



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA**

**SEDE GUAYAQUIL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**GESTIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EN LA LÍNEA DE PROCESOS DEL ÁREA DE
PULVERIZADO EN UNA PLANTA PROCESADORA DE CACAO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingeniero Industrial

AUTORES:

Luis Carlos Acevedo Bedon

Jonaiker Ezequiel Veliz Navarro

TUTOR: ING. ÁNGEL GONZÁLEZ VÁSQUEZ, Ph. D

Guayaquil-Ecuador

2024

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Luis Carlos Acevedo Bedon con documento de identificación N° 0956348726 y Jonaiker Ezequiel Veliz Navarro con documento de identificación N° 0956343180; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 9 de agosto del año 2024

Atentamente,



Luis Carlos Acevedo Bedon

0956348726



Jonaiker Ezequiel Veliz Navarro

0956343180

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Luis Carlos Acevedo Bedon con documento de identificación No. 0956348726 y Jonaiker Ezequiel Veliz Navarro con documento de identificación No. 0956343180, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto Técnico: Gestión de los riesgos laborales en la línea de procesos del área de pulverizado en una planta procesadora de cacao el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 9 de agosto del año 2024

Atentamente,



Luis Carlos Acevedo Bedon
0956348726



Jonaiker Ezequiel Veliz Navarro
0956343180

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Angel Eduardo González Vasquez con documento de identificación N° 0911019529, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: Gestión de los riesgos laborales en la línea de procesos del área de pulverizado en una planta procesadora de cacao, realizado por Luis Carlos Acevedo Bedon con documento de identificación N° 0956348726 y por Jonaiker Ezequiel Veliz Navarro con documento de identificación N° 0956343180, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 9 de agosto del año 2024

Atentamente,



Ing. Ángel Eduardo González Vásquez, PhD.

0911019529

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado principalmente a mis padres por su amor incondicional, apoyo constante y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Sin su aliento y sacrificios, este proyecto no hubiera sido posible., es el resultado de muchos años, esfuerzo y dedicación. Gracias por creer en mí y por estar siempre ahí, para apoyarme y animarme, incluso en los momentos más difíciles. Igualmente, a todos los docentes por enseñarme, guiarme durante todos estos años. Gracias por compartir conmigo vuestro conocimiento y sabiduría. Estaré siempre agradecido por formarme como futuro profesional. Esta tesis es el resultado de un esfuerzo colectivo y el testimonio del compromiso de todos aquellos que han contribuido a mi crecimiento personal y profesional. Gracias.

Jonaiker Ezequiel Veliz Navarro

Esta tesis va dedicada para Milton y Teresa, mis padres, quienes con todo su esfuerzo aportaron para que su hijo puedo ser un profesional, su apoyo incondicional ha dado frutos convirtiéndome en un buen cristiano y honrado ciudadano.

Gracias a mis demás familiares quienes nunca me dejaron de ayudar, en especial a mis tíos y primos paternos, quienes también me inculcaron el valor de la honestidad y perseverancia académica.

Sin olvidar a mis ángeles que me cuidan desde el cielo, Milton, Gabriel, Francisca, Carlos y Luis Carlos

Estoy en deuda con cada uno de ustedes. Gracias totales.

Luis Carlos Acevedo Bedon

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme culminar este paso muy importante en mi vida, a la Universidad Politécnica Salesiana y todos sus docentes por los conocimientos adquiridos. A mis compañeros, por estar ahí, para compartir alegrías, para aprender y crecer juntos. Y en especial a mis padres y a mi abuela por su apoyo incondicional de todas las metas y logros que he obtenido hasta hoy se los debo a ellos, y gracias por enseñarme los valores que me han guiado en mi vida.

Jonaiker Ezequiel Veliz Navarro

Gracias a Dios por realizar buena obra en mí, sin merecerlo, pero sé que es su voluntad, a mi alma mater, la Universidad Politécnica Salesiana que con su personal de docentes me ha sabido instruir de la mejor manera para terminar esta etapa académica en especial gracias a mi tutor de tesis, el Ingeniero Ángel González Vázquez, que con su sabiduría y entrega ha hecho posible que de este gran paso en mi vida.

A mis amigos y compañeros que han estado para mí cuando más lo necesitaba, a mis familiares que siempre me acompañaron y siempre me inculcaban el don del estudio, a mis hermanos que por ellos quiero seguir siendo un hombre que profese con su vida para que ellos tengan un buen ejemplo de que todas las metas se pueden alcanzar, con mucho amor, gracias a todos que han hecho esto posible, nadie sería yo sin ustedes.

RESUMEN

Para garantizar tanto la calidad del producto acabado como la seguridad del proceso de producción, la gestión de riesgos en el área de pulverización de pasta de cacao es crucial. En este estudio se analizan los principales problemas relacionados con la pulverización de pasta de cacao, junto con los posibles peligros y las estrategias de mitigación.

El proceso de pulverización de la pasta de cacao implica convertir una pasta sólida en un polvo fino, lo que puede entrañar una serie de riesgos. Los más importantes son la exposición de los trabajadores a partículas finas potencialmente peligrosas, la acumulación de polvo inflamable, la contaminación cruzada y los problemas de mantenimiento de la maquinaria.

Mediante técnicas de identificación y evaluación de riesgos como la Investigación de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y el Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA), se ha llevado a cabo una investigación exhaustiva para abordar estos riesgos. Estas técnicas han permitido identificar los puntos críticos del proceso y desarrollar soluciones de mitigación a medida.

La aplicación de procedimientos estrictos de limpieza y mantenimiento, la instalación de sistemas de ventilación suficientes para reducir la cantidad de polvo en el aire y la formación continua del personal en procedimientos de seguridad y funcionamiento de las máquinas son algunas de las medidas sugeridas. También se aconseja instalar sistemas de extinción de incendios y monitores de polvo para detener las explosiones.

Al reducir los residuos y aumentar la eficiencia operativa, la gestión eficaz de los riesgos no solo hace que el lugar de trabajo sea más seguro, sino que también ayuda a que el proceso de fabricación sea más sostenible. Una sólida cultura de seguridad organizacional y un compromiso continuo son necesarios para la implementación de estas medidas.

ABSTRACT

To ensure both the quality of the finished product and the safety of the production process, risk management in the cocoa mass spraying area is crucial. This study analyses the main issues related to cocoa mass spraying, together with potential hazards and mitigation strategies.

The cocoa mass spraying process involves converting a solid paste into a fine powder, which can entail a number of risks. The most important of these are worker exposure to potentially dangerous fine particles, the build-up of flammable dust, cross-contamination and machinery maintenance issues.

Using risk identification and assessment techniques such as Hazard Investigation and Critical Control Points (HACCP) and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), extensive research has been carried out to address these risks. These techniques have enabled the identification of critical points in the process and the development of tailored mitigation solutions.

Implementing strict cleaning and maintenance procedures, installing sufficient ventilation systems to reduce the amount of dust in the air, and continuously training staff in safety procedures and machine operation are some of the suggested measures. Installing fire suppression systems and dust monitors to stop explosions is also advised.

By reducing waste and increasing operational efficiency, effective risk management not only makes the workplace safer, but also helps make the manufacturing process more sustainable. A strong organizational safety culture and ongoing commitment are necessary for the implementation of these measures.

INDICE GENERAL

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	II
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA.....	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I	2
1 PROBLEMÁTICA	2
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3 GRUPO BENEFICIARIO	4
1.4 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
CAPITULO II.....	6
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 GESTION DE RIESGOS.....	6
2.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL	6
2.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS	8
2.4 FACTORES DE RIESGO	11
2.4.1 CLASIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO	11
2.4.2 FACTORES FÍSICOS	12
2.4.3 FACTORES QUÍMICOS	12
2.4.4 FACTORES BIOLÓGICOS	12
2.4.5 FACTORES ERGONÓMICOS.....	12
2.4.6 FACTORES PSICOSOCIALES.....	13
2.4.7 FACTORES AMBIENTALES.....	13

2.5 ESTIMACIÓN DEL RIESGO	13
3. MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO	14
2.6 NORMATIVA LEGAL.....	16
2.7 MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS	19
2.8 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	21
2.9 TRITURACIÓN DE PASTA DE CACAO	22
CAPITULO III	24
3. MARCO METODOLÓGICO.....	24
3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESTUDIADA	25
3.2 MÉTODO UTILIZADO	26
3.2.1 METODOLOGÍA INHST	26
3.2.2 IDENTIFICACIÓN.....	27
3.2.3 EVALUACIÓN.....	32
3.2.4 MATRIZ AUTOMATIZADA	35
CAPITULO IV.....	41
4. RESULTADOS	41
4.1 RESULTADOS PREVIOS A LA MATRIZ	41
4.2 RESULTADOS DE LA MATRIZ	42
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	55

TÍTULO

Gestión de los riesgos laborales en la línea de procesos del área de pulverizado en una planta procesadora de cacao

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Controles: Son las medidas que se toman para reducir la probabilidad de ocurrencia o impacto de un riesgo. Los controles pueden ser de naturaleza preventiva, correctiva o de mitigación.

Evaluación: Es el proceso de determinar si las acciones implementadas han sido efectivas para alcanzar los objetivos. La evaluación se puede realizar mediante auditorías internas o externas.

Mejora continua: Es un proceso de mejora constante de los procesos y productos. La mejora continua se basa en el Ciclo Deming y la Gestión de Riesgos.

Calidad: La calidad de un producto o servicio es la medida en que cumple con los requisitos establecidos.

Eficiencia: La eficiencia es la medida en que se utilizan los recursos de forma productiva.

Seguridad: La seguridad es el estado de estar libre de peligro.

INTRODUCCIÓN

La gestión de los riesgos es parte fundamental en las operaciones de las empresas, no solo para aquellas que se enfoquen en la producción, si no también, para todas aquellas que requieran actividades que se contemple algún peligro para la salud y la integridad del trabajador.

La exposición a polvos y partículas finas es uno de los riesgos más comunes en el área de pulverizado. Estas partículas pueden ser inhaladas por los trabajadores, causando problemas respiratorios y enfermedades pulmonares a largo plazo. Además, algunas partículas pueden ser inflamables, presentando un riesgo adicional de explosiones o incendios. La gestión de este riesgo implica la implementación de sistemas de ventilación adecuados, el uso de equipos de protección personal (EPP) y la capacitación continua de los empleados en prácticas seguras de trabajo.

La identificación y mitigación de los riesgos en esta área no solo es crucial para proteger a los trabajadores, sino también para asegurar la continuidad operativa y la calidad del producto final. Esta tesis explorará en detalle las diversas estrategias y medidas que pueden implementarse para mitigar los riesgos asociados con este proceso. A través de un análisis teórico y estudios de caso, se ofrecerán recomendaciones prácticas para mejorar la seguridad y eficiencia en el área de pulverizado, contribuyendo así a una industria del cacao más segura y sostenible.

CAPITULO I

1 PROBLEMÁTICA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Dentro de la planta en donde se va a desarrollar el estudio, se observó que en una de las áreas existe un problema, en el área de producción donde dos de sus presentaciones: Licor de Cacao y Polvo de Cacao las cuales vienen siendo los productos con mayor liberación dentro de la planta, por ende, son los que tienen mayor producción.

Pero el problema principal a tratarse será el de mejorar la producción y mitigar los riesgos que existen en esta área, entre los cuales se ha identificado el riesgo de atrapamiento y de potenciales conatos de incendio debido a las partículas volátiles que se perciben en el área, peligros a los cuales están expuestos los trabajadores que brindan su mano de obra por lo menos 12 horas al día.

El área de pulverizado en esta planta procesadora de cacao se encarga de convertir las pepas de cacao en polvo de cacao, un insumo esencial para una variedad de productos alimenticios. Este proceso incluye varias etapas, tales como la limpieza, tostado, molienda, prensado y pulverización de las pepas de cacao. Cada una de estas etapas presenta riesgos específicos que pueden afectar la salud y seguridad de los trabajadores. Los riesgos incluyen: exposición a polvos y partículas finas, altas temperaturas, ruido excesivo y manejo de maquinarias.

El manejo de altas temperaturas es uno del desafío significativo en el proceso de pulverizado ya que, que pueden provocar quemaduras y otros daños térmicos si no se manejan correctamente. El ruido excesivo es una preocupación adicional, ya que la maquinaria utilizada en el proceso de pulverizado puede generar niveles de ruido que superan los límites seguros establecidos por las regulaciones laborales.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Para este caso, se ha propuesto mitigar el riesgo que tiene una línea de procesos con interacción hombre - máquina, en el cual se evidencia un retraso no tan común, pero cuando sucede hace que todo el proceso se detenga hasta que se pueda solucionar, además representa un riesgo mecánico, ya que, al momento de producirse el error en el proceso, se evidencia un riesgo de conato de incendio debido a las partículas polvoreas que se esparcen por esa parte de la planta.

