

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS
DE INTERVENCIÓN EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA EN
PIEDECUESTA SANTANDER 2021.
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

KAREN LIZETH TRASLAVIÑA ACEROS

1005541014

DANIELA MARIN GAITAN

1097667411

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS E INGENIERÍAS
TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
BUCARAMNAGA, 27-11-21

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS
DE INTERVENCIÓN EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA EN
PIEDRECUESTA SANTANDER 2021.
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

KAREN LIZETH TRASLAVIÑA ACEROS

1005541014

DANIELA MARIN GAITAN

1097667411

TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

DIRECTOR

SYLVIA MARIA VILLARREAL ARCHILA

SOLYDO

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS E INGENIERÍAS
TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
BUCARAMNAGA, 27-11-21

Nota de Aceptación

Aprobado en el ACTA: 01-02-16

del Comité de Trabajo de Grado

FECHA: diciembre 03 de 2021



Oscar Yesid Pérez Piñeres

Firma del Evaluador



Firma del Director

DEDICATORIA

Este título a obtener se lo dedicamos primeramente a Dios, que nos dio la posibilidad, los medios, la fuerza, el entusiasmo y la facultad para desarrollar este proyecto, a nuestros padres por el apoyo, la dedicación, por incentivarnos a estudiar, a mejorar cada día, a no desfallecer por más complejo que sea el objetivo a alcanzar, siempre creer en nosotras, brindarnos una mano amiga cuando más lo necesitamos, ¡gracias por ser parte de nuestra vida!

AGRADECIMIENTOS

Queremos dejar constancia el profundo agradecimiento por los trabajadores y encargado del trapiche el Bore (Álvaro Aceros) por la disponibilidad, cordialidad con la que nos recibieron, por facilitarnos las herramientas necesarias para la realización de los estudios e evaluaciones necesarias para la para presente investigación; igualmente, a nuestra directora de proyecto (Sylvia María Villareal), por la orientación, entrega, dedicación y disponibilidad que nos brindó a lo largo de estos meses para darle finalidad y orden a esta idea de proyecto por la cual decidimos optar para obtener nuestro título de grado.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	14
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.2. JUSTIFICACIÓN	15
1.3. OBJETIVOS.....	16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.4. ESTADO DEL ARTE	16
2. MARCO REFERENCIAL	23
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	23
2.1.1. PELIGRO.....	23
2.1.2. RIESGOS.....	23
2.1.2.1 RIESGOS QUÍMICOS	23
2.1.2.2 RIEGOS MECÁNICOS.....	24
2.1.3. ENFERMEDAD LABORAL	24
2.1.4. MEDIDA DE INTERVENCIÓN.....	24
2.1.5. ACCIDENTE DE TRABAJO.....	24
2.2. MARCO TEÓRICO	25
2.2.1. TIPOS DE PELIGRO:.....	25
2.2.2. TIPOS DE RIESGOS:.....	26
2.2.3. TIPOS DE RIESGOS QUÍMICOS:.....	27
2.2.4. TIPOS DE LESIONES PRODUCIDOS POR LOS RIESGOS MECÁNICOS: ...	28
2.2.5. JERARQUÍA DE CONTROLES:	29
2.2.6. ACCIDENTE A CAUSA DEL TRABAJO:	30
2.2.7. ACCIDENTE CON OCASIÓN DEL TRABAJO:.....	30
2.2.8. METODOLOGÍA IPERC.....	31
2.2.9. NORMA GTC - 45.....	32
2.2.10 ÍTEMS PARA SU REALIZACIÓN.....	32
2.2.11 HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS ATEL	34
2.2.11.1 DIAGRAMA DE FLUJO	34
2.2.11.1.1 SIMBOLOGÍA.....	34
2.2.11.1.2 PASOS DE REALIZACIÓN.....	36
2.2.12 TIPOS DE CONTROL DE RIESGOS	37

2.2.12.1	CLASIFICACIÓN.....	37
2.3	MARCO LEGAL.....	37
2.3.1	RESOLUCIÓN 0312 DE 2019.....	37
2.3.2	DECRETO 143 DE 2014 DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	38
2.3.3	MANUAL DE SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO- INVIMA.....	38
2.3.4	RESOLUCIÓN 1401 DE 2007.....	38
2.3.5	DECRETO 1072 DE 2015:.....	38
3	<u>DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....</u>	39
4	<u>DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO.....</u>	41
4.1	<u>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS QUE AFECTAN A LOS TRABAJADORES DE UN TRAPICHE EN PIEDECUESTA SANTANDER EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PANELA.....</u>	41
4.1.1	RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	47
4.2	DISEÑO DE PLAN DE ACCIÓN PARA MITIGAR LOS RIESGOS IDENTIFICADOS EN LA PRODUCCIÓN DE PANELA ORGANIZADOS EN LA JERARQUÍA DE LAS MEDIDAS DE INTERVENCIÓN.....	50
4.3	EFFECTIVIDAD DEL PLAN DE ACCIÓN DISEÑADO.....	56
5	<u>RESULTADOS.....</u>	58
5.1	<u>RIESGOS IDENTIFICADOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PANELA. 58</u>	
5.1.1	SEGURIDAD:.....	58
5.1.2	RIESGO MECÁNICO.....	58
5.1.3	RIEGO BIOMECÁNICO:.....	58
5.1.4	RIEGOS BIOLÓGICOS:.....	59
5.1.5	RIESGOS FÍSICOS:.....	59
5.1.6	RIESGOS QUÍMICOS:.....	59
5.2	PLAN DE ACCIÓN APOYADO EN LA GTC-45.....	61
5.2.1	PROPUESTA DE MITIGACIÓN.....	65
5.3	RE EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	68
5.4	ARTÍCULO.....	73
6	<u>CONCLUSIONES.....</u>	74

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 1.0

<u>7</u>	<u>RECOMENDACIONES</u>	<u>75</u>
<u>8</u>	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>76</u>
<u>9</u>	<u>APÉNDICES</u>	<u>80</u>
<u>10</u>	<u>ANEXOS.....</u>	<u>81</u>

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA 1 APLICACIÓN DE ENCUESTAS.....</u>	<u>45</u>
<u>FIGURA 2 POSTURA ADOPTADA: ARRODILLADO</u>	<u>47</u>
<u>FIGURA 3 LEVANTAMIENTO DE CARGAS PESADAS.....</u>	<u>48</u>
<u>FIGURA 4 CRUCE DE PREGUNTAS 2,5 Y 8.....</u>	<u>49</u>
<u>FIGURA 5 CRUCE DE PREGUNTAS 4, 10 Y 15.....</u>	<u>50</u>
<u>FIGURA 6 ZAPATOS ORTOPÉDICOS</u>	<u>55</u>
<u>FIGURA 7 PERFILES DEL TRABAJADOR Y RIESGOS</u>	<u>60</u>
<u>FIGURA 9 CAPACITACIÓN Y APLICACIÓN DE LA ENCUESTA SOBRE PAUSAS ACTIVAS.....</u>	<u>66</u>
<u>FIGURA 10 ACEPTACIÓN PARA IMPLEMENTAR PAUSAS ACTIVAS</u>	<u>67</u>

LISTA DE TABLAS

<u>TABLA 1 SIMBOLOGÍA DEL DIAGRAMA DE FLUJO.</u>	<u>35</u>
<u>TABLA 2 RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS, HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN, ANÁLISIS Y LA ETAPA.</u>	<u>39</u>
<u>TABLA 3 ASOCIACIÓN DE PREGUNTAS</u>	<u>42</u>
<u>TABLA 4 ASOCIACIÓN DE PREGUNTAS APLICADAS EN LA ENTREVISTA.....</u>	<u>46</u>
<u>TABLA 5 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA.....</u>	<u>46</u>
<u>TABLA 6 FORMATO PLAN DE ACCIÓN.....</u>	<u>53</u>
<u>TABLA 7 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN</u>	<u>53</u>
<u>TABLA 8 DESGLOSE DE LA NORMA GTC-45 YA APLICADA.....</u>	<u>61</u>
<u>TABLA 10 DESGLOSE DE LA RE-EVALUACIÓN DE LA NORMA GTC-45 YA APLICADA.....</u>	<u>68</u>
<u>TABLA 11 CONTRASTE DE LOS RESULTADOS DE LA GTC- 45 INICIAL CON LA GTC- 45 APLICADA AL PLAN DE ACCIÓN.....</u>	<u>71</u>

RESUMEN EJECUTIVO

Se realizó una investigación exploratoria en el municipio de Piedecuesta Santander, en el trapiche El Bore con el propósito de establecer medidas para intervenir el riesgo con mayor presencia e impacto en los trabajadores dedicados a la producción de panela. Se desarrolló tomando la población total de 9 empleados, los cuales fueron encuestados para realizar un análisis cualitativo-cuantitativo del proceso y de las actividades que integran la realización de panela.

Los resultados revelaron importantes falencias en las condiciones de seguridad, físicas, químicas y biomecánicas con niveles de riesgos principalmente muy alto (MA) y altos (A). Posteriormente para proponer el plan de acción se consultó en diferentes fuentes las mejores opciones a realizar (en total fueron 5 estrategias), las cuales fueron analizadas de forma detallada y se incluyeron indicadores para darle un seguimiento a la implementación del mismo, como ejercicio piloto se puso en marcha una sola actividad (pausas activas durante la jornada laboral). Se dio como resultado la disminución de los niveles de riesgo en un grado respectivamente (de muy alto (MA) a alto (A), de alto a medio (M)). Las otras 4 estrategias se sugiere implementarlas a mediano plazo.

