masas
10. Reparaciones

Codificación a la pregunta #9.

1. Tachos y barras
2. Llaves y válvulas
3. Centrifugas
4. Molinos y palas hechizas
5. Pala y faja de caña
6. Mesa de corte y palas hechizas
7. Carretillos, escoba y pala
8. Gancho y la banda transportadora
9. Llaves, palas y molinos
10. Molinos, equipo eléctrico y gusano sin fin
11. Torno
12. Equipo de soldar

Codificación a la pregunta #11

1. Casco, protección auditiva, zapatos de seguridad y guantes
2. Zapatos de seguridad
3. Casco y zapatos de seguridad
4. Casco
5. Casco, protección auditiva, zapatos de seguridad
6. Casco, anteojos de seguridad y zapatos de seguridad

Codificación a la pregunta #15

1. Todas las opciones
2. Mala infraestructura y falta de orden y limpieza
3. Mala infraestructura, falta de señalización de seguridad, falta de capacitación y falta de orden y limpieza
4. Mala infraestructura, falta de capacitación y falta de orden y limpieza
5. Ropa inapropiada para trabajar y mala infraestructura
6. Ropa inapropiada para trabajar, mala infraestructura falta de capacitación y falta de orden y limpieza
7. Ropa inapropiada para trabajar y falta de capacitación
8. Mala infraestructura, falta de capacitación
9. Ropa inapropiada para trabajar y falta de orden y limpieza
10. Ropa inapropiada para trabajar, mala infraestructura, falta de herramientas apropiadas, falta de capacitación y falta de orden y limpieza
11. Mala infraestructura, falta de herramientas apropiadas y falta de orden y limpieza
12. Mala infraestructura, falta de herramientas apropiadas y falta de capacitación
13. Ropa inapropiada para trabajar, mala infraestructura, falta de herramientas apropiadas, falta de señalización y falta de orden y limpieza
14. Falta de herramientas apropiadas y falta de señalización

Fuente: Vindas, E (2016).

Apéndice 6. Causas por las que podría ocurrir un accidente según la población encuestada.



Fuente: Vindas, E (2016).

Apéndice 7. Principales riesgos mecánicos encontrados

Descargas eléctricas	Caída de material sobre la persona	Caídas de objetos (durante su manipulación)	Quemaduras por tuberías calientes
Deslizamientos sobre el mismo nivel	Caída de una persona de distinto nivel	Caída de una persona al mismo nivel	Tropezos por obstáculos en los pasillos
Arrodillarse, sentarse o apoyarse sobre algún objeto peligroso	Atrapamiento por un objeto, máquina o equipo	Atrapamiento por un objeto en movimiento y otro estacionario	Atrapamiento por dos objetos en movimiento
Atrapado entre dos objetos inmóviles	Caídas durante el transporte de material	Golpes al depositar una carga o un objeto, o agacharse	Tropezar, resbalar mientras se transporta una carga o un objeto
Aplastamiento sobre o contra un objeto	Aplastamiento sobre o contra un objeto, resultado de una caída	Aplastamiento sobre o contra un objeto, resultado de tropezar o chocar contra un objeto inmóvil	Choque o golpe contra un objeto que cae
Choque o golpe contra un objeto proyectado	Choque o golpe contra objetos colocados temporalmente y que sobresalen de pasillos	Choque contra objetos inmóviles	Golpes por la fuerza física que requiere la tarea
Golpes por la fuerza física que requiere la tarea	Contacto con un agente material cortante	Amputación, seccionamiento de un miembro, una mano o un dedo	Pisadas sobre objetos
Heridas por objetos filosos o punzocortantes	Lesiones causadas por explosión	Enganche con objetos móviles de las máquinas	Golpes causados por áreas de trabajo estrechas

Fuente: Vindas, E (2016).

Apéndice 8. Metodología mapa de riesgos.

Riesgo mecánico	Valoración del riesgo					Grado de Riesgo	Nivel de intervención
	NC	ND	NE	NP	NR		
1.Descargas eléctricas	60	2	3	6	360	Moderado	2
2.Quemaduras por tuberías calientes	25	6	3	18	450	Moderado	2
3.Caída de material sobre la persona	10	6	2	12	120	Bajo	3
4.Caídas de objetos (durante su manipulación)	25	6	3	18	450	Moderado	2
5.Deslizamientos sobre el mismo nivel	25	6	3	18	450	Moderado	2
6.Caída de una persona de distinto nivel	25	6	4	24	600	Alto	1
7.Caída de una persona al mismo nivel	25	6	4	24	600	Alto	1
8.Tropezos por obstáculos en los pasillos	25	2	3	6	150	Moderado	2
9.Arrodillarse, sentarse o apoyarse sobre algún objeto peligroso	25	2	2	4	100	Bajo	3
10.Atrapamiento por un objeto, máquina o equipo	60	6	3	18	1080	Alto	1
11.Atrapamiento por un objeto en movimiento y otro estacionario	60	2	3	6	360	Moderado	2
12.Atrapamiento por dos objetos en movimiento	100	2	2	4	400	Moderado	2
13.Atrapado entre dos objetos inmóviles	60	2	2	4	240	Moderado	2
14.Caídas durante el transporte de material	25	2	3	6	150	Moderado	2
15.Golpes al depositar una carga o un objeto, o agacharse	25	2	3	6	150	Moderado	2
16.Tropezar, resbalar mientras se transporta una carga o un objeto	25	2	2	4	100	Bajo	3