De acuerdo a la normativa ecuatoriana, las sanciones que conllevan trabajar en un área con un riesgo constante contemplan sanciones elevadas y cada vez más rigurosas, para aquello se tratará de mitigar el riesgo en esta línea pensando en la interacción hombre – máquina.

La base para una buena producción es la confianza dentro de los procesos, para esto se necesita tener la plena seguridad en cada acción que se realiza, por eso en este documento, muestra la verdadera importancia de mitigar los riesgos en los procesos, dejando así, la incertidumbre o miedo de las partes involucradas en la producción de la empresa.

Los objetivos planteados demuestran que el verdadero significado para que no existan parones innecesarios en el área a estudiar es la seguridad para con los trabajadores, obteniendo resultados beneficiosos, sin dejar a un lado el estudio de los 6 riesgos que existen y siempre están presentes en las actividades varias de una empresa productora de algún producto, en este caso, de los derivados del cacao para consumo diario.

1.3 GRUPO BENEFICIARIO

La producción y su mejora continua son los principales beneficiarios de esta propuesta que se está mencionando, además de los trabajadores que están en la mencionada línea de producción, ya que ellos son los artífices de que los productos terminados tengan las normas que los compradores han requerido en el pedido de este, incluyendo la calidad que la misma empresa ofrece y así estos derivados del grano de cacao lleguen a ser entregados a los compradores, verificando todas estas variables ya descritas en este apartado.

Trabajadores de la empresa estudiada: Los colaboradores en el área de pulverizado dejarían de preocuparse en caso de existir alguna anomalía en el área que perjudique su salud e integridad.

Industria Cacaotera: Mejora la producción hace que aumente requiriendo más materia prima para las empresas, generando un beneficio entre la parte compradora y el vendedor.

Proveedores de Epp: Aumenta la necesidad de la empresa en equipar a todos sus colaboradores con Equipos de protección personal de calidad para que crezca su seguridad.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis para gestionar los riesgos laborales que se producen en una línea de procesamiento del polvo de cacao.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los peligros a los que están implicados los trabajadores de dicha área
- Mitigar los accidentes y las lesiones en el trabajo utilizando una matriz de riesgo de elaboración propia.
- Evaluar los riesgos con los que los trabajadores se pueden encontrar en el área laboral

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 GESTION DE RIESGOS

El funcionamiento de una empresa o de cualquier otra organización implica constantes decisiones relacionadas con riesgos para su desarrollo y supervivencia. El análisis de riesgos es un fragmento de todas las labores de la organización, teniendo en cuenta el entorno interno y externo de la organización. Diversos agentes, tanto internos como externos, obligan a las empresas a elegir constantemente entre diferentes opciones y la necesidad de gestionar los riesgos asociados a sus operaciones. Por esto, la gestión del riesgo es una herramienta fundamental en las empresas, se entiendo que gracias a esta pueden subsistir la producción de las empresas en el Ecuador, ya que, en la actualidad aún existe gran cantidad de mano de obra, a pesar del gran avance tecnológico y esta interactúa diariamente y por más de 8 horas diarias con esta, exponiéndose a lesiones de distinto nivel, para realizar una buena gestión de riesgos, existen algunos ejes importantes como la toma de decisiones informada porque esta permite alineadas con la estrategia de la empresa, además, permite evaluar los riesgos y considerarlos en la toma de decisiones, buscando siempre la mejora del desempeño y la consecución de los objetivos. Al comprender y gestionar los riesgos, las organizaciones pueden explorar nuevas oportunidades y desarrollar soluciones creativas. La gestión del riesgo no solo se trata de evitar problemas, sino también de identificar áreas donde se pueden innovar y crecer.

2.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Esta área de investigación, conocida como seguridad industrial, se considera crucial y consiste en un conjunto de políticas, directrices y prácticas destinadas a salvaguardar a los empleados, el medio ambiente y la infraestructura de la empresa de posibles accidentes y riesgos laborales. Este artículo ofrece una revisión exhaustiva del desarrollo y la administración de sistemas de seguridad industrial, centrándose en la evaluación de riesgos, la identificación de peligros y el empleo de actividades preventivas y correctivas para minimizar la posibilidad de accidentes.

El examen de los marcos teóricos y normativos más significativos -como las normas ISO 45001, que han sustituido a las normas OSHA y a los reglamentos específicos de la industria- constituye el primer paso en el estudio de este campo.

El estudio de este campo comienza con un amplio análisis de la bibliografía sobre seguridad industrial, haciendo hincapié en los marcos teóricos y normativos más pertinentes, como la legislación específica del sector y las normas ISO 45001, que sustituyeron a los requisitos de la OSHA. También se tratan los conceptos de gestión de riesgos, como la evaluación de riesgos mediante el uso de una matriz de riesgos, la identificación de peligros (HAZID) y el análisis de peligros (HAZOP).

Un aspecto importante de la prevención de accidentes en una instalación industrial es la cultura de seguridad existente. Es bien sabido que se han detectado deficiencias en la educación y formación de los trabajadores, así como en su comunicación de los procedimientos de seguridad o de los peligros. Éstos podrían haberse evitado si se hubiera dado prioridad a la gestión de riesgos en las áreas en las que las personas interactúan con las máquinas.

2.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS

Podemos decir que la evaluación de riesgos en plantas de producción es un proceso esencial para identificar, analizar y mitigar los peligros asociados con las operaciones industriales. Este proceso se basa en la identificación sistemática de posibles peligros y la evaluación de su impacto y probabilidad, con el objetivo de implementar medidas preventivas y correctivas que aseguren un entorno laboral seguro y eficiente.

La identificación de los peligros es la primera etapa de la evaluación de riesgos. Es necesario comprender qué riesgos se deben gestionar para limitar por completo o eliminar su impacto sobre las personas que trabajan en las regiones estudiadas. El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) clasifica los peligros en cinco categorías: químicos, físicos, ergonómicos, biológicos y psicológicos. Cada tipo de peligro requiere una técnica específica para su detección, que puede implicar una inspección de la planta, un estudio de accidentes anteriores y la interacción con especialistas y empleados.

La evaluación de riesgos se realiza a menudo utilizando matrices de riesgo, que proporcionan una representación visual del nivel de riesgo mediante la combinación de la probabilidad y

la severidad. Una matriz típica clasifica los riesgos en categorías como bajo, moderado, alto y crítico, lo que facilita la priorización de las medidas de control

Una vez identificados los peligros, se procede al análisis de riesgos, que implica evaluar tanto la severidad del impacto potencial como la probabilidad de ocurrencia. La metodología HAZOP (Hazard and Operability Study) es una de las más utilizadas para este propósito. Según Crawley y Tyler en su obra "HAZOP: Guide to Best Practice," este análisis sistemático permite identificar fallos en los procesos y evaluar sus consecuencias mediante una serie de preguntas estructuradas.

La implementación de medidas de control es el siguiente paso crítico. Según la jerarquía de controles de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA), las medidas más efectivas son la prevención y el reemplazo de riesgos, seguidas de los controles de ingeniería, los controles administrativos y el uso de equipo de protección personal (PPE).

El seguimiento y la auditoría continuos de los sistemas de gestión de riesgos son esenciales para su eficacia a largo plazo. Según ISO 31000, la gestión de riesgos debe ser un proceso dinámico que se adapte continuamente a los cambios en el entorno operativo y a las lecciones aprendidas de eventos anteriores.

La cultura de seguridad también es fundamental para la eficacia de la evaluación de riesgos. Un estudio de Zohar y Luria en el Handbook of Occupational Health Psychology enfatiza que una cultura organizacional que valore la seguridad y fomente la participación de los empleados en la identificación y gestión de riesgos puede reducir significativamente los incidentes y accidentes.

2.3.1 MATRIZ DE RIESGO

La matriz de riesgos es una herramienta fundamental en la gestión de riesgos que permite una evaluación metódica y visual de los riesgos asociados a las distintas actividades y procesos de la organización. Su objetivo principal es ayudar a identificar, clasificar y controlar los peligros para mantener un lugar de trabajo productivo y seguro.

Por lo general, una matriz de riesgo es un gráfico bidimensional que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un evento de riesgo con su magnitud. Esto genera una colección de celdas que dividen los peligros en cuatro categorías: bajo, moderado, alto y crítico. Esta categorización ayuda a priorizar los riesgos y elegir las acciones de gestión pertinentes.

La evaluación del riesgo e identificación del peligro son de estos primeros pasos en la creación de una matriz de riesgo. En su ensayo "On The Quantitative Definition of Risk" (Sobre la definición cuantitativa del riesgo), Kaplan y Garrick (1981) afirman que la evaluación del riesgo implica determinar la probabilidad y el impacto de posibles sucesos negativos. La representación de estos datos en la matriz permite priorizar los riesgos de forma eficaz y compararlos visualmente.

La meta principal de esta matriz de riesgos es presentar una idea clara y completa del perfil de riesgo de una empresa. Al ayudar a los directivos a concentrar su atención y sus recursos en los riesgos más importantes, esta herramienta garantiza que se establezcan los controles necesarios para reducir o eliminar los peligros más acuciantes. La matriz de riesgos también es útil para ofrecer a todas las partes interesadas una explicación objetiva y comprensible de la posición de riesgo.

La capacidad de la matriz de riesgo para simplificar datos de riesgo complicados en un formato sencillo de entender es una de sus principales ventajas. Esta simplicidad ayuda a la

comprensión y a la toma de decisiones informadas, como señala Aven (2011) en "Misconceptions of Risk", pero también advierte del riesgo de simplificación excesiva y de la necesidad de un examen en profundidad de los peligros más complicados.

Además, la matriz de riesgos es una dinámica que debe actualizarse periódicamente para tener en cuenta las modificaciones del entorno operativo, la aparición de nuevos riesgos y la eficacia de los mecanismos de control establecidos. La exactitud de la matriz y su utilidad como representación del perfil de riesgo de la organización se mantienen gracias a esta actualización continua.

2.4 FACTORES DE RIESGO

Identificar y mitigar los factores de riesgo es fundamental para mantener la salud y la seguridad de los trabajadores, la eficiencia operativa y la protección del medio ambiente en las plantas industriales. En este capítulo se examinan los numerosos factores de riesgo que se observan en los entornos industriales, así como sus posibles repercusiones. También se analiza cómo se identifican y evalúan estos riesgos.

2.4.1 CLASIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

La Organización Mundial de la Salud ha denotado y clasificado cada uno de los riesgos existentes para el ser humano y en colaboración a la Organización Internacional del Trabajo se han identificado que tipo de riesgo se puede existir en el entorno laboral de cualquier empresa, lo que nos dicta que no importa cuál sea la actividad de la empresa, siempre estará sometido potencialmente a cualquiera de los riesgos que se mencionarán en el documento.

2.4.2 FACTORES FÍSICOS

Los factores físicos incluyen cualquier tipo de energía que puede causar daño, tales como ruido, vibraciones, radiaciones y temperaturas extremas. La exposición continua de ruido intenso nos llevara a perder audición en nuestros oídos, mientras que las vibraciones pueden causar trastornos musculoesqueléticos. Las radiaciones, tanto ionizantes como no ionizantes, representan riesgos significativos para la salud a largo plazo (OSHA, 2019).

2.4.3 FACTORES QUÍMICOS

Los factores químicos son causados por la exposición a componentes peligrosos, como vapores, fluidos, tóxicos y polvos. Estos productos pueden ser inflamables, corrosivos o tóxicos. La inhalación de solventes orgánicos, por ejemplo, puede provocar daños neurológicos y respiratorios. Un manejo adecuado de estas sustancias es crucial para prevenir incendios, explosiones y envenenamientos (NIOSH, 2020).

2.4.4 FACTORES BIOLÓGICOS

Los riesgos biológicos incluyen la exposición a microorganismos como gérmenes, toxinas, hongos y parásitos que pueden causar padecimientos infecciosos. Este tipo de riesgo es particularmente relevante en plantas de producción de alimentos y en industrias farmacéuticas. Las infecciones pueden propagarse rápidamente si no se toman las precauciones adecuadas (WHO, 2020).

2.4.5 FACTORES ERGONÓMICOS

Los factores ergonómicos están relacionados con el adaptar el trabajo a las capacidades y limitaciones del empleado. Estos incluyen posiciones de movimientos repetitivos, posiciones

de trabajo, adulteración manual de mercancías y lugares de trabajo mal diseñados. Estos factores pueden causar trastornos musculoesqueléticos, como lumbalgias, tendinitis y síndrome del túnel carpiano (Bernard, 1997).