PALABRAS CLAVE. Exploratoria, riesgos, intervención, encuesta e información.

INTRODUCCIÓN

La producción de panela es una de las agroindustrias más importantes en Colombia. Uno de los municipios destacados es Piedecuesta Santander, que décadas atrás era un lugar lleno de cañaduzales y trapiches, los cuales brindaban trabajo a muchos de sus campesinos, pero hoy en día, queda muy poco de ello.

Todos estos recuerdos viven en los corazones de estos campesinos y los que aún siguen trabajando en los pocos trapiches que quedan cargan sobre su espalda las lesiones que este trabajo les ha causado y les sigue causando. Además se desataca que estos trapiches no son empresas constituidas legalmente, si no lugares dónde se trabaja en el momento que la caña está a tiempo de cortar, no se trabaja diariamente si no por lapsos de tiempo que oscilan entre dos semanas, se descansa uno o dos meses y así seguidamente.

Actualmente el personal panelero consta de hombre de edades que superan los 50 años, ya que son los únicos que tienen el conocimiento y se le “miden” a realizar esta labor, puesto que es muy complicada y riesgosa, por lo cual no se encuentra personal joven para reemplazar estas personas que ya evidencian dolencias por su ardua vida de trabajo.

A partir de lo anterior y con el fin de identificar las lesiones de los empleados nace la necesidad de realizar este trabajo de investigación para conocer los riesgos a los cuales se enfrentan todas estas personas y evaluar unas medidas de prevención que se van a plantear. El desarrollo de esta investigación inicia en un análisis empírico, analítico y experimental, pues, por medio de la observación, visitas de campo y encuestas se analizará y hallará cada uno de los factores de riesgo para así proseguir a la planeación de medidas de prevención del riesgo de mayor impacto encontrado y evaluar la eficacia de dichas medidas.

La organización del documento inicia con la descripción del problema, donde se menciona elementos como el planteamiento, la justificación, objetivos y el estado del arte, seguido del marco referencial compuesto por el marco conceptual, teórico y legal; el numeral 3 referente al diseño de la investigación hace alusión a los métodos y procedimientos utilizados para la recopilación de la información y el análisis de variables encontradas. El desarrollo del trabajo de grado se divide en 3 sub temas derivados de los objetivos propuestos los cuales se representan por medio de figuras y tablas para expresar mejor las ideas planteadas. En último lugar se encuentran los resultados de cada una de las herramientas aplicadas, conclusiones, recomendaciones propuestas, referencias bibliográficas, un listado de apéndices y finalmente, los anexos.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La segunda agroindustria más importante de Colombia es la panelera con 201 mil hectáreas sembradas (Minagricultura, 2020). Para la Federación de Panela uno de los retos más importantes es la productividad por medio de la mejora en las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo – SST en el proceso productivo (Fedepanela, 2019).

Sin embargo, los trabajadores y empleadores del sector panelero no son conscientes de cómo trabajar en SST y tampoco poseen los recursos necesarios para aplicar medidas de intervención (Fedepanela, 2019). Por este motivo, una de las necesidades es el acompañamiento para quienes operan cultivos y los que trabajan en producción, especialmente, en la mitigación de riesgos mecánicos y físicos a los que están expuestos como atrapamiento por sistema de engranaje, temperaturas altas y falta de iluminación (Montoyal, 2018). Otra preocupación adicional es que según la resolución 0312 de 2019, todas las organizaciones, sin importar tamaño, deben contar un Sistema de Gestión de SST (Mintrabajo, 2019), que incluya dentro de sus estándares mínimos la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control (IPERC), proceso que no se está realizando en la mayoría de micro, pequeñas y medianas empresas ni en los trabajos informales.

En consecuencia, considerando que la SST es prioritaria para Fedepanela y las exigencias de los lineamientos normativos, surge la pregunta problema: ¿Cuáles son las medidas de intervención que permiten mitigar el riesgo de mayor impacto al que está expuesto el trabajador en la producción de panela?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Considerando la importancia del sector panelero en el país, se presenta esta investigación como alternativa de apoyo para afrontar la crisis generada por la pandemia del COVID 19, donde la producción de panela disminuyó en un 20%, a causa de los bajos precios; lo que generó, a su vez, un aumento progresivo en el precio de la panela al consumidor en el primer semestre del 2020 (Agronegocios, 2021).

En este sentido, se requieren estrategias relacionadas con las prioridades de Fedepanela como lo es mejorar las condiciones de SST que se traducen en eficacia y eficiencia en los procesos (internos y externos), además crean valor y bienestar a los trabajadores y empleadores por su impacto en la productividad. De igual forma, contribuye al cumplimiento de los requisitos legales para los empleadores, ya que es obligatorio contar con SG – SST, por medio de los estándares mínimos definidos en la ley o por la aplicación de otras herramientas como la norma ISO 45001 (Federico Campos Sánchez, 2018) (KANTAN, 2020).

Asimismo, en el desarrollo de este trabajo se aplicarán herramientas de la gestión de SST para evaluar los riesgos que afectan a los trabajadores del sector, lo cual permite aplicar los conocimientos obtenidos en la tecnología de producción industrial, porque comprende la realización de la matriz GTC-45, estudio de riesgos asociado a la mejora de la productividad y optimización de procesos. Por último, se enlaza con línea de investigación Desarrollo organizacional y la sub línea gestión la SST del grupo de investigación SOLYDO.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer las medidas de intervención que mitigan el riesgo de mayor impacto al que está expuesto un trabajador en la producción de panela mediante la aplicación de la herramienta IPERC y la matriz GTC-45.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los riesgos que afectan a los trabajadores de un trapiche en Piedecuesta Santander en el proceso productivo de la panela por medio de visitas de campo y encuestas.
- Diseñar un plan de acción apoyado en la norma GTC-45 que mitigue los riesgos identificados en la producción de panela organizados en la jerarquía de las medidas de intervención.
- Valorar la efectividad del plan de acción diseñado, a través de la una re evaluación de los riesgos identificados.

1.4. ESTADO DEL ARTE

Este apartado tiene como propósito abordar el tema de la herramienta normativa de la GTC-45 y la relación que tiene con la problemática planteada anteriormente; partiendo de lo ya mencionado, para ampliar conocimientos previos se muestran una serie de investigaciones realizadas a priori extraídas de distintas bases de

datos, bibliotecas y repositorios virtuales de diferentes universidades anexadas a Google académico.

Al revisar la información, se analizaron siete documentos, organizados de la siguiente manera: por un lado, la investigación que se centró en analizar las buenas prácticas de manufactura del proceso productivo panelero donde se mencionan componentes de SST; seguidamente, estudios de industrias similares, enfocados en procesos IPERC para identificar y evaluar riesgos; y por último, estudios directamente enfocados al sector panelero y que tienen relación con SST.

En la primera categoría se ubica la investigación denominada “Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y su contribución al sector panelero” particularmente el capítulo 4 donde se mencionan temas de tecnologías ambientales (todo lo referente a la conservación de recursos) y condiciones naturales, a diferencia del proyecto planteado en el cual se cuenta con un enfoque en los riesgos de los procesos productivos de la panela. Los autores plantean que las BPM son una estrategia metodológica para la aplicación de SST; que se articula por medio de la normatividad en resoluciones, decretos y leyes. Posterior a esto, acatando el reglamento de implementación de las BPM se obtuvo el conocimiento del proceso productivo de la panela para así proseguir a la identificación de riesgos mediante la norma GTC-45 (igual a la clasificación anterior). Finalmente, a partir de lo encontrado, se concluye que es posible realizar la implementación de estrategias que minimicen riesgos ocupacionales e impactos ambientales, ejemplo, el entorno debe estar libre de residuales sólidos y aguas residuales, lavado y desinfección de zonas de trabajo, acopio y clasificación de residuos sólidos (puntos ecológicos), implementar un programa en control de plagas y roedores. Además de que los trabajadores están involucrados en factores de riesgo físicos como la ruidos, altas temperaturas y mala iluminación; factores químicos como vapores la hornilla;

factores biológico mordeduras y picaduras de animales; y factores ergonómicos como malas posturas (Érika Sánchez, 2019).

En la segunda categoría se ubica el estudio: “Master universitario en la prevención de riesgos laborales en la producción de alcohol destilado de la caña de azúcar en Ecuador”. Específicamente, en el capítulo V se realiza la identificación y evaluación del riesgo mediante el método INSH y PYMES. Seguidamente de la evaluación de los peligros se identificaron los siguientes riesgos moderados: atrapamiento por entre objetos, manipulación de cargas, posiciones forzadas y movimientos repetitivos, en cuanto al riesgo importante se encontró todo lo relacionado al manejo de hornos, es decir, a las altas temperaturas que causan daños graves a trabajadores. Para culminar, plantearon medidas de control para diferentes puestos de trabajo (colocador de apero, alimentador de tallos de caña, almacenador de guarapo, etc.) a partir de las estimaciones de los riesgos encontrados y medidas preventivas para las deficiencias de manipulación de objetos, deficiencias de aparatos a presión y gases, etc.; gracias a ello, se pudo evidenciar que la empresa que se estudió no tiene una buena gestión de riesgos laborales (García, 2016).