17.Aplastamiento sobre o contra un objeto	60	2	3	6	360	Moderado	2
18.Aplastamiento sobre o contra un objeto, resultado de una caída	60	6	3	18	1080	Alto	1
19.Aplastamiento sobre o contra un objeto, resultado de tropezar o chocar contra un objeto inmóvil	60	6	1	6	360	Moderado	2
20.Choque o golpe contra un objeto proyectado	25	2	4	8	200	Moderado	2
21.Choque o golpe contra un objeto que cae	25	2	2	4	100	Bajo	3
22.Choque contra objetos inmóviles	25	2	2	4	100	Bajo	3
23.Choque o golpe contra objetos colocados temporalmente y que sobresalen de pasillos	25	6	2	12	300	Moderado	2
24.Golpes causados por áreas de trabajo estrechas	10	2	3	6	60	Bajo	3
25.Golpes por la fuerza física que requiere la tarea	10	2	3	6	60	Bajo	3
26.Choque o golpe contra un objeto en movimiento	25	6	4	24	600	Alto	1
27.Contacto con un agente material cortante	25	6	2	12	300	Moderado	2
28.Amputación, seccionamiento de un miembro, una mano o un dedo	60	6	2	12	720	Alto	1
29.Pisadas sobre objetos	25	2	2	4	100	Bajo	3
30.Heridas por objetos filosos o punzocortantes	25	2	2	4	100	Bajo	3
31.Lesiones causadas por explosión	60	2	4	8	480	Moderado	2
32.Enganche con objetos móviles de las máquinas	25	2	3	6	150	Moderado	2

Fuente: Vindas, E (2016).

Apéndice 9. Conformidades y no conformidades de acuerdo a la gestión preventiva de la empresa.

Conformidades	No conformidades
Política de salud ocupacional	No hay un compromiso de cumplir con los requisitos de la política
La política se adapta a la actividad de la empresa	La política no se revisa constantemente
objetivos derivados de la política	La política de la empresa no se comunica a los trabajadores
La política de salud ocupacional está documentada	No se le comunican los cambios a los trabajadores
Se capacita al personal antes de ingresar a trabajar	No se documentan dichas inspecciones
Se evalúa la infraestructura del lugar	
Se suministra EPP adecuado	
Se hacen inspecciones constantes	
Se hace una constante evaluación de los riesgos	
Se establecen controles para disminuir los riesgos	

Fuente: Vindas, E (2016).

X. ANEXOS

Anexo 1. Tabla para el cálculo del nivel de consecuencias

Nivel de Consecuencias		
NC	Descripción	Significado
100	Catastrófico	1 muerto o más.
60	Muy Grave	Lesiones graves que pueden ser irreparables
25	Grave	Lesiones con incapacidad laboral temporal
10	Leve	Pequeñas lesiones que no requieren incapacidad

Fuente: Agroatirro R.L. (2016)

Anexo 2. Tabla para el cálculo del nivel de deficiencias.

Nivel de Deficiencias		
ND	Descripción	Significado
10	Muy deficiente	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
6	Deficiente	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia de las medidas preventivas se ve reducida notoriamente.
2	Mejorable	Se ha detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia de las medidas preventivas no se ve comprometida.
1	Correcta	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Fuente: Agroatirro R.L. (2016)

Anexo 3. Tabla para el cálculo del nivel de exposición

Nivel de Exposición		
NE	Descripción	Significado
4	Continua	Varias veces en su jornada y de larga duración.
3	Frecuente	Varias veces en su jornada aún que sea corto tiempo
2	Ocasional	Alguna vez en su jornada y período corto de tiempo.
1	Esporádica	Irregularmente.

Fuente: Agroatirro R.L. (2016)

Anexo 4. Tabla para el cálculo del nivel de probabilidad.

Nivel de Probabilidad					
		NE			
		4	3	2	1
ND	10	40	30	20	10
	6	24	18	12	6
	2	8	6	4	2

NP	Descripción	Significado
MA	Muy Alta	Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
A	Alta	Es posible que el riesgo se materialice varias veces .
M	Media	Situación mejorable. Es posible que el riesgo se materialice alguna vez.
B	Baja	Situación mejorable. No es esperable que se materialice el riesgo, aún es concebible.

Fuente: Agroatirro R.L. (2016)