2.4.6 FACTORES PSICOSOCIALES

La organización del lugar de trabajo y las conexiones interpersonales generan problemas psicosociales, como estrés laboral, carga de trabajo excesiva, acoso, falta de apoyo social e incoherencia entre el trabajo y la vida personal. Estos factores pueden llevar a problemas de salud mental, ansiedad, depresión e impotencia (Karasek & Theorell, 1990).

2.4.7 FACTORES AMBIENTALES

Los factores ambientales consideran los impactos que las actividades de producción pueden tener sobre el entorno natural. La contaminación del agua, suelo y aire, también esta la gestión inadecuada con residuos, son algunos ejemplos. Estos riesgos no solo afectan la salud de los trabajadores, sino también la comunidad circundante y la sostenibilidad del entorno (EPA, 2020).

2.5 ESTIMACIÓN DEL RIESGO

La evaluación de riesgo son un fragmento esencial del proceso de gestión de riesgos. Esto incluye una evaluación de la probabilidad y las consecuencias de posibles eventos adversos. El objetivo es cuantificar los niveles de riesgo asociados con diversos peligros para poder tomar decisiones entendidas sobre las medidas de inspección necesarias. Este proceso puede priorizar los riesgos y asignar recursos de manera efectiva para mitigarlos.

Una vez que el riesgo se haya identificado, hay que demostrar cual es la probabilidad de que pase, es decir, darle valor cuantitativo para poder asignar una cualificación y así poder mostrar a los colaboradores para que entiendan de manera rápida y concisa a que se están sometiendo al realizar el trabajo el cual les fue asignado, para esto se debe tener en cuenta los siguientes componentes como lo son: La probabilidad de ocurrencia, lo cual da a conocer la frecuencia o la posibilidad de que un evento adverso ocurra. Esta probabilidad se puede determinar a través de datos históricos, análisis estadísticos y modelos predictivos, Cortéz indica que estamos más ligados a que ocurra lo que ya ha pasado con anterioridad, porque el ser humano tiende a repetir si no conoce en que fallo, por eso se debe demostrar con hechos y números cuales son las consecuencias a las que se enfrentan los colaboradores para que no vuelvan a ocurrir, es decir, se está mitigando el daño o perjuicio que se tenía previsto que pase si no se actúa de manera puntual.

Las consecuencias son el fruto de haber realizado una acción la cual, el impacto o la severidad de los efectos del evento adverso si llegara a ocurrir. Esto incluye daños a las personas, el medio ambiente, los activos materiales y la interrupción de las operaciones.

3. MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO

Existen diversos métodos para la estimación del riesgo, que pueden ser cualitativos, cuantitativos o una combinación de ambos.

Evaluación Cualitativa

Matrices de Riesgo: Son herramientas visuales que cruzan la posibilidad de ocurrencia con la dureza en consecuencias, clasificando los riesgos como niveles bajo, medio,

alto o crítico. Esta metodología facilita la comprensión y priorización de los riesgos.

Análisis de Escenarios: Implica describir diferentes situaciones hipotéticas y sus posibles impactos. Ayuda a prever y preparar respuestas ante distintos escenarios de riesgo.

Evaluación Cuantitativa: Análisis de Árbol de Fallos (FTA): Utiliza diagramas para mapear las posibles causas de fallos en un sistema y calcular la probabilidad de esos fallos. Este método proporciona una visión detallada de las interrelaciones entre diferentes eventos que pueden conducir a un riesgo.

Análisis de Árbol de Eventos (ETA): Similar al FTA, pero se enfoca en las posibles consecuencias de un evento inicial. Este análisis ayuda a entender la cadena de eventos que puede desencadenarse a partir de un incidente.

Métodos Probabilísticos: Utilizan datos estadísticos y modelos matemáticos para estimar la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias de riesgos específicos. Herramientas como el análisis de Monte Carlo simulan múltiples escenarios para proporcionar una distribución probabilística del riesgo.

Procesos y Herramientas de Estimación: Recopilación de Datos: La estimación precisa del riesgo depende de la eficacia o aumento de datos disponibles. Esto incluye datos históricos de incidentes, condiciones operativas, y factores externos.

Modelado y Simulación: Las herramientas de modelado y simulación permiten crear representaciones detalladas de sistemas complejos y prever el comportamiento bajo diferentes condiciones de riesgo.

Evaluación Continua: La estimación del riesgo no es un proceso estático; requiere una evaluación continua para adaptarse a los cambios en el entorno operativo, nuevas amenazas y avances tecnológicos.

2.6 NORMATIVA LEGAL

Este estudio evalúa que la gestión de riesgos laborales en Ecuador está regulada por una serie de decretos, reglamentos y leyes destinados a salvaguardar la seguridad y salud de los trabajadores, sin embargo, esta matriz de trabajadores puede entenderse de la siguiente manera: Esta legislación existe desde hace muchos años y sigue siendo la ley. El nivel nacional de actividades regulatorias y de inspección sirve como base.

Constitución de la República del Ecuador: La Ley Fundamental de 2008 garantiza el derecho a un entorno de trabajo seguro y saludable. El apartado 6 del artículo 326 garantiza el derecho de los trabajadores a la seguridad y salud en el trabajo. En este punto se asienta la base actual de la seguridad y salud en el trabajo, ya que, como ya se ha dicho, no ha cambiado la base real en décadas.

Código del Trabajo: El principal cuerpo legal que controla las relaciones laborales en Ecuador es el Código Laboral. Tiene normas específicas sobre salud y seguridad en el lugar de trabajo, como los artículos 410 a 439, que describen las responsabilidades del empleador en el mantenimiento de la salud y la seguridad de los empleados. Entre ellas se incluyen el suministro de EPI, la adopción de medidas preventivas y la realización de reconocimientos médicos rutinarios.

Ley de Seguridad Social: La Ley de Seguridad Social exige que los trabajadores pertenezcan al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y brinda prestaciones y

servicios relacionados con el entorno laboral, como asistencia médica en caso de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio

Ambiente de Trabajo: Este reglamento también conocido como Decreto Ejecutivo No. 2393, emitido en 1986, se dice que es un documentos muy importantes en materia de seguridad y salud ocupacional del Ecuador, el presidente de ese entonces el Ing. León Febres Cordero coordinó con los integrantes de la mesa chica en ese entonces, compañeros políticos todos, para hacer reducir las ilegalidades en el ambiente profesional, lo cual afectaba en la salud de los ecuatorianos y dejaba en evidencia la poca importancia que se le tenía a los derechos del trabajador, sentando las bases para un trabajo digno y con bilateralidad del empleador con el empleado. Sus principales disposiciones incluyen:

Capítulo II: Establece las obligaciones de los empleadores para implementar programas de prevención de riesgos laborales.

Capítulo III: Define los derechos y deberes de los trabajadores en relación con la seguridad y salud en el trabajo.

Capítulo IV: Detalla sus normas específicas sobre la organización de los comités de seguridad y salud ocupacional en las empresas.

Normas INEN

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) emite normas técnicas que incluyen estándares de seguridad y salud en el trabajo. Estas normas abarcan aspectos como ergonomía, señalización de seguridad, manejo de sustancias químicas, entre otros.

Resoluciones y Acuerdos Ministeriales

El Ministerio de Trabajo emite resoluciones y acuerdos que regulan aspectos específicos de la seguridad y salud en el trabajo. Entre ellos se encuentran:

Resolución MDT-2020-024: Establece directrices para la gestión de riesgos laborales y la implementación de programas de seguridad y salud ocupacional en las empresas.

Acuerdo Ministerial No. 00349: Regula la gestión de los Comités Paritarios de Seguridad y Salud Ocupacional.

Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Este plan, impulsado por el Ministerio de Trabajo, establece las políticas, estrategias y acciones prioritarias para mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el país. Busca la integración de la prevención de riesgos laborales en todas las políticas públicas y la promoción de una cultura de prevención.

Auditorías de Seguridad y Salud Ocupacional

Las empresas deben someterse a auditorías periódicas para evaluar el cumplimiento de las normativas de seguridad y salud ocupacional. Estas auditorías son realizadas por el Ministerio de Trabajo y el IESS, y pueden derivar en sanciones en caso de incumplimientos.

El incumplimiento de las normativas de seguridad y salud en el trabajo puede resultar en sanciones administrativas y legales para los empleadores. Las sanciones pueden incluir multas económicas, cierres temporales de instalaciones y, en casos graves, responsabilidades penales.

2.7 MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Una metodología que podemos emplear es la FMECA que como su nombre indica significa Failure Modes, Effects and Criticality Analysis (Análisis de Modos de Fallo, Efectos y Criticidad) es una metodología que se utiliza para los análisis de fallas, que su objetivo es dar a conocer sobre los problemas de falla e indicar acciones para la eliminación de causas en los modos de falla. Este método, es utilizado a menudo en áreas como el aeroespacial, la automoción, la atención sanitaria y la fabricación, y así mismo implica un enfoque que combina ingeniería, evaluación de riesgos y análisis operativo. Es una poderosa herramienta para analizar las brechas en SST.

Este método se utiliza mediante 5 pasos los cuales son:

Conocimiento del contexto del equipo: Es una estrategia proactiva que se utiliza en lugares de trabajo para asegurar que la indagación que el equipo necesita conocer se comparte entre las personas y los equipos adecuados, incluso si un individuo abandona la institución.

Análisis funcional: Indica errores que pueden provocar que el dispositivo pierda funcionalidad. Se deben comprender las funciones primarias y secundarias que el usuario espera o quiere realizar.

Identificación del modo de falla: Identificar las formas en que el equipo pierde funcionalidad. Cada condición de falla está asociada con una tarea de mantenimiento y medidas correctivas o preventivas prescritas.

Efectos y consecuencias de una falla: considere cómo se manifiesta el fracaso y cómo afecta la producción, las personas y el medio ambiente.

Jerarquización del riesgo: Diferencia opciones de acciones recomendadas. La clasificación de riesgos se basa en la frecuencia de aparición de modos de falla y sus consecuencias.

La prevención de riesgos laborales es el conjunto de acciones y actividades encaminadas a garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en el lugar de trabajo. Su objetivo es detectar, analizar y regular los riesgos laborales para evitar accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y otros problemas relacionados con el trabajo.

Este método consta de varias etapas: en primer lugar, se realiza una evaluación de riesgos para identificar posibles peligros para la seguridad y la salud de los trabajadores. A continuación, se establecen medidas preventivas para evitar o limitar estos peligros, que pueden incluir el uso de equipos de protección individual, la implementación de procesos de trabajo seguros y la capacitación adecuada del personal. La prevención de riesgos laborales también incluye el fomento de una cultura de seguridad en el lugar de trabajo en la que todos los empleados asuman la responsabilidad de su propia seguridad y la de sus compañeros. Esto se logra mediante una mayor concienciación de los empleados, una formación continua y una participación activa en la identificación y mitigación de riesgos. Como resultado, se hizo hincapié en que la prevención de los riesgos laborales es fundamental para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable, lo que puede beneficiar tanto a las personas como a las empresas al reducir el número de accidentes, aumentar la productividad y cumplir con la legislación vigente.

Diálogos Preventivos de Seguridad y Capacitaciones: Los métodos para formar a los empleados son de suma importancia en las compañías, más que todo cuando los que reciben estas capacitaciones son personas que están directamente involucrados en los procesos dentro

de planta, es decir, los que tienen un contacto directo con las máquinas o los que tienen que controlar los automatismos de la máquina operada o abastecida por un trabajador.

2.8 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Crear un entorno laboral seguro implica ofrecer orientaciones claras, establecer procedimientos preventivos, brindar capacitación y supervisión, con el objetivo de fomentar que las personas trabajen de manera segura y responsable. A pesar de la implementación de controles mecánicos y sistemas de seguridad eficientes, aún pueden existir riesgos potenciales. Por ejemplo, se pueden enfrentar peligros que afecten:

Los pulmones, como la inhalación de aire contaminado.

La cabeza y los pies, a causa de la caída de objetos.

Los ojos, debido a la presencia de partículas en el aire o salpicaduras de líquidos corrosivos.

La piel, por contacto con sustancias corrosivas.

El cuerpo, al estar expuesto a temperaturas extremas de calor o frío.

En tales situaciones, es esencial emplear Equipos de Protección Personal (EPP) para mitigar los riesgos asociados.