También hace parte de la segunda clasificación La “Identificación de las condiciones de seguridad, salud y medidas de intervención de los trabajadores de la empresa Asopaem en el municipio de San José de Isnos, en el departamento del Huila”. Los autores plantearon un estudio de tipo definición de los criterios de aceptabilidad del riesgo transversal descriptivo y lo realizaron mediante encuestas y observación; la muestra fue de 25 trabajadores a los cuales se le aplicó una serie de cuestionarios y la GTC-45 (Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional); se obtuvo como resultados que los trabajadores se exponen a riesgos de tipo biológicos: la pandemia actual, químicos: vapores calientes, biomecánicos: repetición de tareas,

largos periodos de pie, fuerza extrema, etc.; por otra parte, a nivel de las buenas prácticas de manufactura(BPM), la encuesta detectó que hay muchos procesos y aspectos que no se han cumplido, como esquemas de vacunación, locativas, prevención, formación y mitigación en proceso de administrativos, producción comercialización, etc (Caballero, 2020).

Igualmente, dentro de esta clasificación se encuentra la tesis denominada “Implementación de un plan de seguridad y salud en el trabajo para disminuir los riesgos laborales en el molino San Eladio SAC”. Se empleó conocimientos en materia de SST para hallar la solución a la problemática. Para recolección de datos se hizo uso de herramientas como entrevistas (lista de verificación de lineamiento del sistema de SST), fichas de observación de campo por medio de la matriz IPERC, el diagrama de Ishikawa, entre otros. Por otro lado, se utilizó el método de análisis descriptivo para el estudio de resultados, gráficos y tablas, las cuales fueron realizadas a una población de 12 empleados que trabajan en distintas áreas. Los resultados arrojados en dicha tesis fueron los siguientes: el mayor riesgo a que están expuestos los trabajadores del molino San Eladio son riesgos químicos (partículas de polvo) con un porcentaje de 44%, encontramos riesgos mecánicos con un porcentaje de 19% debido a golpes y caídas, riesgos físicos con un 15% por consecuencia de ruidos y vibraciones de máquinas, riesgos ergonómicos con un valor del 12% por posturas inadecuadas y por ultimo riesgos eléctricos con un 2% debido a contacto directo al encender una de las máquinas. Teniendo en cuenta dichos resultados se evidencia un porcentaje del 16% del cumplimiento total en cuanto al sistema de gestión SST definiéndolo como un estado deficiente, igualmente se observó un alto valor de intolerable de un 51%, lo que conllevó a idear un plan de SST con ayuda de las sugerencias brindadas por la matriz IPERC (Urcia, 2019).

Finalmente, en la tercera categoría se encuentran los estudios de “Diagnóstico de las condiciones de seguridad ocupacional en las paneleras en la amazonia ecuatoriana”. Para ello se usó la metodología de investigación descriptiva o diagnóstica ya que mediante la observación directa y entrevistas se identificaron las condiciones de trabajo; a través de valoraciones cuantitativas, cualitativas y con el apoyo de la guía técnica colombiana (GTC 45) se logró identificar los daños y accidentes en trabajadores, maquinas, instalaciones y medio ambiente. La población a la que se aplicó el estudio se conformó por 208 trabajadores de 7 trapiches del cantón de Pastaza, parroquia Tarqui y sector de las américas. Para la recolección de datos se realizaron varias visitas de campo donde se aplicaron diferentes instrumentos como: listas de chequeo, guía de identificación de riesgos, entrevistas, etc... Dentro de las principales consecuencias por riesgos asociados en este sector se encontraron como riesgos físicos: dolor de cabeza, estrés, calambres, enfermedades respiratorias, factores biológicos: alergias, picaduras, erupciones cutáneas, riesgos biomecánicos: lesiones en el sistema muscular, fatiga, alteraciones lumbares, dorsales y riesgos mecánicos: quemaduras, heridas, traumas y amputaciones. Se obtuvo como resultado que el 40% de los trabajadores realizan levantamientos de carga pesada, el 100% movimientos repetitivos, el 80% están expuestos a riesgos psicosociales y el 100% presentan riesgos mayores (incendios), lo que nos muestra condiciones laborales inadecuadas (Nicolas Novillo, 2021).

Adicional, el estudio “Condiciones de salud y trabajo en trabajadores de los trapiches de San Roque, Antioquia 2018” se realizó mediante la metodología de estudio descripto en el cual estuvieron involucrados 8 trapiches y 78 trabajadores (tomados como muestra) que laboran en los mismos. Se hizo uso de la guía técnica colombiana GTC-45 acompañada de mediciones de iluminación, temperatura, instrumento de autor reporte de síntomas, encuestas y valoración médica para los trabajadores; obteniendo cómo resultado que Los principales riesgos en los trapiches son: Físicos: cansancio, dolor de cabeza, estrés y accidentes, etc.

Biológico: Erupciones cutáneas, alergias, picaduras. Biomecánico: Lesiones del sistema músculo esquelético, alteraciones lumbares por levantamiento de carga, alteraciones lumbares y dorsales. Psicosocial: Estrés postraumático, miedo. Mecánico: Fractura, herida, trauma, amputación; además se evidenció que, de lo anterior, 32% de los trabajadores levantan cargas pesadas, el 100% realización movimientos repetitivos; el 87.2% son hombres y su edad oscila entre 18 a 44 años, 44.9% consumen alcohol y otro 70% no realizan actividad física. Incluyendo que solo 3% de los trapiches tiene la apropiada iluminación y el 16.6% apropiada temperatura, lo que significa que existe una deficiente condición locativa (Montoyal, 2018).

Por último, el diagnóstico sobre la “Aplicación de las normas de seguridad e higiene laboral de los procesos productivos de los trapiches del sector cascarí- aldea alineadora del municipio Junín del estado Táchira” para el cual se usó la metodología investigación de campo (estudia propiedades y fenómenos cuantitativos) y la investigación descriptiva (establece su estructura o comportamiento) para recolectar información de fuentes primarias mediante encuestas. Se encontró que en la mayoría de los trapiches se trabaja de manera similar, es decir, el proceso productivo se desarrolla siguiendo los mismos pasos, en el mismo orden, horario y costumbres; se observó que el proceso se desarrolla en 5 etapas de las cuales se pueden generar los siguientes riesgos: corte, intoxicaciones, machucos; etapa apronte, quemaduras y machucos; etapa de extracción, quemaduras; etapa de evaporación, concentración, batido y molde, hernias, lesiones en la columna, cortes en manos y brazos; empaque y almacenaje, en términos generales el proceso se cataloga como peligroso para los trabajadores (Narvaéz, 2013).

De acuerdo con la información desglosada de cada uno de las consultas realizadas, se pudo identificar gran relación en cuanto a metodologías y buenas

prácticas de manufactura (sin importar el sector al que este aplica), ya que cada uno busca minimizar los riesgos laborales garantizando mayor productividad y mejores condiciones de trabajo; para ello se identificaron metodologías como la visita a campo, entrevistas, cuestionarios, entre otras que ayudan a tener una mejor visualización del estado actual de los diferentes ambientes laborales y así evaluar cada uno de los riesgos a que está expuesto un trabajador día a día. También se observó la importancia de contar con un sistema de seguridad y salud en el trabajado, apoyado en la GTC 45 para poder identificar y valorar los riesgos asociados a cada proceso y poder implementar medidas de control y prevención.

Por ende, esta información aporta conocimiento, ideas previas y ejemplos para el desarrollo del trabajo propuesto, ya que sus metodologías (visitas de campo, encuestas, listas de chequeo, entre otras) se asemejan a la que se utilizarán posteriormente.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. PELIGRO

El peligro se define como una situación, fuente o acto que puede causar daño a la salud, al medio ambiente o propiedades (GTC 45, 2012).

2.1.2. RIESGOS

Es la posibilidad que ocurra un peligro y sus posibles consecuencias. Estos daños pueden afectar a unos grupos de personas, el cual se presenta por medio de una acción o suceso. Cuando la probabilidad es mayor y la pérdida potencial, el riesgo será superior. (Tocabens, 2011)

2.1.2.1 RIESGOS QUÍMICOS

Los riesgos químicos son la posibilidad que un trabajador sufra daños debido a agentes químicos. Se genera por el contacto que tiene el trabajador con dicho agente ya sea por inhalación, ingestión, contacto o exposición ocular.

Para conocer la gravedad del riesgo es necesario saber las propiedades del agente químico, las condiciones individuales del trabajador y el puesto o área donde ocurrió el suceso. (INSST, 2021).

2.1.2.2 RIEGOS MECÁNICOS

Es el conjunto de factores físicos que pueden generar una lesión debido a la acción mecánica de elementos como máquinas, herramientas, piezas a trabajar u otros materiales, sólidos o fluidos. (Universidad Carlos III de Madrid, s.f.)

2.1.3. ENFERMEDAD LABORAL

Es aquella patología adquirida por un trabajador por ciertos niveles de exposición al riesgo relacionados con la actividad laboral y sitio de trabajo donde se desempeña.

Quien determina las enfermedades que se estiman como laborales es el gobierno nacional, lo cual se realiza de forma periódica. Los ministerios de Salud y Protección Social y Trabajo deben actualizar la Tabla de enfermedades Laborales mínimo cada tres años (De seguridad y salud, 2020). (Ministerio de trabajo, 2014) (Ministerio de trabajo, 2020).

2.1.4. MEDIDA DE INTERVENCIÓN.

Son una serie de actividades que se realizan por medio de herramientas con el fin de conocer si los controles existentes son aptos, requieren de una mejora o si se necesitan nuevos (GTC 45, 2012) (Oscar Cortes Vanegas, 2018).

2.1.5. ACCIDENTE DE TRABAJO

Es todo acontecimiento imprevisto que ocurre por causa u ocasión del trabajo y que genere en el empleado invalidez, perturbación funcional o psiquiátrica, una

lesión orgánica, o por defecto, la muerte (Universidad Cooperativa de Colombia, 2018).