Existen artículos que amparan y ordenan la utilización del equipo de protección personal y colectivo en la República del Ecuador, entre ellos evidenciamos los siguientes:

Decisión 584 (2004) Art 11 literal c), que dicta lo siguiente:

“Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención

colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados.”

Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 11 numeral 5,

“Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.”

En el Decreto 2393 los artículos: 176, 178, 179, 180, 181, 182 también contemplan normas que los empleadores deben cumplir para asegurar la seguridad de sus trabajadores. Cabe añadir que cualquier evidencia de alguna falta a estas normas, puede ser motivo para tomar acciones legales contra el empleador o trabajador por parte del Ministerio de Trabajo.

2.9 TRITURACIÓN DE PASTA DE CACAO

La trituration de la pasta de cacao es un paso esencial en la producción de chocolate y otros derivados del cacao. Esta etapa se realiza después de haber fermentado, secado, tostado y descascarillado los granos de cacao, lo que produce los nibs de cacao. Estos nibs son triturados para liberar sus grasas naturales, conocidas como manteca de cacao, y crear una masa fluida denominada licor o pasta de cacao.

El proceso de trituration se lleva a cabo en molinos especiales que pueden ser de bolas, de discos o de rodillos. Estos equipos aplican una combinación de fuerzas de compresión, corte y fricción sobre los nibs de cacao, rompiendo sus células y liberando la manteca de cacao que se mezcla con los sólidos de cacao, formando una pasta homogénea y fluida.

Durante la trituration, la temperatura juega un papel crucial. El calor generado por la fricción en los molinos funde la manteca de cacao, lo que facilita la formación de la pasta de cacao. Sin embargo, es importante controlar esta temperatura para evitar sobrecalentamientos que

puedan afectar negativamente las propiedades organolépticas del cacao, como el aroma y el gusto.

La finura de la pasta de cacao resultante es un aspecto clave en la calidad del chocolate. Una trituration adecuada debe lograr una textura suave y homogénea, sin partículas gruesas, lo que garantiza una buena sensación en boca al consumir el producto final. La finura se mide en micras y, para productos de alta calidad, se busca obtener partículas de menos de 30 micras.

Después de la trituration, la pasta de cacao se puede someter a procesos adicionales dependiendo del producto final deseado. Por ejemplo, se puede presionar para separar la manteca de cacao de los sólidos, lo que permite obtener cacao en polvo y manteca de cacao como productos separados. Alternativamente, la pasta de cacao puede ser directamente utilizada en la fabricación de chocolate, donde se mezcla con otros ingredientes como azúcar y leche en polvo.



Gráfico 1: Línea para el Procesamiento de Cocoa en Polvo

Fuente: Biffaro Corp

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

Para llevar a cabo este estudio, se decidió desarrollar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en el modelo ecuatoriano, ya que el modelo contiene un marco lógico de referencia dentro del cual se puede desarrollar e implementar un programa de seguridad y salud, dando como resultado un conjunto de políticas, procedimientos, planes y objetivos, además, el modelo ecuatoriano contiene todos los elementos necesarios para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores y reducir el número de accidentes, y se recomienda el uso del modelo ecuatoriano de protección laboral de acuerdo con el ordenamiento jurídico en los Andes.

Según Montaña Castillo y otros (2015).

Se ha ideado el Sistema de Gestión Modelo Ecuador como una herramienta técnica y operativa para prevenir los riesgos laborales psicosociales, químicos, biológicos y ergonómicos.

Este sistema es compatible con otras personas sobre la eficacia, el medio ambiente y la gestión específica en la prevención de riesgos, se ha llevado a cabo para expandirse y

aplicarse en diversas actividades que van desde riesgos triviales hasta aquellos que no pueden ser tolerados, se pueden ajustar a pequeñas o grandes empresas. Esto compromete la mayor autoridad de la Compañía, de acuerdo con las actividades y riesgos de la Compañía, cumpla con las regulaciones de la ley nacional, estableciendo los recursos necesarios, socializados y renovados bien, prometiendo continuar aumentando. Esto incluirá un compromiso con al menos cumplir con las leyes actuales del País.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESTUDIADA

La pasta de cacao es el producto intermedio en la fabricación de chocolate y otros productos de cacao. Se obtiene triturando granos de cacao fermentados, tostados y descascarillados. El proceso de pulverización de pasta de cacao implica convertir la pasta líquida en un polvo fino mediante un secado y molienda. Este polvo se usa luego en una variedad de productos alimenticios. Para aquello existe esta área, la cual tiene que estar en un área cerrada, claramente con puertas de emergencias en caso de siniestros.

El área cuenta con una máquina llamada COCOAPOWDER la cual mezcla el molino de trituración con un filtro seleccionador, el cual tiene como principal función separar los metales que pueden dejar el material sin inocuidad, lo que significa un potencial reproceso o incluso, lo más común, material que no puede volver a salir a la venta al público.



Figura 1: Vista lateral del COCOAPOWDER

3.2 MÉTODO UTILIZADO

3.2.1 METODOLOGÍA INHST

La metodología INHST, que significa Innovación en Nuevas Herramientas y Soluciones Tecnológicas, es un enfoque integral diseñado para abordar los desafíos en la investigación científica y tecnológica de manera eficiente y efectiva. Esta metodología se centra en la integración de herramientas innovadoras, la aplicación de soluciones tecnológicas avanzadas y la colaboración interdisciplinaria para promover la investigación y el progreso, para el cual se han identificado puntos clave para la correcta ejecución de este, tales como:

Identificación de Necesidades y Problemas: El primer paso en la metodología INHST es la identificación precisa de las necesidades y problemas que deben ser abordados. Esto implica un análisis exhaustivo del contexto y de las demandas específicas del área de investigación o del sector industrial en cuestión.

Innovación en Herramientas y Tecnologías: Una vez reconocidas las necesidades, se deberá proceder a la selección y desarrollo de herramientas y tecnologías innovadoras. Esta fase incluye la revisión de las últimas tendencias tecnológicas y la implementación de soluciones

que no solo resuelvan los problemas actuales, sino que también sean adaptables a futuros desafíos.

Colaboración Interdisciplinaria: La metodología INHST promueve la colaboración entre diferentes disciplinas para enriquecer el proceso de investigación. Ingenieros, científicos, expertos en tecnología y otros profesionales trabajan juntos para desarrollar soluciones integradas y multifacéticas.

Desarrollo y Pruebas: Las herramientas y soluciones desarrolladas se someten a rigurosas pruebas y evaluaciones. Esta etapa es crucial para garantizar la eficacia y la viabilidad de las innovaciones. Se utilizan métodos experimentales y simulaciones para validar los resultados.

Implementación y Monitorización: Una vez que las soluciones han sido validadas, se implementan en el entorno real. La monitorización continua es esencial para medir el impacto de las innovaciones y realizar ajustes necesarios. Esta fase también incluye la recopilación de datos para futuras mejoras.

Evaluación y Retroalimentación: La evaluación de los resultados obtenidos y la retroalimentación constante son fundamentales para el ciclo de mejora continua. Se analizan los datos recopilados para identificar áreas de mejora y se realizan ajustes en las herramientas y soluciones según sea necesario.

3.2.2 IDENTIFICACIÓN

En el ámbito para garantizar la seguridad y eficiencia de las operaciones esta área es particularmente susceptible a conatos de incendio debido a la naturaleza inflamable del polvo de cacao y las condiciones operativas, por ende, se ha categorizado como un área crítica, debido a que en esta misma área se realiza el empaque del producto de venta al público. Se han identificados las siguientes causantes para que existan conatos en el área del pulverizado:

Polvo de Cacao Inflamable: El polvo de cacao, cuando se suspende en el aire, puede formar mezclas explosivas. Las partículas finas tienen una alta relación superficie-volumen, lo que

aumenta su susceptibilidad a la ignición, por lo que las explosiones de polvo pueden causar daños significativos a las instalaciones y poner en peligro la vida del personal.

Equipos y Máquinas: Los molinos metálicos, mallas, filtros, tamices y secadores utilizados en el proceso pueden generar calor y chispas debido a fricción o fallos mecánicos, las chispas o el calor excesivo pueden iniciar la combustión del polvo de cacao acumulado.

Acumulación de Polvo: La acumulación de polvo en superficies y equipos es común en áreas de pulverizado, afectando tanto a las máquinas como al personal de planta que se sitúa en el área. Este polvo acumulado puede actuar como una fuente de combustible en caso de ignición, todo esto se da debido a que la limpieza insuficiente y el mantenimiento inadecuado pueden aumentar el riesgo de conatos.

Electricidad Estática: El movimiento de partículas de polvo puede generar electricidad estática, que a su vez puede provocar chispas. Las descargas estáticas pueden ser una fuente de ignición en presencia de polvo combustible.

Sistemas de Ventilación y Extracción: Sistemas de ventilación inadecuados pueden permitir la acumulación de polvo en el aire y en superficies. La ventilación insuficiente aumenta la concentración de polvo suspendido, incrementando el riesgo de explosión.

Para controlar estas imperfecciones en el área ya explicada, lo primordial es que se necesitó realizar una lista detallada de los colaboradores totales que están laborando en la empresa, se requirió realizar un listado completo, debido a que ninguno de los colaboradores está exento de estar en el área de pulverizado, debido a cualquier inspección que se requiera hacer, ya sea esta de contaduría por garantía, inventario, reparación o visita técnica, denotando

mayormente los colaboradores del área operativa la cual, por obvias razones, está más expuesta a esta área en mención.

Administración		20
# Cargos	Cargos o Puestos de trabajo	Cant. De Trabajadores por Cargo
Bodega General		2
1	Coordinador de Bodega General	1
2	Ayudante de Bodega General	1
Compras Generales		2
3	Supervisor de Inventarios y Compras	1
4	Asistente de Compras	1
Recursos Humanos		5
5	Gerente de Recursos Humanos y Administración	1
6	Analista de Nomina	1
7	Asistente de RRHH	1
8	Trabajador Social	1
9	Enfermera	1
Seguridad Física		3
10	Jefe de Seguridad Física	1
11	Asistente de Seguridad Física	1
12	Ayudante de Seguridad Física	1
Seguridad Industrial		4
13	Asistente de Seguridad Industrial y Medio Ambiente	2
14	Coordinador de Seguridad Industrial y Medio Ambiente	1
15	Pasante Seguridad Industrial	1
Servicios Generales		2
16	Ayudante de Limpieza	2
Soporte IT		2
17	Asistente de IT	1
18	Coordinador de IT	1
Comercial		24
# Cargos	Cargos o Puestos de trabajo	Cant. De Trabajadores por Cargo
Bodega e Inventarios		5
19	Asistente de Inventario y Bodega	2
20	Ayudante de Bodega e Inventarios	2
21	Supervisor de Inventario y Bodega	1

Comercial		3
22	Coordinador de Contract Management	1
23	Coordinador de Compras de Cacao	1
24	Asistente Comercial	1
Compra de Cacao - Buena Fe		1
25	Coordinador Agrícola	1
Compra de Cacao - Naranjal		12
26	Asistente de Estación	1
27	Auxiliar de Patio	7
28	Ayudante de Laboratorio de Grano	1
29	Ayudante de Limpieza	1
30	Coordinador de Estación	1
31	Jefe Senior de Compras	1
Logística		3
32	Asistente de Logística	3
Contabilidad e Impuestos		11
# Cargos	Cargos o Puestos de trabajo	Cant. De Trabajadores por Cargo
Tesorería		1
33	Supervisor de Tesorería	1
Contabilidad		10
34	Analista de Planificación Financiera	1
35	Asistente Contable e Impuestos	1
36	Ayudante de Contabilidad	2
37	Ayudante Financiero - Contable	1
38	Contador (a)	1
39	Coordinador de Impuestos	1
40	Gerente Financiero	1
41	Pasante Contable	2
Operaciones		150
# Cargos	Cargos o Puestos de trabajo	Cant. De Trabajadores por Cargo
Calidad		3
42	Gerente de Aseguramiento de la Calidad	1
43	Supervisor de Gestión de Calidad y Desarrollo	1
44	Técnico de Aseguramiento de la Calidad	1
Laboratorio de grano		4
45	Ayudante de Laboratorio de Grano	2

46	Supervisor de Calidad de Grano	1
47	Supervisor de Clasificación	1
Laboratorio de Semielaborados		5
48	Técnico de Laboratorio de Semielaborados	5
Mantenimiento Técnico		16
49	Asistente de Mantenimiento	1
50	Auxiliar de Mantenimiento	3
51	Dibujante	1
52	Jefe Técnico	1
53	Técnico de Mantenimiento	10
Patio		44
54	Asistente de Báscula	1
55	Asistente de Operaciones de Patio	1
56	Auxiliar de Patio	33
57	Ayudante de Limpieza	2
58	Coordinadora de Patio	1
59	Jefe de Patio	1
60	Montacarguista	2
61	Operador de Proceso	2
62	Supervisor de Patio	1
Producción		78
63	Asistente de Producción	1
64	Auxiliar de Operaciones	1
65	Auxiliar de Producción	50
66	Ayudante de Limpieza	3
67	Coordinador de Operaciones	1
68	Empacador	10
69	Jefe de Producción	1
70	Operador de Maquinaria	7
71	Supervisor de Turno	4
Sostenibilidad		2
# Cargos	Cargos o Puestos de trabajo	Cant. De Trabajadores por Cargo
Sostenibilidad		2
72	Gerente de Sostenibilidad y Abastecimiento	1
73	Monitor de Trazabilidad	1
Total de Trabajadores	207	

Tabla 1: Listado de colaboradores

Fuente: Autores

3.2.3 EVALUACIÓN

En la identificación se realizó la constancia de que existen riesgos los cuales se deben mitigar, para eso hay que tener a mano evidencia documentada y veraz de datos recopilados para clasificar y jerarquizar los riesgos, de una manera tanto cualitativa como cuantitativa.