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. TIPOS DE PELIGRO:

- Peligro latente: Se presenta un peligro que aún no ha ocurrido y en caso tal que suceda, no afecta a personas, pertenencias o medio ambiente.
Ejemplo: Deslizamientos de rocas en un lugar alejado de personas y viviendas (Calvay, 2018).
- Peligro potencial: Representa una amenaza contra el medio ambiente, propiedades y personas, en caso de ocurrencia se debe realizar una evaluación del riesgo.
Ejemplo: Un volcán activo (Calvay, 2018).
- Peligro mitigado: Es aquel donde ya se han tomado las medidas necesarias ya sea para que no ocurra un incidente o minimizar su ocurrencia.
Ejemplo: Construir una barrera para frenar la creciente de un río (Calvay, 2018).
- Peligro activo: Causa daños constantes, ya que no se puede intervenir cuando este ocurra.
Ejemplo: Un tsunami (Calvay, 2018).

2.2.2. TIPOS DE RIESGOS:

- Riesgos naturales: Es la probabilidad que ocurra un suceso o evento natural en un espacio determinado. Estos fenómenos no son generados directamente por las personas.
Ejemplos: terremotos, tsunamis, inundaciones (Sánchez, 2016)
- Riesgos biológicos: Afectan a la salud de las personas o animales, debido a la presencia de organismos como virus, bacterias, entre otros, causando enfermedades infecciosas, alergias, intoxicaciones, etc (Sánchez, 2016).
- Riesgos físicos: Son factores físicos que afectan la salud e integridad de la persona.
Ejemplo: Exposición al ruido, iluminación, radiaciones, temperaturas, entre otros (Sánchez, 2016).
- Riesgos locativos: son todos aquellos riesgos que se generan por las instalaciones de infraestructura como: paredes, pisos, distribución de áreas; produciendo contusiones a la persona o también daños materiales (Sánchez, 2016).
- Riesgos químicos: son afectaciones producidas por microorganismos que al entrar al organismo pueden causar daños a la salud (Sánchez, 2016).
- Riesgo mecánico: Se producen por la manipulación de máquinas, herramientas, equipos, que al momento de tener contacto directo con ellos se expone a sufrir algún tipo de lesión (Sánchez, 2016).

2.2.3. TIPOS DE RIESGOS QUÍMICOS:

- Explosivos: Pueden explotar por una llama, fricción o choques.
Ejemplo: acetileno, compuestos nitrosos, etc. (Robledo, 2016)
- Comburentes: Sustancias que generan incendios en otras sustancias, impidiendo el control del fuego. (Robledo, 2016)
- Extremadamente inflamables: pueden ser inflamables en condiciones de almacenaje, transporte o manipulación. Su punto de combustión oscila entre 21°C y los 55°C (Robledo, 2016).
- Corrosivos: Tienen la capacidad de destruir tejidos vivos y materiales inertes.
Ejemplo: ácido sulfúrico (Robledo, 2016).
- Inflamables: Productos que producen inflamación sin energía, por contacto con agua o aire húmedo. Estas pueden ser inflamables bajo condiciones de almacenamiento, traslado, o contacto directo con dicha sustancia (Robledo, 2016)
- Tóxicos: Efectos perjudiciales sobre un ser vivo por contacto directo con él. Dentro los tipos de toxicidad que puede sufrir una persona son:
 - ✓ Toxicidad aguda.
 - ✓ Toxicidad subaguda o subcronica.
 - ✓ Toxicidad crónica.

(Robledo, 2016)

2.2.4 TIPOS DE LESIONES PRODUCIDOS POR LOS RIESGOS MECÁNICOS:

- **Cizallamiento:** Ocurre debido al movimiento de los filos de dos objetos suficientemente juntos el uno del otro, es usado para cortar material blando. Su lesión resultante es la amputación de algún miembro (Universidad carlos III de Madrid , s.f.).
- **Atrapamiento o de arrastre:** Está formado por dos objetos que se mueven juntos, es el caso de engranajes, correas de transmisión, etc. Las partes del cuerpo más expuestas a sufrir este riesgo son las manos y el cabello (Universidad carlos III de Madrid , s.f.).
- **Aplastamiento:** Se presentan cuando dos objetos se mueven uno sobre el otro. Este riesgo afecta principalmente a dedos y manos (Universidad carlos III de Madrid , s.f.).
- **Sólidos:** Maquinas que trabajan al introducir materiales como piedras, ramas, entre otros, los cuales posiblemente al ser lanzados generarían golpes a un operario (Universidad carlos III de Madrid , s.f.).
- **Líquidos:** Las maquinas expulsan líquidos como se observa en los sistemas hidráulicos, los cuales son capaces de producir quemaduras a sus trabajadores (Universidad carlos III de Madrid , s.f.).
- **Otros peligros:** Enganche, impacto, perforación, fricción, etc (Universidad carlos III de Madrid , s.f.).

2.2.5 JERARQUÍA DE CONTROLES:

- Eliminación: Corregir un diseño para descartar el peligro (modificar un diseño (GTC 45, 2012) (Oscar Cortes Vanegas, 2018).

Ejemplo: caídas, ruidos, espacios delimitados, y utilización de materiales peligrosos (GTC 45, 2012) (Oscar Cortes Vanegas, 2018).

- Sustitución: Cambiar por un material menos peligroso (reemplazar).

Ejemplo: Reducir la velocidad de la energía requerida y los niveles de ruido. (GTC 45, 2012) (Oscar Cortes Vanegas, 2018).

- Controles de Ingeniería: modificación de diseño de la empresa. Ejemplo: Equipos de ventilación, encerramientos para el ruido, barandas de seguridad, vigilante de maquinaria, etc. (GTC 45, 2012) (Oscar Cortes Vanegas, 2018).
- Controles administrativos: señalización, advertencias como instalación de alarmas, Procedimientos de trabajo seguro, exámenes de seguridad, capacitaciones de seguridad, etc. (GTC 45, 2012) (Oscar Cortes Vanegas, 2018).
- Equipos/ elementos de protección personal: protectores auditivos, faciales y respiratorios, cascos, botas, guantes, etc. (GTC 45, 2012) (Oscar Cortes Vanegas, 2018).

2.2.6 ACCIDENTE A CAUSA DEL TRABAJO:

Cuando existe una eventualidad directa o cercana en medio de la lesión y las actividades laborales del trabajador (Superintendencia de seguridad social, s.f.).

2.2.7 ACCIDENTE CON OCASIÓN DEL TRABAJO:

Cuando existe una eventualidad indirecta en medio de la lesión y las actividades laborales del trabajador (Superintendencia de seguridad social, s.f.).

- Aquel que se produce mediante el traslado del trabajador de ida o regreso del trabajo a su zona de residencia (Superintendencia de seguridad social, s.f.).
- Lesión que se produzca acatando una orden del empleador, mediante la realización de la misma y que el trabajador esté bajo su autoridad, sin importar que se encuentre o no en el lugar u hora de trabajo (Superintendencia de seguridad social, s.f.).
- Si se producen satisfaciendo una necesidad fisiológica (Superintendencia de seguridad social, s.f.).
- Los ocurridos durante la realización de actividades recreativas o culturales organizadas por la empresa contratante (Superintendencia de seguridad social, s.f.).

- Aquellos acaecidos a los trabajadores que así no estén dentro de la empresa, están acatando órdenes de la misma o con disposición (Superintendencia de seguridad social, s.f.).
- Si se generan durante la ejecución de una función sindical (Superintendencia de seguridad social, s.f.).
- Lo que les sucede a los trabajadores si la empresa sufre un robo u asalto (Superintendencia de seguridad social, s.f.).

2.2.8 METODOLOGÍA IPERC.

IPER (identificación de peligros y evaluación de riesgos).

Es una matriz-herramienta que posibilita la identificación de peligros (peligros significativos de accidentes y enfermedades laborales), evaluación y control de riesgos relacionados a los procesos de una organización.

En síntesis, se identifica el nivel de probabilidad de que acontezca un suceso no deseado y posteriormente, identificar el nivel de consecuencia del mismo (Nueva Iso 45001:2018, 2014) (Isotools, 2018).

Se utiliza para:

- Planificar capacitaciones y/o entrenamientos.
- Darle realización a los requerimientos legales o normativos.
- Realizar la gestión de inspecciones.
- Para la proyección de actividades, destinar recursos y trabajos.

Una de las formas de realizar la metodología IPER es por la norma GTC-45 (Nueva Iso 45001:2018, 2014) (Isotools, 2018).

2.2.9 NORMA GTC - 45

Es una metodología diseñada para identificar peligros y valorar riesgos en seguridad y salud ocupacional (GTC 45, 2012).

2.2.10 ÍTEMS PARA SU REALIZACIÓN

1. Elegir el instrumento de recolección de información que se presenta en el Anexo A (GTC 45, 2012).
2. Realizar una lista de procesos, tareas y actividades.
 - Si la actividad es rutinaria (R) o no rutinaria (NR) (GTC 45, 2012).
3. Identificación de peligros.
 - Efectos posibles: Cómo puede afectar estos peligros a los trabajadores y para ello se debe tener en cuenta la descripción del nivel de daño que se presenta en el anexo A (GTC 45, 2012).
4. Los controles existentes se clasifican:
 - Fuente.
 - Medio.

- Individuo
(GTC 45, 2012).