Para la evaluación de probabilidad se debe remontar al histórico de eventos ocurridos en la empresa. Se sugiere tomar de referencia los últimos 2 años de operación en los cuales se ha visto involucrado el personal del área. (INHST)

Interpretación	Ponderación	Consideración
Alta	9	Se ha presentado más de 3 veces al año
Media	6	Se ha presentado al menos 2 veces al año
Baja	3	No se ha presentado el caso o ha ocurrido una vez al año

Tabla 2: Ponderación según registro histórico

Además de conocer el historial de incidentes o accidentes del área se debe tener en cuenta la gravedad del evento que se ha identificado para evaluar las consecuencias. Se recomienda utilizar un resumen del pasado de la empresa y del enfoque técnico o medico en cuanto al peligro.

Interpretación	Ponderación	Consideración
Extremadamente dañino	9	Incapacidades mayores o totales
Dañino	6	Incapacidades menores o temporales
Ligeramente Dañino	3	Posibles daños superficiales

Tabla 3: Ponderación según consecuencia en el colaborador

Para la estimación del riesgo que provoca una situación o algún objeto tangible que este en el entorno de trabajo hay que tomar algunas indicaciones de acuerdo a la evaluación previa que se realice utilizando los cuadros anteriormente mostrados, ya que, gracias a la

ponderación que se les ha asignado nos entregarán un resultado cuantitativo del riesgo al cual está sometido dicho colaborador o dicha área de trabajo, además de darle un nombre al nivel del riesgo el cual se ha identificado en el área.

	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Baja	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado
Media	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado	Riesgo Importante
Alta	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable

Tabla 4: Estimación cualitativa de riesgos

Probabilidad		Consecuencia		
		Lig. Dañino	Dañino	Ext. Dañino
		3	6	9
Baja	3	(9) Riesgo Trivial	(18) Riesgo Tolerable	(27) Riesgo Moderado
Media	6	(18) Riesgo Tolerable	(36) Riesgo Moderado	(54) Riesgo Importante
Alta	9	(27) Riesgo Moderado	(54) Riesgo Importante	(81) Riesgo Intolerable

Tabla 5: Estimación cuantitativa del riesgo

Para la utilización de este método, luego de conocer cual es el resultado de las áreas investigadas, se debe entender que se debe hacer y como tomar el resultado del estudio para tomar acciones y elaborar una planificación para ir mitigando el riesgo de acuerdo a su jerarquía de peligrosidad.

Riesgo Trivial	No se requiere ninguna acción especial.
Riesgo Tolerable	No es necesario mejorar las medidas preventivas. Sin embargo, se deben considerar soluciones o mejoras más rentables que no impongan una carga financiera significativa para garantizar que se mantenga la eficacia del control.
Riesgo Moderado	Se debe intentar reducir el riesgo y determinar inversiones precisas. Las medidas de reducción de riesgos deben implementarse dentro de un período de tiempo determinado. Si los riesgos moderados están asociados con efectos extremadamente dañinos, se necesitan más acciones para cuantificar con mayor precisión el potencial de daño para determinar si se necesitan mejores medidas de control.
Riesgo Importante	No se debe iniciar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Controlar los riesgos puede requerir importantes recursos. Cuando el riesgo corresponde al trabajo realizado, el problema debe solucionarse en menos tiempo que con riesgo medio.

Riesgo Intolerable	No se debe iniciar ni continuar con trabajos inaceptables hasta que se haya reducido el riesgo. Si el riesgo no puede reducirse ni siquiera con recursos ilimitados, el trabajo debería prohibirse.
---------------------------	---

Tabla 6: Consideraciones y guía a seguir

3.2.4 MATRIZ AUTOMATIZADA

La matriz de riesgos, es una herramienta crucial en este ámbito, permite identificar, evaluar y priorizar los riesgos potenciales que podrían afectar a proyectos, operaciones o iniciativas empresariales.

La automatización de la matriz de riesgos surge como una solución innovadora para superar estos desafíos. Este enfoque implica el uso de tecnologías evolucionadas, como por ejemplo los análisis de datos, la IA (Inteligencia artificial) y el aprendizaje automático, para optimizar y agilizar el proceso de gestión de riesgos. Al integrar sistemas automatizados, las organizaciones pueden mejorar significativamente la precisión en el entendimiento de riesgos, la valoración de su impacto potencial y la representación de estrategias de atenuación adecuadas.

La realización y ejecución de esta matriz representa algunos beneficios, haciendo hincapié en la mejora del tiempo al usarlos y su mejor usabilidad para aquellos quienes lo utilicen. Además de los beneficios ya mencionados, se reconoce que los algoritmos automatizados pueden analizar grandes volúmenes de datos históricos y en tiempo real para identificar patrones y tendencias de riesgo con mayor precisión que los métodos manuales, mostrando como resultado una eficiencia operativa que significa la reducción del tiempo necesario para

actualizar y mantener la matriz de riesgos, liberando recursos humanos para tareas estratégicas de mayor valor añadido.

Los sistemas automatizados pueden ajustarse rápidamente a cambios en el entorno empresarial, proporcionando una visión actualizada y precisa de los riesgos en todo momento.

Aunque la automatización ofrece numerosos beneficios, su implementación no está exenta de desafíos. La selección adecuada de tecnologías, la garantía de la privacidad y seguridad de los datos, así como la capacitación del personal en el uso de nuevas herramientas, son aspectos críticos a considerar. Además, es crucial mantener un equilibrio entre la automatización y la supervisión humana para garantizar decisiones informadas y estratégicas en la gestión de riesgos.

La automatización de la matriz de riesgos representa un avance significativo en la gestión empresarial moderna, ofreciendo a las organizaciones una ventaja competitiva al mejorar la capacidad de respuesta, la precisión y la eficiencia en la gestión de riesgos. A medida que las tecnologías continúan evolucionando, se esperan aún más innovaciones que amplíen las capacidades predictivas y analíticas de estas herramientas, transformando la forma en que las empresas gestionan y mitigan los riesgos en un entorno empresarial cada vez más complejo y dinámico.

Esta matriz debe tener un apartado visual que sea sencillo de identificar cada una de sus casillas a rellenar y no equivocarse al momento de empezar con el llenado de formato, actualizando el área que se desea analizar, la cantidad de colaboradores que estén implicados en la labor de esta área, aquellos que sean vulnerables al riesgo posiblemente existente, sus

acciones, ya sean estas rutinarias o no rutinarias, el riesgo y su factor, el peligro de donde desemboca el riesgo y adicionalmente el departamento el cual se le asignó al colaborador con su respectivo cargo en la empresa.

Departamento	Unidad	Cargo	N° Trabajadores por P. T. totales	N° Trabajadores Vulnerables	Riesgo	Peligro	Factor de Riesgo
PLANTA	OPERATIVA	AUXILIAR DE PRODUCCIÓN	4	4	QUEMADURA	Media	MECÁNICO
					CORTE	Media	
					CAÍDA	Media	
					ATRAPAMIENTO	Media	
					CHOQUES	Media	
PLANTA	OPERATIVA	AUXILIAR DE PRODUCCIÓN	4	4	SOFOCAMIENTO	Media	FÍSICO
					PERDIDA AUDITIVA	Media	

Tabla 7: Primera parte de la Matriz

En la parte siguiente de la matriz se visualizan los apartados de las tablas 4 y 5 de este documento, haciendo referencia a la evolución cualitativa, la cual va a ser visualizada, debido

a que es la más fácil de entender para la parte interesada que vaya a revisar el documento, la parte cuantitativa quedará denotada en la parte de fórmulas de Excel, la cual se utilizó para la automatización de dicha matriz ya que, en las filas de probabilidad y consecuencia existen 3 variables, las cuales se podrán elegir a partir de una lista desplegable en la celda la cual se desea trabajar.

Estimación del Riesgo		
Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
Media	Dañino	Riesgo Moderado
Alta	Dañino	Riesgo Importante

Tabla 8: Segunda parte de la matriz

Estimación del Riesgo		
Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
Media	Extremadamente dañino	Riesgo Importante
Alta	Extremadamente dañino	Riesgo Intolerable

Tabla 9: Segunda parte de la matriz con variables distintas

En la columna de *Nivel de Riesgo* no existirá una lista desplegable, debido a que esta columna es el resultado del producto de las dos columnas anteriores a esta (Probabilidad x Consecuencia) la cual nos indica cómo debemos tomar el riesgo que se nos presenta, el cual ya ha sido identificado luego de la debida evaluación.

Conociendo ya el nivel de riesgo, se sabe cuál es su interpretación, de las cuales ya se tiene una definición según el INSHT que se muestran en la tabla 6.

Interpretación del Nivel de Riesgo				
Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
No se requiere acción específica	//	//	//	//
//	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control	//	//	//
//	//	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las	//	//
//	//	//	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.	//
//	//	//	//	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Figura 2: Representación de la matriz de riesgos

Para gestionar eficazmente los riesgos inherentes a cualquier proceso dentro del área, es fundamental primero identificar y evaluar con precisión el tipo y el nivel de riesgo asociado a cada acción. Una vez realizado este análisis, es imperativo asignar con claridad las

responsabilidades sobre la mitigación de dichos riesgos. Esto incluye definir las herramientas, métodos y procedimientos específicos que se utilizarán, así como designar a las personas encargadas de ejecutar estas acciones.

La responsabilidad no solo recae en la eliminación o reducción del riesgo, sino también en la implementación de controles continuos para garantizar que los factores que dieron origen al peligro no reaparezcan. Este enfoque proactivo es clave para asegurar un entorno de trabajo seguro y estable, donde los colaboradores no solo estén protegidos, sino que también se sientan confiados en que los peligros latentes están siendo gestionados de manera adecuada.

Para lograr esto, es esencial establecer un marco regulatorio interno que contemple la identificación de riesgos, la evaluación de la severidad de los mismos, y la formulación de estrategias de mitigación. Este marco debe incluir procedimientos detallados para la vigilancia constante de las acciones correctivas y la verificación de su eficacia. Además, se deben implementar mecanismos de retroalimentación que permitan ajustar las estrategias conforme sea necesario para adaptarse a nuevos desafíos o cambios en el entorno operativo.

La visibilidad de estas medidas es crucial para mantener la confianza de los colaboradores y minimizar la incertidumbre asociada a los peligros laborales. Al regular y monitorear de forma rigurosa estos procesos, se reduce la exposición al riesgo y se asegura un ambiente de trabajo más seguro y eficiente, protegiendo tanto a los empleados como a la organización en su conjunto.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1 RESULTADOS PREVIOS A LA MATRIZ

Se demostró que no solo existe el riesgo de conatos ocasionado por las partículas que constantemente están divagando en el ambiente de este espacio físico, existen más factores que producen una incertidumbre alta que no se ha focalizado en el área, dejando a un lado estos potenciales focos de peligro, exponiendo más aún a los colaboradores, que a pesar de ser conscientes de los daños que les podría causar al toparse con alguno de estos peligros, su primera opción no es comunicar al supervisor de turno, si no que tratar de esconder las evidencias de lo ocurrido, debido a que asumen que tendrán represalias en contra de ellos por algún evento ocurrido en su horario laboral, dejando a un lado la posibilidad de poner en práctica acciones preventivas que ayuden a cualquier colaborador que labore dentro del área y este en contacto con alguna de las máquinas o que se les ha identificado con un riesgo mayor al tolerable, ya sea este el molino de troceado, panel de control o el panel eléctrico.