5. Valorar riesgos:

- Evaluación del riesgo: Se realiza considerando la capacidad de los controles existentes (GTC 45, 2012).
 - ND = Nivel de deficiencia. Anexo A (GTC 45, 2012).
 - NE = Nivel de exposición. Anexo A (GTC 45, 2012).
 - NP = Nivel de probabilidad. Se mezclan los resultados de los anexos C y D en el Anexo A. Se interpreta mediante el Anexo A (GTC 45, 2012).
NP se determina de la siguiente forma:
 $NP = ND \times NE$
 - NC = Nivel de consecuencia Anexo A (GTC 45, 2012).
 - Nivel de riesgo: Los resultados de los anexos A y A se mezclan en el Anexo A para hallar el nivel de riesgo y se interpreta por medio del Anexo A (GTC 45, 2012).
 - El nivel de riesgo se determina
 $NR = NP \times NC$ (GTC 45, 2012).
- Decidir si el riesgo es aceptable o no. Anexo A

6. Elaborar un plan de acción para el control de riesgos (GTC 45, 2012).
7. Reevaluar los riesgos partiendo de los controles propuestos (GTC 45, 2012).
8. Realizar seguimiento a los controles propuestos y los ya existentes para cerciorarse que sean útiles (GTC 45, 2012).

2.2.11 HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS ATEL.

ATEL (Accidentes de trabajo-enfermedad laboral)

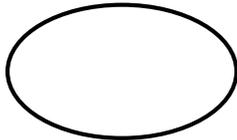
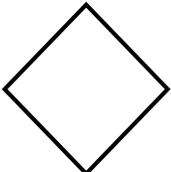
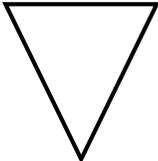
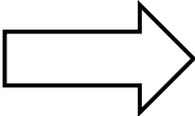
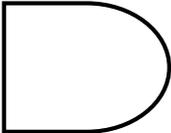
2.2.11.1 DIAGRAMA DE FLUJO

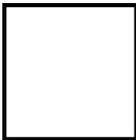
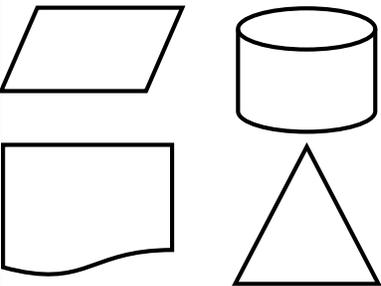
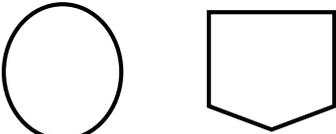
También conocido como diagrama de proceso, de actividades, de flujo funcional, mapa de procesos, etc. Es una forma de representar o describir un proceso u actividad gráficamente. En estos diagramas se utiliza una serie de figuras geométricas que identifican las etapas puntuales de dicho proceso y flechas conectoras que muestran la secuencia o recorrido del mismo (Arellano Arcentales, s.f.) (Diseño de estructuras administrativas, s.f.).

2.2.11.1.1 SIMBOLOGÍA

La Tabla 1 hace referencia a los símbolos, su respectivo nombre y descripción del diagrama de flujo.

Tabla 1 Simbología del diagrama de flujo.

SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Óvalo	Muestra el inicio y final del diagrama de flujo.
	Rectángulo	Indica un Proceso, operación u actividad.
	Rombo	Se utiliza cuando es necesario tomar una decisión.
	Flecha	Línea de flujo, que une los símbolos y les da un orden a las operaciones.
	Almacenamiento	Depósito de un objeto o sustancia.
	Transporte	Movimiento de material.
	Espera	Demora entre dos operaciones.

	<p>Inspección</p>	<p>Verificación de la calidad y/o cantidad necesaria.</p>
	<p>Símbolos de entrada y salida</p>	<p>Representan entradas necesarias para el desarrollo de las actividades del proceso, o recoger sólidos generados en el mismo.</p>
	<p>Conectores</p>	<p>Se utiliza para realizar conexiones con procesos u otras partes del diagrama.</p>

Fuente: (Álvarez, 2018) , (Vargas Rodríguez , y otros, 2015) (Diseño de estructuras administrativas, s.f.).

2.2.11.1.2 PASOS DE REALIZACIÓN

1. Establecer las actividades, entradas y salidas del proceso (Manene, 2011).
2. Organizar las actividades del proceso (Manene, 2011).
3. Escoger los símbolos que corresponden a cada una de las partes del proceso (Manene, 2011).
4. Utilizar los conectores (Manene, 2011).

5. Establecer el inicio y final del proceso (Manene, 2011).

6. Realizar el diagrama (Manene, 2011).

2.2.12 TIPOS DE CONTROL DE RIESGOS

Son diseñados para disminuir el impacto de ocurrencia de un riesgo, para ello es necesario identificar los controles para cada uno de los riesgos existentes y poder dar la clasificación de: fuente, medio o individuo (GTC 45, 2012).

2.2.12.1 CLASIFICACIÓN

- Fuente: las medidas de intervención son aplicadas al medio que genera el riesgo
Ejemplo: manteniendo en un motor, re diseño, etc. (Michelle, 2015) .
- Medio: se refiere a las medidas de control que se toman entre la fuente y el individuo.
Ejemplo: empleo de equipos mecánicos para mover cargas pesadas (Michelle, 2015).
- Individuo: estas medidas son dirigidas a las personas
Ejemplo; elementos de protección persona (Michelle, 2015).

2.3 MARCO LEGAL

2.3.1 RESOLUCIÓN 0312 DE 2019

Determina los estándares mínimos del sistema de seguridad y salud en el trabajo para empleadores y contratantes (Minatrabajo , 2019).

2.3.2 DECRETO 143 DE 2014 DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se dictaminan disposiciones para poner en funcionamiento el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Minatrabajo , 2014).

2.3.3 MANUAL DE SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO- INVIMA

Instituto nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos Invima (INVIMA, 2018).

2.3.4 RESOLUCIÓN 1401 DE 2007

Reglamento para la investigación de accidentes e incidentes de trabajo (SURA, 2007).

2.3.5 DECRETO 1072 DE 2015:

Único reglamentario del sector trabajo (Minatrabajo , 2015).

3 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El presente trabajo de grado, bajo modalidad “proyecto de investigación”, se direcciona a un estudio de investigación exploratoria, ya que aborda un tema poco conocido, del cual existen dudas y, además se encamina a resolver los problemas prácticos (peligros y riesgos) expuestos en el sector panelero (Morales, s.f.); se desarrolló por medio del método observación, puesto que se realizan visitas de campo al lugar; se aplicaron encuestas, entrevistas y a partir de esos resultados se desarrolló la matriz GTC-45 . Por su naturaleza, el trabajo en mención, tiene un enfoque a métodos cualitativos, en virtud de que busca realizar un análisis por medio de interpretación, observación y comprensión de los procesos, resultados de encuesta, etc.

La Tabla 2 relaciona los objetivos con las diferentes herramientas de recolección, de análisis utilizadas y su respectiva etapa.

Tabla 2 Relación entre objetivos, herramientas de recolección, análisis y la etapa.

OBJETIVOS	HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS	ETAPA
Identificar los riesgos que afectan a los trabajadores de un trapiche en Piedecuesta Santander en el proceso productivo de la panela	Visitas de campo Encuestas Observación directa	Lluvia de ideas Diagrama de flujo Excel (tabulación y diagrama de barras) Análisis cualitativo	Identificación de los riesgos que afectan a los trabajadores de un trapiche en Piedecuesta Santander en el proceso productivo de la panela.

<p>Diseñar un plan de acción que mitigue los riesgos identificados en la producción de panela organizados en la jerarquía de las medidas de intervención</p>	<p>Gtc-45</p>	<p>Matriz en Excel Análisis cualitativo</p>	<p>Diseño de plan de acción para mitigar los riesgos identificados en la producción de panela organizados en la jerarquía de las medidas de intervención.</p>
<p>Valorar la efectividad del plan de acción diseñado, a través de la una re evaluación de los riesgos identificados.</p>	<p>Re estructurar Gtc-45</p>	<p>Matriz en Excel Análisis cualitativo</p>	<p>Efectividad del plan de acción diseñado.</p>

Fuente: Autor

4 DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS QUE AFECTAN A LOS TRABAJADORES DE UN TRAPICHE EN PIEDECUESTA SANTANDER EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PANELA.

Para la identificación de los riesgos se inició con la documentación del proceso de elaboración de panela, a partir de una visita al trapiche “El Bore” el día ocho (8) de septiembre de 2021, dónde se pudo realizar acercamientos a este gremio por medio de la observación directa y visitas de campo (se permitió una interacción con los trabajadores, los cuales explicaron y mostraron en lo que se basa su trabajo y su forma de desempeñarse en él). Esta primera etapa de identificación consta de 2 partes, en la primera se describe qué y cómo se realiza cada una de las etapas que atraviesan este proceso acompañadas de fotografías que dan un poco de claridad y fácil entendimiento al procedimiento; en la segunda, se diseñó un diagrama de flujo, el cual expresa paso a paso el orden de las fases del proceso, pero siendo una herramienta de sencillo análisis y práctica en comparación a la descripción de cada etapa.

Posterior a esto, se creó una encuesta (tomando como referencia el estudio Identificación de las condiciones de seguridad, salud y medidas de intervención de los trabajadores de la empresa Asopaem en el municipio de San José de Isnos, en el Departamento del Huila (Caballero, 2020). Además, se adicionaron 10 preguntas partiendo de lo que se vio necesario enfatizar u abordar a partir de la visita de campo.

La encuesta consta de 20 preguntas, 18 de selección múltiple única respuesta y 2 abierta numérica. En la tabla 3 se observa la relación entre la pregunta aplicada en la encuesta, el riesgo asociado y el tipo de pregunta planteado.

Tabla 3 Asociación de preguntas

COMPONENTE	PREGUNTA ASOCIADA	TIPO DE PREGUNTA
IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJADOR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edad. 2. Años de experiencia en la labor. 3. Afiliación a salud. 	<p>Abierta numérica</p> <p>Abierta numérica</p> <p>Selección múltiple</p>
SEGURIDAD	<ol style="list-style-type: none"> 4. Cada cuánto le suministran elementos de protección personal como: tapabocas, guantes, botas de seguridad entre otros. 	<p>Selección múltiple con única respuesta</p>
RIESGO MECÁNICO	<ol style="list-style-type: none"> 13. Para el desarrollo de sus labores diarias está expuesto a atrapamientos de alguna parte de su cuerpo cuando el trapiche está en movimiento. 18. Con qué frecuencia ha sufrido cortes en alguna parte de su cuerpo al manipular la caña. 19. ¿Con qué frecuencia ha sufrido lesiones al cortar la caña (con el machete)? 	<p>Selección múltiple</p> <p>única respuesta</p>
RIEGOS BIOMECÁNICO	<ol style="list-style-type: none"> 10. En el desarrollo de las siguientes labores diarias que tan expuesto está a cambios bruscos de temperatura. 	<p>Selección múltiple</p> <p>única respuesta</p>

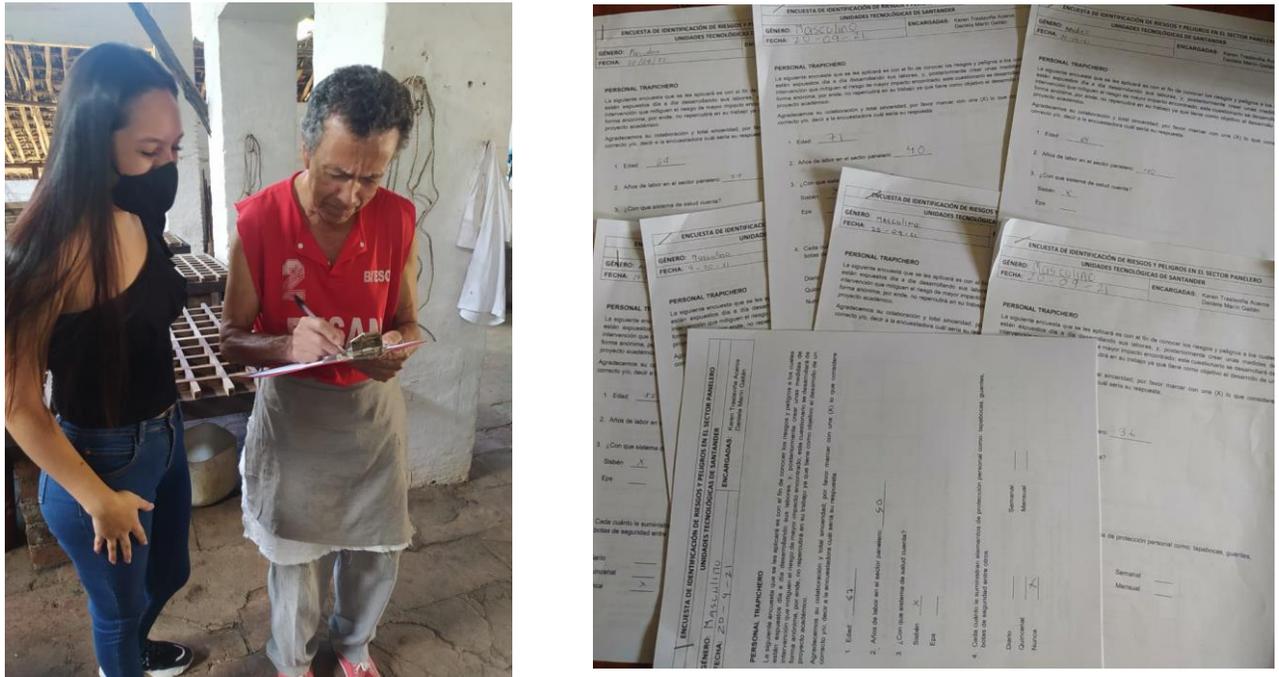
	<p>5. Seleccione cuantas horas aproximadamente está de pie durante sus actividades.</p> <p>6. Seleccione cuantas horas aproximadamente se mantiene encorvado en el desarrollo de sus labores.</p> <p>7. Seleccione cuantas horas aproximadamente adopta la posición arrodillado en su trabajo.</p> <p>8. En su jornada laboral cuanto tiempo realiza levantamientos de cargas pesadas.</p> <p>9. En su jornada laboral cuanto tiempo utiliza ayudas mecánicas para el levantamiento de cargas pesadas.</p>	
<p>RIESGOS BIOLÓGICOS</p>	<p>20. Seleccione la frecuencia con que ha sufrido mordedura, picadura o salpicadura de algún animal.</p>	<p>Selección múltiple única respuesta</p>
<p>RIESGOS FÍSICOS</p>	<p>11. En el desarrollo de sus labores diarias que tan expuesto está al ruido constante generado por el trapiche.</p> <p>15. Seleccione la frecuencia con que ha sufrido lesiones de quemaduras por el vapor que se genera directamente de la hornilla.</p> <p>16. Seleccione la frecuencia con que ha sufrido lesiones de quemaduras por el vapor que genera la cocción del juego de caña.</p> <p>17. Seleccione la frecuencia con que ha sufrido lesiones de quemaduras por el vapor que genera la miel.</p>	<p>Selección múltiple única respuesta</p>

RIESGOS QUÍMICOS	12. En el desarrollo de sus labores diarias que tan expuesto está a sustancias de fácil combustión, incendio o explosión. 14. En el desarrollo de sus labores diarias que tan expuesto está a inhalar gases o vapores generados por la hornilla en la preparación del jugo.	Selección múltiple única respuesta
---------------------	--	---------------------------------------

Fuente: Autor

La aplicación de la encuesta se realizó el día 20 de septiembre de 2021, visitando nuevamente el trapiche “El Bore” y sus trabajadores en tiempo de “molienda”. El cuestionario se adaptó para que tuviese una mayor facilidad de diligenciamiento, es decir, los formatos fueron impresos y a cada persona se le entregó con un respectivo lapicero a quienes se les hicieron las preguntas relacionadas en la tabla 3. En la figura 1 se observa la aplicación de las encuestas y las entrevistas.

Figura 1 Aplicación de encuestas



Fuente: Autor

Para fortalecer la investigación, se entrevistó (con grabación de audio) a 4 empleados de manera corta y concisa (con su respectiva autorización)

En la tabla 4 se observa la relación entre la pregunta aplicada en la entrevista, el componente y el tipo de entrevista planteado.

Tabla 4 Asociación de preguntas aplicadas en la entrevista

COMPONENTE	PREGUNTA ASOCIADA	TIPO DE ENTREVISTA
Identificación del trabajador	1. Nombre 2. Eda 3. Afiliación a salud	Libre, presencial
Riesgos y Labor desempeñada	4. ¿Qué hace en su trabajo? 5. ¿Ha sufrido algún tipo de dolor u lesión a causa de ello?	Libre, presencial
Horario	6. ¿De cuántas horas consta su jornada laboral?	Libre, presencial

Fuente: Autor

La tabla 5 relaciona el nombre de las personas entrevistadas, su edad, la labor que desempeñan, que lesiones ha sufrido a causa de su trabajo y por ultimo las horas laborales.

Tabla 5 Resultados de la entrevista

Nombre	Edad	¿Qué hace en su trabajo?	¿Ha sufrido algún tipo de dolor u lesión a causa de ello?	Horas laborales
Samuel León Anaya	70	Atizador	Problemas de pulmón y quemaduras por el vapor del bagazo	24 horas
Pedro José Robles	71	Punteo la miel	Columna	18 horas

Guillermo Ballesteros	64	Carga catabra (peltre chero)	Espalda (costillas)	16 horas
Jesús Sánchez Silva	66	Presero	Corte de dedo	24 horas

Fuente: Autor

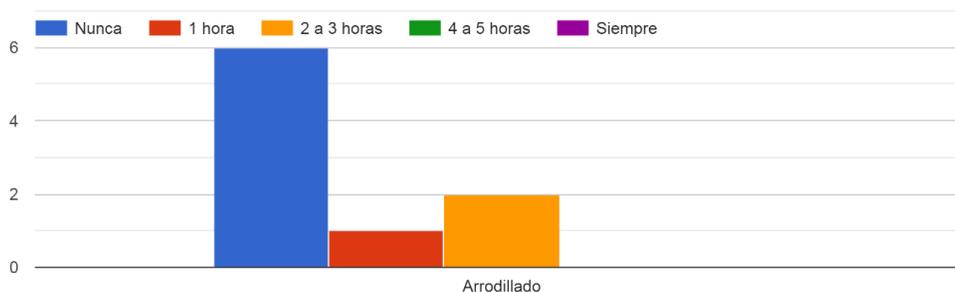
4.1.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Para analizar los resultados de la encuesta, se tabularon las respuestas en un formulario en línea con el fin de identificar con mayor facilidad la edad, experiencia laboral, sistema de salud, problemas físicos y los horarios laborales.

El fomulario arrojó gráficas como la presentada en la figura 2 donde se observa que el número de horas en las cuales los trabajadores se arrodillan para realizar sus labores depende de su cargo; 6 de ellos no tienen necesidad de arrodillarse en ningún momento, seguido de 2 que deben arrodillarse más o menos de 2 a 3 horas y finalmente uno de ellos requiere hacerlo durante una hora.