Este análisis previo a la demostración de la matriz, nos deja ver la falta de compromiso de algunos colaboradores en la prevención de estos riesgos, habiendo aun así una brigada contra estos siniestros, no obstante, bien se sabe que en cada grupo de personas existe un líder, ya sea este proclamado oficialmente o no, siempre alguien tiene esa voz de mando, muy a parte del supervisor de turno, en cada subgrupo de trabajo existe esta persona que tiene la llamada voz de mando, el problema desemboca en que estos pseudolideres, la mayoría tienden a creer que, con el pasar del tiempo en la empresa, tienen una sabiduría que excede la del supervisor

oficial, sabiduría la cual solo se enfoca en lo práctico o en lo vivido, más no en el conocimiento el cual se lo adquiere en el ámbito académico, dicho así, estos líderes de los subgrupos, tienden a realizar prácticas que carecen de una base teórica y una prevención ante los riesgos que se mostraran a continuación.

4.2 RESULTADOS DE LA MATRIZ

No solo el riesgo de quemadura se encuentra latente en esta área, más del doble de riesgos que se contemplaban antes se pueden identificar gracias a la matriz automatizada, los cuales pertenecen a 3 de los factores de riesgos conocidos mundialmente por la OMS, los que se han logrado identificar son:

- Quemadura: Las fuentes de calor, químicas, eléctricas o de radiación pueden dañar la piel o los tejidos más profundos. La gravedad de las quemaduras puede variar desde pequeños cortes hasta daños graves e intrincados en músculos y huesos.



Figura 2: Quemadura 1° grado

Fuente: Wikipedia

- Corte: El daño físico que provoca la separación de los tejidos de la piel suele producirse al entrar en contacto con superficies cortantes, cuchillas u otros objetos afilados. La gravedad de los cortes puede variar desde laceraciones poco profundas hasta cortes graves que dañan vasos sanguíneos, tendones o nervios.



Figura 2: Laceración simple

Fuente: Diario El español

- Caída: Desplazamiento involuntario de una persona desde una altura o superficie elevada hacia un nivel inferior, lo que puede resultar en lesiones físicas. Las caídas son uno de los riesgos laborales más comunes y pueden ocurrir debido a resbalones, tropezones o pérdida de equilibrio.



Figura 3: Resbalón

Fuente: IA
META

en el trabajo
propiedad de

- **Atrapamiento:** Situación en la que una parte del cuerpo queda aprisionada o inmovilizada por maquinaria, equipo, o estructuras, lo que puede causar desde lesiones menores hasta daños graves como aplastamiento de tejidos o amputación.



Figura 4: Atrapamiento en máquina

Fuente: Issue

- **Choques:** Impacto violento entre una persona y un objeto, vehículo, o maquinaria, que puede provocar lesiones traumáticas. Los choques pueden ocurrir en entornos laborales donde hay movimiento de equipos pesados o vehículos.

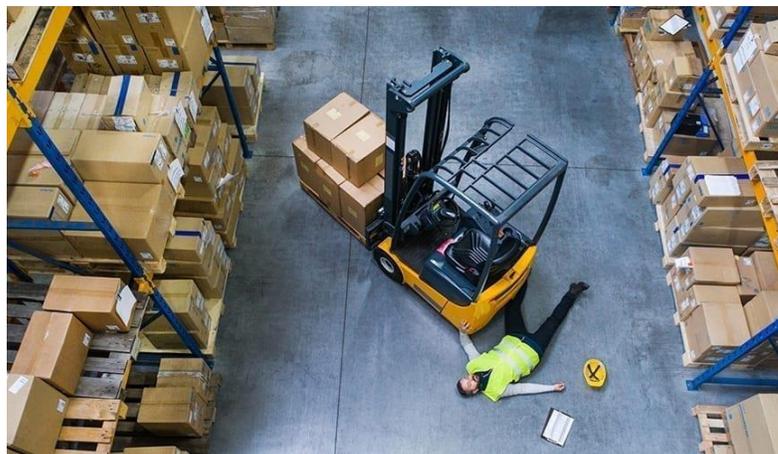


Figura 5: Referencial de choque con montacarga

Fuente: The Platta Law Firm

- Sofocamiento: Dificultad o imposibilidad de respirar causada por la obstrucción de las vías respiratorias o por la exposición a ambientes con deficiencia de oxígeno. Este riesgo puede resultar en daño cerebral o la muerte si no se interviene rápidamente.



Figura 6: Sección del área de pulverizado con polvo y colaboradores

- Pérdida de audición: La exposición prolongada a niveles sonoros elevados en el trabajo puede provocar lesiones auditivas parciales o totales. El grado y la duración de la exposición determinan si la pérdida de audición es permanente o transitoria.
- Lesión lumbar: Lesión o distensión de la parte inferior de la espalda, a menudo provocada por levantar objetos pesados, adoptar posturas incorrectas o realizar

acciones repetitivas. Los trabajos físicamente exigentes pueden provocar lesiones lumbares, que pueden dañar músculos, discos intervertebrales o nervios.

- Esguince: Un movimiento rápido o un esfuerzo excesivo pueden hacer que los ligamentos que conectan los huesos de una articulación se estiren o desgarran. Los esguinces de tobillo, rodilla y muñeca son lesiones frecuentes cuya gravedad puede variar de leve a grave.

Traducción realizada con la versión gratuita del traductor DeepL.com

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS															
Metodología INSHT															
FORMATO															
Realizado por: SIMA															
Empresa/Entidad: Metodología: INSHT															
Fecha de actualización: JUNIO 2024															
Departamento	Unidad	Cargo	N° Trabajadores por P. T. totales	N° Trabajadores Vulnerables	Riesgo	Peligro	Factor de Riesgo	Estimación del Riesgo			Interpretación del Nivel de Riesgo				
								Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo	Trital	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
PLANTA	OPERATIVA	AJILIAR DE PRODUCCION	4	4	QUEMADURA	Medio	M E C A N I C O	Medio	Dañino	Riesgo Moderado	//	//	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse.	//	//
					CORTE	Medio		Medio	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	//	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se debe considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	//	//	
					CAÍDA	Medio		Medio	Dañino	Riesgo Moderado	//	//	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se requieren acciones más allá de las medidas de control.	//	//
					ATRAPAMIENTO	Medio		Alto	Dañino	Riesgo Importante	//	//	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se requieren acciones más allá de las medidas de control.	//	//
					CHOQUES	Medio		Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	//	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	//	//	Se debe recomendar al trabajador hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe
PLANTA	OPERATIVA	AJILIAR DE PRODUCCION	4	4	SOFOCAMIENTO	Medio	F I S I C O	Medio	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	//	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	//	//	
					PERDIDA AUDITIVA	Medio		Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	//	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	//	//	
PLANTA	OPERATIVA	AJILIAR DE PRODUCCION	4	4	LESION LUMBAR	Medio	E R G O N O M I C O	Medio	Dañino	Riesgo Moderado	//	//	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se requieren acciones más allá de las medidas de control.	//	//
					ESGUINCES	Medio		Medio	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	//	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no	//	//	

Figura 7: Matriz de elaboración propia luego de análisis de riesgo

Para iniciar con las medidas correctivas, se debe presentar un plan de trabajo detallando el responsable y con qué medio va a remediar esta problemática, ya sea en singularidad o como departamento se puede encargar de mitigar este riesgo para aumentar la eficiencia de este.

En este caso, una vez que se identificó el riesgo, donde se produce y lo que puede causar, las medidas de control deben ser específicas para lograr el objetivo del bienestar para los

colaboradores, priorizando su salud en lugar de la producción, varios estudios y casos han demostrado que las dos mayores causas de accidentes e incidentes laborales son la falta de conocimiento del trabajo y la presión del mando alto que dirige los grupos en la producción, lo cual genera presión en los colaboradores y produce que sus acciones no sean ejecutadas de la forma necesaria para evitar estos problemas en su integridad, lo que desemboca en perjuicios mayores para la empresa, debido a que luego de estos accidentes se debe seguir un protocolo extenso que está figurado en el reglamento de higiene y seguridad de la empresa, que a su vez, está regido por decretos y leyes del país e internacionales, ya que esta empresa cuenta con registros internacionales por su amplia variedad de clientes a nivel mundial, los cuales requieren que su proveedor (en este caso la empresa estudiada) cuenta con ciertas prácticas para la eficiencia de los procesos.

Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales y de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes, empleadores y trabajadores. (Política de Seguridad y Salud en el trabajo de la empresa estudiada 2022)

Las medidas a seguir, por este caso, recaerán directamente sobre los colaboradores del departamento de seguridad industrial, en apoyo con los colaboradores de mantenimiento tanto del área administrativa que sirve para designar al personal con un plan de acción dividiendo a cada colaborador por tarea y el área operativa que es la encargada de la instalación de elementos para salvaguardar la salud de los auxiliares de producción y personas que trabajen en el área estudiada.

Medida de acción para la quemadura: Proporcionar y exigir el uso de equipos de protección personal (EPP) como guantes resistentes al calor y protectores faciales. Implementar barreras o aislamiento de fuentes de calor y capacitar a los empleados sobre procedimientos seguros para manejar materiales calientes.



Figura 3: Capacitación uso de extintor

La simulación de conato grado 1 se realizó en la parte exterior del área de pulverizado, por motivo de petición al área de producción la cual no permitió un parón en dicha área para realizarla dentro, en todo caso se utilizó el extintor designado para esa área (cerca disgregador).

Corte: Utilizar guantes de seguridad resistentes a cortes al momento de realizar alguna labor de corte (abrir empaque de la torta de cacao destinada al pulverizador), implementar protecciones en las máquinas con partes afiladas y asegurar que las herramientas y cuchillas estén bien afiladas para evitar esfuerzos innecesarios que podrían causar cortes.



Figura 4: Correcto uso de epp (mantenimiento)

Caída: Instalar barandillas y líneas de vida en áreas elevadas, utilizar arneses de seguridad (técnicos de mantenimiento) y mantener las áreas de trabajo limpias y sin obstáculos para reducir el riesgo de resbalones y tropiezos.

Atrapamiento: Colocar guardas de seguridad en todas las partes móviles de las máquinas (rodamientos, motores, matrimonios, etc) implementar sistemas de bloqueo/etiquetado (Lockout/Tagout) durante el mantenimiento y asegurar que el personal esté capacitado para reconocer y evitar zonas de peligro.



Figura 5: Cadena en movimiento sin guarda de seguridad

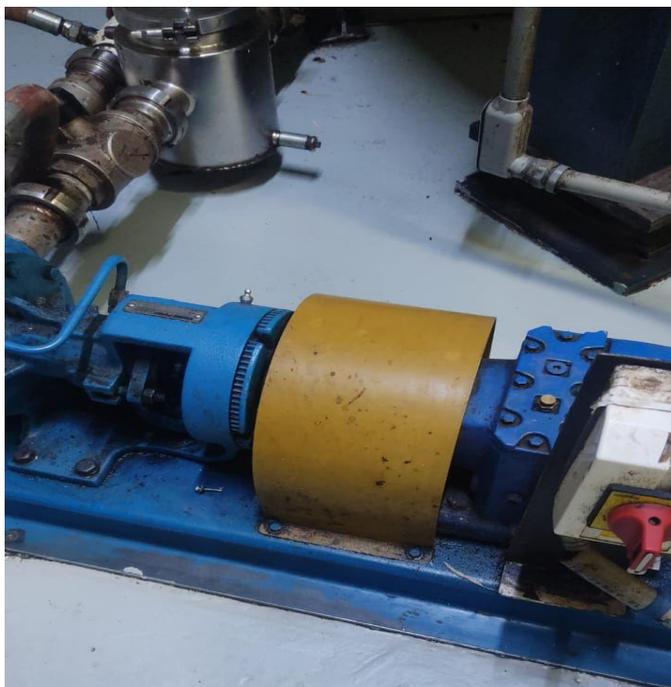


Figura 6: Rodamiento con guarda de seguridad

Choques: Implementar señalización adecuada en las áreas de tránsito de vehículos, establecer límites de velocidad y zonas de circulación claras (5 kmh en área cerrada y 10kmh en área abierta), y proporcionar capacitación sobre la conducción segura y el uso de equipo de protección como cascos.

Sofocamiento: Asegurar una ventilación adecuada en los espacios confinados, generar pausas activas para salir del área cuando exista una acumulación excesiva de polvo de cacao, capacitar a los trabajadores sobre los procedimientos de emergencia y el uso de equipos de respiración certificado, en este caso las mascarillas KN95, debido a que si se utilizan las mascarillas certificadas para polvos industriales, produciría un sofocamiento mayor por la naturaleza de estas, ya que el polvo será constante produciendo que el colaborador tenga que realizar una pausa activa más duradera para recuperarse.



Figura 7: Señalética creada según guía internacional

Pérdida Auditiva: Proporcionar protectores auditivos como tapones, monitorear regularmente los niveles de ruido en el lugar de trabajo como mínimo 2 veces al año y limitar la exposición a ruidos altos mediante la rotación de personal o la implementación de barreras acústicas.

Lesión Lumbar: Promover la ergonomía en el lugar de trabajo mediante la educación sobre técnicas adecuadas de levantamiento, utilizar ayudas mecánicas para levantar cargas pesadas, y diseñar estaciones de trabajo ajustables para minimizar posturas incómodas.

Esguinces: Capacitar a los empleados en técnicas adecuadas de levantamiento y manejo de materiales, proporcionar calzado adecuado para prevenir torceduras, y promover pausas regulares y ejercicios de estiramiento para evitar el agotamiento muscular.

Para representar de una forma técnica los riesgos a los que esta área se enfrenta, se ha realizado un gráfico que permite ver de manera más rápida la cantidad que arroja cada nivel de riesgo que se encuentran presentes en esta evaluación, empezando por el que menos consecuencia ofrece hasta el riesgo intolerable, el cual debe eliminarse en el menor tiempo posible.



Figura 8: Gráfico de prioridad de riesgo

Fuente: Autor

CONCLUSIONES

A raíz de los resultados, el estudio realizado en la planta de procesamiento de cacao se ha permitido identificar y analizar estos importantes riesgos laborales de los que se enfrentan los emprendedores. Esto ha llamado la atención sobre la importancia de poner en práctica estrategias basadas en la seguridad industrial, la identificación de factores de riesgo, la gestión de riesgos y el uso de matrices de riesgo. Estas estrategias son eficaces en el área de procesamiento del cacao, que incluye pasos como la limpieza, el tostado, la molienda, el prensado y la pulverización de las pepitas de cacao.

Se requieren medidas preventivas moderadas y formación continua para reducir muchos peligros, como ha quedado claro tras el estudio de factores como la exposición al polvo, las altas temperaturas, el ruido excesivo, el atrapamiento y la amenaza de incendio.

Los resultados demostraron lo bien que funcionaban estas tácticas para reducir la frecuencia de los percances y los pequeños incidentes en la zona de procesamiento. Su seguridad aumentó considerablemente gracias a la identificación y gestión de elementos de riesgo como la gestión de maquinaria pesada, el polvo inflamable y la exposición a sustancias químicas. La adopción de normas como la ISO 45001 no sólo crea un marco mejor organizado para gestionar la seguridad laboral, sino que también anima a los empleados a responsabilizarse unos de otros, lo que hace que el lugar de trabajo sea más seguro y productivo.

El sector del cacao puede beneficiarse enormemente de la información que ofrece esta investigación a la hora de buscar formas de mejorar los procedimientos de seguridad y evitar percances. Si bien la mejora de las condiciones de trabajo en la planta no protegerá solo la salud del personal, sino que así mismo impulsará la productividad y la sostenibilidad de la

operación, también puede ayudar a organizar un ambiente de trabajo más protegido para los empleados mediante la aplicación de un sistema de gestión de riesgos basado en los principios identificados de este estudio.

RECOMENDACIONES

Es crucial establecer un sistema de monitoreo continuo de los equipos en el área de triturado de pasta de cacao. Esto incluiría sensores que detecten vibraciones, temperatura y posibles fugas, permitiendo identificar y abordar problemas antes de que se conviertan en riesgos mayores. Se recomienda integrar este sistema con un software de gestión de mantenimiento preventivo para optimizar las intervenciones y reducir tiempos de inactividad.

El personal que opera en el área de triturado debe recibir capacitación continua en gestión de riesgos y en el manejo seguro de maquinaria. Esto no solo incluye el uso de equipos de protección personal (EPP), sino también la correcta respuesta ante emergencias. Se recomienda realizar simulacros regulares y actualizaciones de protocolos en base a los hallazgos de las evaluaciones de riesgos.

El proceso de triturado de pasta de cacao genera residuos que, si no son manejados adecuadamente, pueden representar riesgos ambientales y operativos. Se recomienda desarrollar un plan de gestión de residuos que incluya la correcta segregación, almacenamiento temporal y disposición final, además de explorar oportunidades para el reciclaje o reutilización de subproductos.

Dado que los riesgos pueden evolucionar con el tiempo, es recomendable realizar análisis de riesgos de manera dinámica y periódica. Se sugiere utilizar metodologías como el Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) para identificar posibles fallos en el sistema y sus efectos, y ajustar los planes de mitigación de manera proactiva.

Por último, para asegurar que las recomendaciones se implementen de manera efectiva, se recomienda realizar auditorías internas y externas regulares. Estas auditorías deben evaluar el cumplimiento de los procedimientos de gestión de riesgos y la efectividad de las medidas implementadas, proporcionando retroalimentación continua para la mejora del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castro, J. (2005). Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad Industrial para la planta de producción de manteca de palma africana de la Jabonería Guayaquil S.A. [Tesis de Grado]. Escuela Superior Politécnica del Litoral
- Aguirre Vergara, I. Y. y Martínez Montalván, A. N. (2023). Aumento del rendimiento de una línea de conversión de rollos de papel higiénico. [Tesis]. ESPOL.FIMCP: INDUSTRIAL
- Gaibor G.,Smith, A. (2022). Reducción de desperdicios en el área de sellado de una empresa de productos plástico. [Tesis de grado]. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Leon, J. (2016). Diseño de un sistema de seguridad y salud en el trabajo para una comercializadora de productos de acero basada en el sistema nacional de prevención de riesgos laborales. [Tesis]. UDLA.FICA.
- Martínez P, (2015). Identificación y evaluación de riesgos mecánicos y ergonómicos en el personal de la empresa distribuidora Víctor Moscoso e hijos de la ciudad de Cuenca. Universidad Politécnica Salesiana.
- Mantilla J, (2019). Diseño de un Sistema de detección de Incendios en una Empresa de Hidrocarburos. [Tesis]. Universidad Politécnica Salesiana.
- Murillo Culqui, B, (2022). (Tesis de pos-grado) Título de la tesis Gestión técnica de riesgos laborales en la gasolinera Santiago II Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Olartegui J, (2021). Aplicación del sistema de gestión de riesgos para reducir los accidentes de trabajo en las contratistas de una unidad minera de Cusco. [Tesis]. Universidad Continental, Perú.
- Armas Hernández Mitchel Samuel, Velasteguí Moya Alex Damián (2019); Desarrollo de un sistema de gestión de riesgos bajo la norma iso 31000-2009, en la industria “INDUACERO”. UTC.
- Fong Ling, Rolando Emilio. (2015). Modelo de gestión de riesgos en base a la norma ISO 31000:2009 en la Unidad Educativa Abdón Calderón (UEPAC) del cantón Quevedo, año 2014. Quevedo. UTEQ.
- Cando Ochoa, Paola Silvana. Modelo de gestión de riesgos en proyectos de inversión de la Subsecretaría de Energía Renovable del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Quito, 2016, 104 p. Tesis (Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos). Universidad Andina Simón Bolívar.
- Cáceres F, LA GESTIÓN DE RIESGOS Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD DE LAS EMPRESAS DE TELECOMUNICACIONES UBICADAS EN LIMA, (2020). USMP

- Arias Peláez, Fabián Edmundo, (2023) Propuesta de un modelo para la gestión de riesgos basado en la norma ISO 31000:2018, para el sistema de Gestión de la Calidad de la Empresa Electro Generadora del Austro ELECAUSTRO S.A. UCuenca.
- Aguilar Pérez P, Cruz Covarrubias L. (2023) Análisis de la Gestión de Riesgos: Caso de una empresa mediana del sector comercial en Guadalajara. Creative Commons.
- Laverde Cerda, Danilo Esteban; Vaca Pilatasig, Luis Hernán. (2022). Modelo de gestión del riesgo a nivel cantonal en base a la ISO 31000: 2018 gestión de riesgos: directrices. Facultad de Gestión de Riesgos. UIDE. Quito.
- Rudas Tayo L, (2020) MODELO DE GESTION DE RIESGOS PARA PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLOGICO. CIATEQ. Santiago de Queretaro.
- Sevilla Erazo, E. P. (2023). Diseño de un plan de gestión de riesgos tecnológicos con la metodología MAGERIT V3 basada en la norma ISO/IEC 31000, para fortalecer la gestión de amenazas y riesgos en los Laboratorios de informática de la facultad de ingeniería en ciencias de la Universidad Técnica del Norte
- Fajardo Nevarez V, Urriola Barahona E. (2021) Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional que brinda servicios de limpieza. UPS Guayaquil.
- Ortiz Sailema C, Moyolema Eugenio M. (2022) Manual de procedimientos para la gestión de riesgos laborales en la empresa A&M DENIM. UTA Ambato.
- Soiler Pozo R Mgtr, (2023) Gestión de seguridad y salud ocupacional y el desempeño laboral de los trabajadores de la empresa constructora NEGAP S.A.C. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

ANEXOS

Departamentos	Unidades	Cargos
Administración	Bodegas General	Cordinador de Bodega General Ayudante de Bodega General
	Compras Generales	Supervisor de Inventarios y Compras Asistente de Compras
	Recursos Humanos	Gerente de Recursos Humanos y Administración Analista de Nomina Asistente de RRHH Trabajador Social Enfermera
	Seguridad Física	Jefe de Seguridad Física Asistente de Seguridad Física Ayudante de Seguridad Física
	Seguridad Industrial	Asistente de Seguridad Industrial y Medio Ambiente Coordinador de Seguridad Industrial y Medio Ambiente Pasante Seguridad Industrial
	Servicio Generales	Ayudante de Limpieza
	Soporte IT	Asistente de IT Coordinador de IT
Comercial	Bodega e Inventarios	Asistente de Inventario y Bodega Ayudante de Bodega e Inventarios Supervisor de Inventario y Bodega
	Comercial	Coordinador de Contract Management Coordinador de Compras de Cacao Asistente Comercial
	Compra de Cacao BF	Coordinador Agrícola
	Compra de Cacao Naranjal	Asistente de Estación Auxiliar de Patio Ayudante de Laboratorio de Grano Ayudante de Limpieza Coordinador de Estación Jefe Senior de Compras
	Logística	Asistente de Logística
Contabilidad e Impuestos	Contabilidad	Analista de Planificacion Financiera Asistente Contable e Impuestos Ayudante de Contabilidad Ayudante Financiero - Contable Contador (a) Coordinador de Impuestos Gerente Financiero Pasante Contable
	Tesorería	Supervisor de Tesorería
Operaciones	Calidad	Gerente de Aseguramiento de la Calidad Supervisor de Gestión de Calidad y Desarrollo Técnico de Aseguramiento de la Calidad
	Laboratorio de grano	Ayudante de Laboratorio de Grano Supervisor de Calidad de Grano Supervisor de Clasificación
	Laboratorio de Semielaborados	Técnico de Laboratorio de Semielaborados
	Mantenimiento Técnico	Asistente de Mantenimiento Auxiliar de Mantenimiento Dibujante Jefe Técnico Técnico de Mantenimiento
	Patio	Asistente de Báscula Asistente de Operaciones de Patio Auxiliar de Patio Ayudante de Limpieza Coordinadora de Patio Jefe de Patio Montacarguista Operador de Proceso Supervisor de Patio
	Producción	Asistente de Producción Auxiliar de Operaciones Auxiliar de Producción Ayudante de Limpieza Coordinador de Operaciones Empacador Jefe de Producción Operador de Maquinaria Supervisor de Turno
Sostenibilidad	Sostenibilidad	Gerente de Sostenibilidad y Abastecimiento Monitor de Trazabilidad
Total de Cargos		73