Figura 2 Postura adoptada: arrodillado

7. Seleccione cuantas horas aproximadamente adopta las siguientes posturas en su trabajo.



Fuente: Google forms

La figura 3 muestra que los trabajadores levantan cargas pesadas durante su jornada laboral distribuidos así: 1 trabajador no lo tiene que realizar, durante una hora y otro de 2 a 3 otras; 4 entre 4 y 5 horas, finalmente, 2 de los 9 tabajadores siempre deben levantar cargas.

Figura 3 Levantamiento de cargas pesadas

8. En su jornada laboral cuanto tiempo



Fuente: Google forms

Asimismo, se realizó una tabal dinámica como se muestra en la figura 4, presentando el cruce de las preguntas 2 (años de experiencia laboral) ,5 (cantidad de horas que adopta la postura de pie) y la pregunta 8 (tiempo en que realiza levantamientos de cargas pesadas).

Figura 4 Cruce de preguntas 2,5 y 8

Cuenta de 5. Seleccione cuantas horas aproximadamente adopta las siguientes posturas en su trabajo. [De pie]	Etiquetas de columna siempre	Total general
Etiquetas de fila		
<input type="checkbox"/> 28 Años de experiencia laboral		2
4 a 5 horas realiza levantamiento de carga pesada	2	2
<input type="checkbox"/> 30 Años de experiencia laboral		1
Nunca realiza levantamiento de carga pesada	1	1
<input type="checkbox"/> 35 Años de experiencia laboral		1
1 hora realiza levantamiento de carga pesada	1	1
<input type="checkbox"/> 36 Años de experiencia laboral		1
4 a 5 horas realiza levantamiento de carga pesada	1	1
<input type="checkbox"/> 39 Años de experiencia laboral		1
siempre realiza levantamiento de carga pesada	1	1
<input type="checkbox"/> 40 Años de experiencia laboral		2
2 a 3 horas realiza levantamiento de carga pesada	1	1
4 a 5 horas realiza levantamiento de carga pesada	1	1
<input type="checkbox"/> 50 Años de experiencia laboral		1
siempre realiza levantamiento de carga pesada	1	1
Total general	9	9

Fuente: Autor

En resumen, se evidencia que de las 9 personas encuestas el 100% siempre adoptan la postura de pie, el 60% de los trabajadores llevan de 34 años en adelante laborando en el sector, adicionalmente a este problema se suma las horas de levantamiento de cargas pesadas que ejecutan algunos trabajadores, arrojando que el 66,66% de ellos desarrollan esta actividad de 4 a 5 horas o siempre. A partir de lo anterior se encontró que no existen medidas de seguridad o prevención para disminuir el deterioro que cada día aumenta en el bienestar de ellos.

Adicionalmente, en la figura 5 se muestra el cruce de las preguntas 4 cantidades de veces que le suministran EPP, 10 exposiciones a cambios bruscos de temperatura y la pregunta 15 frecuencias con la que ha sufrido quemaduras generadas por la hornilla.

Figura 5 Cruce de preguntas 4, 10 y 15

Cuenta de 10. En el desarrollo de las siguientes labores diarias que tan expuesto e Etiquetas de columna						
Etiquetas de fila	1	2	3	4	5	Total general
<input checked="" type="checkbox"/> Nunca han suministrado EPP	2	2	1	1	3	9
1 a 2 veces a sufrido lesiones por quemadura de la hornilla			1			1
3 a 5 veces a sufrido lesiones por quemadura de la hornilla				2		2
Ninguna vez a sufrido lesiones por quemadura de la hornilla	2	2	1	1		6
Total general	2	2	1	1	3	9

Fuente: Autor

Este análisis hace referencia a la exposición directa que tiene los trabajadores con las altas temperaturas, arrojando resultados no muy favorables dentro del trapiche, debido a que el 100% de los encuestados mencionan que nunca han recibido elementos de protección personal, adicionalmente el 77,77% de ellos están expuestos a altas temperaturas durante el desarrollo de sus labores. Un aspecto positivo para recalcar es el bajo índice de quemaduras que han tenido los empleados, mostrando que el 66,66% nunca han sufrido lesiones debido a los vapores generados por la hornilla.

4.2 DISEÑO DE PLAN DE ACCIÓN PARA MITIGAR LOS RIESGOS IDENTIFICADOS EN LA PRODUCCIÓN DE PANELA ORGANIZADOS EN LA JERARQUÍA DE LAS MEDIDAS DE INTERVENCIÓN.

Una vez identificado los riesgos, se pasó a diseñar el plan de acción, inicialmente se realizó la matriz GTC-45 en un documento Excel con la siguiente estructura, en las filas se encuentran ítems como:

- Nombre del proceso
- Zona o lugar
- Actividades

- Tareas, si son o no rutinarias
- Peligros (descripción- clasificación),
- Efectos posibles,
- Controles existentes (fuente-medio de propagación-individuo)
- Evaluación del riesgo (nivel deficiencia, nivel exposición, nivel probabilidad, interpretación nivel probabilidad, nivel consecuencias, nivel de riesgo e intervención, interpretación del nr)
- Valoración del riesgo (aceptabilidad del riesgo)
- Criterios para establecer controles (n° expuestos, peor consecuencia, si existe o no un requisito legal específico asociado)
- Medidas de intervención (eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos, equipos de protección personal).

En las columnas se organiza toda la información referente a cada proceso partiendo de las especificaciones previstas por la norma (ANEXO A).

Para diligenciarla se tomó como referencia el diagrama de flujo del proceso (APÉNDICE E) y la primera visita de campo realizada al trapiche (APÉNDICE D) para identificar cada uno de los procesos, actividades y tareas para la producción de panela. El tipo de riesgo y los factores o peligros asociados, se definió con los resultados arrojados de la encuesta, entrevista y visita de campo realizados, ya que en ellas fue posible identificar los peligros a los que están expuestos los trabajadores. En las medidas de intervención se realizó un análisis previo partiendo de la pregunta: ¿Qué necesitan los trabajadores para reducir o suprimir los riesgos a los que se enfrentan?, y a medida que se respondía se iba encontrando las posibles soluciones u elementos necesarios para eliminar, sustituir o integrar unas medidas de solución a dicho riesgo en los diferentes procesos.

Una vez realizada la evaluación por cada proceso, partiendo de dichos resultados, se encontró una similitud entre el nivel de los riesgos y su aceptación en 4 procesos: molienda, pre-limpieza, clarificación, evaporización-concentración, los 4 tienen un nivel de aceptación e intervención de 750, este valor hace referencia a que estos riesgos se encuentran en situación crítica y requieren intervención urgente, por ende, el riesgo es no aceptable. Los riesgos que se encontraron en estas 4 actividades son cortes o mutilaciones en manos o dedos por el manejo de la maquina cortadora de caña, dolor de cabeza y molestias en extremidades inferiores, quemaduras en la piel, lesiones lumbares, de córnea y problemas pulmonares por el humo que se genera en la hornilla; ya para definir el riesgo de mayor impacto se analizaron los resultados de la encuesta, lo observado en las visitas de campo y la evaluación de los riesgos (matriz GTC-45), para identificar cual era ese riesgo con mayor impacto, llegando a la conclusión que las molestias en las extremidades inferiores (dolor de pies), se presentaba en casi todas las tareas a realizar de los trabajadores por motivos de la extensa jornada laboral en la cual, permanecen el 100% del tiempo de pie.

Una vez definido el riesgo de mayor impacto, se prosiguió a la elaboración de las actividades a realizar para reducir dicho riesgo, para ello se planteó la estructura de la tabla 6: objetivos, actividades, recursos, tiempos e indicadores (matriz propuesta del plan de acción) que asocian las estrategias para cumplir con el objetivo. Esta propuesta de intervención tiene como objetivo mitigar el riesgo de exposición a prolongadas jornadas de pie durante el horario laboral, pretende aportar a la producción y al dueño de la misma un modelo de estrategias u actividades para ayudar con una mejor calidad laboral. Para las diferentes actividades de la empresa es importante la participación del dueño, ya que contribuirían al éxito del plan.

Tabla 6 Formato plan de acción

OBJETIVO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPOS	INDICADORES

Fuente : Autor

Seguidamente, se diseñó la tabla 7 que consta de 4 columnas (actividad, insumos, cantidad de personas, total), donde se define el presupuesto de los insumos necesarios para la implementación del plan de acción, la cantidad de personas necesarias para su ejecución y el costo total.

Tabla 7 implementación del plan de acción

ACTIVIDAD	INSUMOS	CANTIDAD DE PERSONAS	TOTAL
Disminución del ritmo de trabajo acelerado y jornada laboral prolongada.	Contratación de personal.	18 trabajadores	0
Entrega de zapatos ortopédicos para cada trabajador.	Compra de zapatos ortopédicos.	0	\$3.240.000

Incorporación de pausas de 5 minutos cada 2 horas de trabajo.		2 personas	0
Capacitación sobre la higiene postural.	Papelería para el desarrollo de la capacitación y entrega de la cartilla.	1 persona	\$1.000
Elaborar una guía de autocuidado.	Impresión de la guía.	1 persona	\$27.000
		Total: 23 personas	Costo Total: \$3.268.000

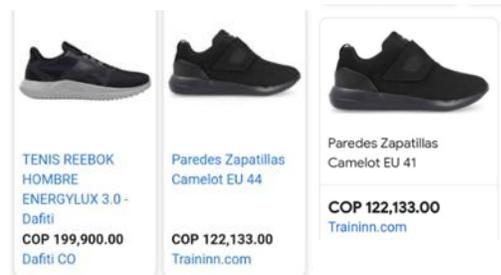
Fuente: Autor

Este plan de acción está diseñado para las 18 personas que se contrataran más los 9 empleados ya de planta, para un total de 27 trabajadores; y el total de \$3.269.000 igualmente, es por el costo de dicha cantidad de personas, hallado multiplicando el valor unitario por la cantidad total.