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS
Metodología INSHT

EMPRESA		Riesgos por SIMA		Opciones Win 2012		ESTIMACIÓN DEL RIESGO		ESTIMACIÓN DEL RIESGO DESPUÉS DE LAS MEDIDAS DE CONTROL		ESTIMACIÓN DEL RIESGO DESPUÉS DE LAS MEDIDAS DE CONTROL																			
Departamento	Unidad	Cargo	Nº Trabajadores por F. T. totales	Nº Trabajadores Vulnerables	Riesgo	Medida	Factor de Riesgo	Probabilidad	Exposición del Riesgo	Consecuencia	Nivel de Riesgo	Final	Tolerable	Medida	Importante	Indicible	Probabilidad	Exposición del Riesgo	Consecuencia	Nivel de Riesgo	Fuente de cumplimiento de los controles	Responsable de los controles							
PLANTA OPERATIVA	OPERATIVA	AJUILLAR DE PRODUCCION	4	4	QUENQUE	Meda	E R O D I O N O M I C O	Meda	Dañino	Riesgo Moderado	//	//	No se realiza mejoría en acción preventiva. Siempre se deben realizar comprobaciones no superiores a una carga condicional importante.	//	Se realizan comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	//	//	Meda	Dañino	Riesgo Moderado	//								
					CORTE	Meda		Dañino	Riesgo Moderado	//	No se realiza mejoría en acción preventiva. Siempre se deben realizar comprobaciones no superiores a una carga condicional importante.	//	Se realizan comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	//	//	Meda	Dañino	Riesgo Moderado	//										
					CEJA	Meda		Dañino	Riesgo Moderado	//	No se realiza mejoría en acción preventiva. Siempre se deben realizar comprobaciones no superiores a una carga condicional importante.	//	Se realizan comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	//	//	Meda	Dañino	Riesgo Moderado	//										
					ALFARMENTO	Meda		Alto	Dañino	Riesgo Importante	//																		
					COQUES	Meda		Baja	Dañino	Riesgo Moderado	//	No se realiza mejoría en acción preventiva. Siempre se deben realizar comprobaciones no superiores a una carga condicional importante.	//	Se realizan comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	//	//	Meda	Dañino	Riesgo Moderado	//									
					SECCIONADO	Meda		Meda	Dañino	Riesgo Moderado	//	F I S I C O	Meda	Dañino	Riesgo Moderado	//	No se realiza mejoría en acción preventiva. Siempre se deben realizar comprobaciones no superiores a una carga condicional importante.	//	Se realizan comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	//	//	Meda	Dañino	Riesgo Moderado	//				
					PRODUCCION	Meda		Baja	Dañino	Riesgo Moderado	//																		
					ESQUINAS	Meda		Meda	Dañino	Riesgo Moderado	//																		
					ESQUINAS	Meda		Meda	Dañino	Riesgo Moderado	//																		
					ESQUINAS	Meda		Meda	Dañino	Riesgo Moderado	//																		

Riesgos				
Final	Tolerable	Medio	Importante	Indicible
0	5	3	1	9
Total de Riesgos Encuentados				

	HIGIENE EN LAS RUTINAS DE TRABAJO	
INSTRUCTIVO	INS PRO 02 Vers. 24 03 12	Pág. 1 de 3

El siguiente Instructivo detalla las Buenas Prácticas de Higiene que se deben mantener en las Instalaciones de Producción de la Compañía. Es obligación del empleado y de las visitas que ingresen a la Planta acatar estas reglas.

1. El ingreso al área de producción se debe realizar con la ropa de trabajo limpia que será proporcionada por el personal asignado. La ropa de la calle y los zapatos se almacenan en los casilleros existentes en los vestuarios.
2. Se debe lavar y desinfectar las manos al ingresar al área de producción en los lavamanos y estaciones de desinfección ubicados en diferentes áreas, antes de manipular el producto, al tocar objetos diferentes al proceso (como herramientas), y siempre después de usar el baño.

Para el **LAVADO DE MANOS** se debe proceder de la siguiente forma:

- Humedecer las manos con agua
 - Depositar jabón desinfectante en las manos
 - Frotar las manos, lavar entre los dedos y hasta la altura del codo (durante 15 segundos)
 - Enjuagar varias veces hasta eliminar el jabón
 - Secarse con aire seco
 - Desinfectar las manos con alcohol gel del dispensador
3. Informe a su Jefe inmediato de cualquier lesión o enfermedad de piel, oídos, nariz y/o garganta, para que le reasignen en otra área de trabajo de menor riesgo o se lo dirija a la Enfermería. Las úlceras o lesiones en las manos no deben estar expuestas, debiendo mantenerse cubiertas con elementos impermeables.
 4. Manténgase limpio. Todo el personal que está trabajando en la empresa debe tener el uniforme completo y en buenas condiciones.
 5. Todos los manipuladores de productos alimenticios han de llevar cofias de modo que su cabello esté completamente cubierto. Las gorras o cascos no se consideran efectivos para contener cabellos si no se usa las cofias debajo.
 6. El personal que labora en la Temperadora, debe llevar además mascarillas.
 7. El Personal que labora en el Rompedor, utiliza el overol blanco, mascarillas, cofias, orejeras, fajas y deben desinfectar constantemente sus manos.
 8. El uniforme del **personal y el calzado** que participa en el proceso de producción debe permanecer dentro de las instalaciones, donde será lavado y entregado diariamente para evitar que ingresen a la planta cualquier tipo de contaminaciones externas.
 9. Limpie mientras trabaja. Mantenga todo el equipo y las superficies limpias y ordenadas.
 10. El personal que trabaje directamente con el producto **no debe manipular desechos ni sus recipientes**. En caso que necesite hacerlo, debe lavar y desinfectar sus manos antes de continuar con la producción.

	HIGIENE EN LAS RUTINAS DE TRABAJO	
INSTRUCTIVO	INS PRO 02 Vers. 24 03 12	Pág. 2 de 3

11. Los recipientes de basura deben estar ubicados en los lugares destinados para esto en cada una de las diferentes áreas de Producción. La basura debe ser retirada del área por la persona de limpieza encargada de esta labor.
12. Asegúrese que la basura se sitúe según las disposiciones de la Empresa, de acuerdo a lo indicado en el procedimiento *"Gestión de Residuos y Desechos"* (PRO SGI 01).
13. Está **PROHIBIDO** durante el ejercicio de la actividad:
- Fumar
 - Masticar chicle
 - Comer en el puesto de trabajo
 - Utilizar ropa de trabajo, distintas a las reglamentarias
 - Estornudar o toser encima del producto.
 - El uso de cosméticos o perfumes.
 - El uso de objetos como: relojes, cadenas, pulseras, anillos, aretes, teléfonos celulares, etc.
 - Guardar comida dentro de los casilleros.
 - O cualquier otra que pueda ser causa de contaminación del producto.
14. Comuníquese con su jefe inmediato en caso de tener dudas y/o sugerencias de lo arriba mencionado.

Recuerde:

"Nunca limpie una máquina en movimiento".

"Si necesita algún equipo o herramienta adicional guárdelo después de usarlo".

"El que ensucia deberá limpiar".

15. **Contaminaciones cruzadas**

- Es obligación del personal que labora en las áreas de Producción de licor de cacao, seguir estas instrucciones como medidas preventivas para evitar contaminaciones cruzadas en la línea que pueden llegar afectar a la inocuidad de nuestros productos.
- En caso que el personal no cumpla con estas obligaciones, su Jefe inmediato efectuará las acciones necesarias las cuales quedarán registradas en su carpeta personal de Recursos Humanos.
- Cuando se realice actividades de limpieza y/o mantenimiento el operador deberá de bañarse y cambiarse de uniforme antes de retornar a su área de Producción.
- Cada área deberá tener sus propios utensilios de limpieza colocados en el lugar establecido para ello.

	HIGIENE EN LAS RUTINAS DE TRABAJO	
INSTRUCTIVO	INS PRO 02 Vers. 24 03 12	Pág. 3 de 3

16. Limpieza de magnetos y equipos

- Realizar obligatoriamente la limpieza de magnetos y equipos de acuerdo como se detalla en el instructivo *"Limpieza de Magnetos y Equipos"* (INS PRO 04).
- Utilizar trapos limpios para la limpieza de magnetos y superficies de los equipos.
- Cambiar periódicamente el uso de agente desinfectante (alcohol, peróxido o amonio cuaternario).
- Revisar y limpiar diariamente el Tostador, para evitar la acumulación de producto en la tapa.

17. Área de Pulverizado

- El personal designado para troceado debe recibir la capacitación de Buenas Prácticas de Manufactura, Prevención de Riesgo Laboral, HACCP y peligros de inocuidad.
- Debe ingresar siempre con las manos limpias, sin heridas y las uñas cortas y no puede ingresar con objetos personales. El Supervisor de turno revisa que el personal cumpla lo dispuesto y lo anota en el *"Checklist personal de Planta"* (FOR PRO 23).
- El personal que labora en el área, por tener contacto directo con el licor de cacao, debe desinfectarse las manos varias veces en el turno. Para esto, se ha colocado en el área un dispensador de alcohol gel.

Reporte de Incidente Industrial

Tipo de incidente: Incidente en máquina **Fecha del evento:** 19/01/2023. **Hora del evento:** 3:55 am.

Personal involucrado: 1. Moreira Vergara Anthony Ronaldo; 2. Vallejo Encalada Agustín Fernando **Cargo del personal:** 1. Auxiliar de Producción; 1. Auxiliar de Producción. **Fecha de ingreso:** 1. 22/03/2022; 2. 22/03/2022

Área donde ocurrió: Pulverizado. **Área específica:** Molino de la línea del pulverizador. **Causa final:** Pequeño conato en la línea del pulverizador.

Horario laboral: 19h00 - 07h00. **Supervisor:** Sixto Macías.

Descripción del evento:

El día viernes 19 de enero en el turno de 19h00 a 07h00 a las 03h55 aproximadamente, el Supervisor de Turno Sixto Macías, reportó un conato de incendio dentro del molino disgregador que se extendió hasta las mangas del cono clasificador en la línea de Pulverizado. Todo inició cuando el operador de la línea visualizó que salía humo por la parte del sin fin que alimenta el molino, al desarmar las tuberías encuentran brasas del producto dentro, las brasas solo causaban humo, este evento fue controlado sin daños ni lesiones a ningún trabajador.

Evidencia fotográfica:



Tarea que conduce al incidente o accidente:

Proceso de disgregación de la torta que sale de las Prensas para obtener polvo.

Ley local:

“El artículo 184 del Código del Trabajo especifica que “el patrón estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y la salud de los trabajadores, informándoles de los posibles riesgos. Además, deberá mantener unas condiciones adecuadas de higiene y seguridad en el trabajo. en los sitios Dentro del Plan Integral de Prevención del Ministerio del Trabajo, menciona que la empresa está obligada a:

- Promover la creación de una cultura de prevención de riesgos laborales a través de la información, formación y formación continua de los trabajadores sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y la forma y métodos para prevenirlos.
- Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y formarlos para prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y lugar en que se llevará a cabo la mencionada capacitación se establecerán por acuerdo de los interesados;
- Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido una formación adecuada puedan acceder a las zonas de alto riesgo.”

Determinación de causas:

Causas directas:

Condición Subestandar:

No se puede evidenciar a tiempo la elevación de temperatura del producto dentro del disgregador, esto a pesar de que existe sensor de llama y una PT-100 que marca la temperatura.

Acto inseguro o subestandar:

No se evidencia.

Causas Indirectas:

Factor del Trabajo:

No se evidencia.

Factores del Trabajador:

No se evidencia.

Plan de acción:

Acciones sugeridas	Responsable	Área	Fecha límite	Estado	Comentarios
Investigación del incidente industrial.	Jorge Choez	Seguridad Industrial y Medio Ambiente	28/1/2024	●	Realizado el 25/01/2024.
Regresar a las condiciones básicas de seguridad y limpieza del área para continuar con el proceso de producción.	1. Cipriano Martínez; 2. Johnny	1. Producción; 2. Mantenimiento Técnico.	Inmediato	●	Arranque realizado el 25/01/2024, 12:30 pm.
Montaje de luz ámbar para mejorar el sistema de alarma por nivel alto de temperatura en la línea de pulverización.	Johnny Calderón	Mantenimiento Técnico	15/2/2024	●	Pendiente hasta la parada de Producción.
Configuración de la máquina pulverizadora para que se encienda la luz ámbar, como alarma al momento que la temperatura se encuentre por encima de 45 °C.	Johnny Calderón	Mantenimiento Técnico	15/2/2024	●	Pendiente hasta la parada de Producción.
Configuración de la máquina pulverizadora para que pare la alimentación del producto, al momento que la temperatura se eleve por encima de 45 °C.	Johnny Calderón	Mantenimiento Técnico	15/2/2024	●	Pendiente hasta la parada de Producción.
Determinar cada cuánto tiempo se debe realizar una limpieza de la línea para evitar que se obstruya o se atasque producto.	Cipriano Martínez	Producción	29/2/2024	●	Pendiente determinar el tiempo necesario para una parada de limpieza.

Parámetros:

- Atrasado/Sin Progreso
- Atrasado/Se está trabajando
- Esto/Completado

Realizado por:

Coordinador de Seguridad Industrial