Para definir cada uno de los costos anteriores, se realizaron consultas en internet. Inicialmente para la compra de los zapatos ortopédicos se realizó una búsqueda en mercado libre para tener un conocimiento previo del valor, y, además, se le preguntó a una persona que realiza este tipo de compras seguidamente, llegando a la conclusión que el precio aproximado sería de \$120.000 por persona, y, para los gastos de papelería (cartulina e impresiones), se tomó un aproximado e \$1.000 por persona (tomado de una papelería cercana), teniendo en cuenta que la guía constará de 10 páginas, cada una de ella a \$100.

En la figura 6 se muestra los estilos y precio de los zapatos ortopédicos que pueden incorporar para mitigar el riesgo de mayor impacto

Figura 6 Zapatos ortopédicos



Fuente: Mercado Libre (2021)

Finalmente, el plan de acción fue presentado al dueño de la producción del trapiche el Bore, el cual expuso que en el momento no tenía la capacidad para la incorporación de un plan de acción con ese costo, pero, que por comodidad y salud de los trabajadores permitiría la realización e incorporación de pausas activas cada 2 horas en la jornada laboral de sus trabajadores y, que a mediano plazo iría incorporando los demás ítems planteados para las mejoras de los riesgos presentes en sus trabajadores que además se relacionan como básicos de la normativa Colombiana.

4.3 EFECTIVIDAD DEL PLAN DE ACCIÓN DISEÑADO

Para iniciar con la valoración de la efectividad del plan de acción, inicialmente se diseñó una capacitación para los trabajadores (enfocada en la incorporación de pausas activas) aplicada el día 04 de noviembre del 2021, la cual se estructuró para realizarse en una hora. Estuvo dividida en 5 momentos:

El primero constó de 10 minutos donde se puso en contexto a los trabajadores de las actividades ya realizadas como por ejemplo la visita del 8 de septiembre de 2021 para identificar cuáles eran los riesgos que más afectaban día a día su salud y posteriormente la aplicación de la encuesta el día 20 de septiembre para saber qué tan expuestos estaban a sufrir daños por la no existencia de medidas de seguridad, arrojando como resultado que el riesgo de mayor exposición es tomar la postura de pie durante toda la jornada laboral, ya que el 100% de los trabajadores encuestados respondieron que durante todo el desarrollo de sus labores adopta esta posición. Para ello se habló con los dueños del lugar para proponer la realización de esta capacitación sobre como incorporar pausas activas durante la ejecución de las actividades, con el fin de mitigar el riesgo de mayor impacto para el bienestar físico y mental de los trabajadores.

En segundo momento, durante los siguientes 10 minutos se dio una explicación general del tema que se va a tratar (pausas activas) y una breve descripción del riesgo de mayor impacto. Adicionalmente se explicó algunas recomendaciones a la hora de ejecutar los ejercicios referentes a pausas activas; estos movimientos son orientados principalmente a manos, tronco, piernas y cabeza con el fin de reducir el estrés, trastornos musculares, mejora la movilidad articular, disminuir la fatiga física y mental de los empleados, para este tercer momento se pronosticó una duración de 20 minutos. Durante los siguientes 10 minutos se escogió por voluntad propia una persona que se encargue de dirigir dicha actividad en las jornadas

laborales para así obtener mejores resultados y organización a la hora de su desarrollo. Para finalizar en los últimos 10 minutos se realizó un tipo de encuesta para saber la aceptabilidad de la capacitación, es decir, que opinan los trabajadores al incorporar esta nueva medida en sus jornadas laborales.

Como siguiente paso, se re evaluó la GTC-45 teniendo en cuenta todas las actividades propuestas planteadas en el plan de acción, los controles existentes y las medidas de prevención, puesto que se toma como supuesto la implementación de todo el plan, dado que el encargado expuso que lo irá implementando a mediano plazo.

5 RESULTADOS

5.1 RIESGOS IDENTIFICADOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PANELA.

Como resultados del desarrollo del objetivo 1 (identificación de los riesgos) se encontraron para cada uno de los factores de riesgo lo siguiente:

5.1.1 SEGURIDAD:

De acuerdo con la información registrada en el cuestionario, el 100% de los trabajadores del trapiche “El Bore” no reciben suministros de ningún tipo para su protección personal al desarrollar sus labores diarias.

5.1.2 RIESGO MECÁNICO:

Preguntas: 13 -18 -19

Los trabajadores del sector panelero en su mayoría exponen que no han sufrido ningún tipo de lesión y/o atrapamiento mientras el trapiche está en movimiento (88,88%), igualmente, referente a los cortes por manipular la caña (cortes con la caña) o con el machete, el 55,6% y 77,8% respectivamente aseguran no haber sufrido dicho problema, dejando un porcentaje menor del 33,3% para lo que sí están expuestos a ello.

5.1.3 RIEGO BIOMECÁNICO:

Preguntas: 10-5 -6 -7 -8 - 9

Para los trabajadores del trapiche el bore, entre el 50% y 100% de su jornada laboral consta de estar de pie o en su defecto, arrodillado, levantar cargar pesadas

más de 4 horas, y ninguno de ellos cuenta con ayudas mecánicas para realizar dichos levantamientos; pero en general el 66,7% de ellos nunca debe arrodillarse. Para los cambios de temperatura hay una similitud, puesto que el (4 trabajadores) 44,4% de ellos expresan bajos niveles de exposición, y (otros 5) 55,6% estar muy expuestos.

5.1.4 RIEGOS BIOLÓGICOS:

Pregunta: 20

Para los trabajadores no es usual sufrir este tipo de picaduras muy seguido, pero en toda su experiencia las han tenido 1 o 2 veces (33,3%) y 3 a 5 veces (44,4%).

5.1.5 RIESGOS FÍSICOS:

Preguntas: 11 -15 -16- 17

Referente a los ruidos que genera el trapiche, para todos los trabajadores no es igual su alcance, no obstante, entre el 44,4 % y 11,1% exponen estar medianamente o muy expuestos a este factor; más del 60% de los empleados expresan no haber sufrido lesiones de quemaduras ya sea por la hornilla, el jugo o la miel respectivamente, dejando un 33,3%, 33,3% y 44,4% que sí.

5.1.6 RIESGOS QUÍMICOS:

Preguntas: 12 -14

Los trabajadores expresan que dependiendo de su labor están o no en contacto con sustancias de alta combustión o vapores, por ende, existe una similitud de exposición, puesto que el 44,4% (4 trabajadores) no sufren de ese peligro y más del 30% (4 trabajadores) si están altamente expuestos para los 2 casos.

A partir de los anteriores resultados se construyó el siguiente diagrama presentado en la figura 7 :

Figura 7 perfiles del trabajador y riesgos



Fuente: Autor

La figura 7 agrupa el sistema de salud con el que cuentan los trabajadores (Sisbén principalmente), su rango de edad que es de 55 a 71 años, la experiencia en el sector (rango de 28 a 50 años), problemas físicos como dolores de espalda, pulmonares y hernias, además, las horas laborales que son entre 16 y 24 al día.

5.2 PLAN DE ACCIÓN APOYADO EN LA GTC-45

Como resultados del desarrollo del objetivo 2 plan de acción apoyado en la norma GTC-45) (apéndice G), se presenta un resumen de la matriz de evaluación ya aplicada desglosado en la tabla 8:

Tabla 8 Desglose de la norma GTC-45 ya aplicada

NOMBRE DEL PROCESO	RIESGOS POSIBLES	INTERPRETACIÓN NIVEL DE PROBABILIDAD	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
Extracción de la materia prima	Cortes y molestias de manos, dedos, o extremidades inferiores.	MA (muy alto)	NA (No aceptable)
Transporte de la materia prima	Lesiones lumbares, cortes y alergias.	M (medio)	NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico)
Molienda	Cortes o mutilaciones, dolor de cabeza y molestias en extremidades inferiores.	MA (muy alto)	NA (No aceptable)

Peltre chanza	Hernias, cansancio muscular (espalda, brazos, pies , etc....) y dolores articulares.	B (bajo)	A (aceptable)
Atizar	Quemaduras de 1 ,2 o 3 grado, dolores lumbares, lesiones de córnea, pulmonías y molestias en extremidades inferiores .	A (alto)	NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico)
Pre-limpieza		MA (muy alto)	NA (No aceptable)
Clarificación		MA (muy alto)	NA (No aceptable)
Evaporización-concentración		MA (muy alto)	NA (No aceptable)
Batido y moldeo		B (bajo)	A (aceptable)
Empaque y almacenamiento	Lumbalgias Y molestias en extremidades superiores e inferiores .	B (bajo)	A (aceptable)

Fuente: Autor

A partir de la tabla anterior (tabla 8), conformada por 4 columnas que asocian el nombre del proceso, sus posibles riesgos, la interpretación al nivel de probabilidad que estos ocurran y la aceptabilidad del riesgo es posible afirmar que el riesgo al que mayor están expuestos los trabajadores son las molestias o dolores en sus pies (extremidades inferiores), ya que en su nivel de probabilidad los procesos que asocian este riesgo en su mayoría están en una interpretación muy alto (MA), lo que significa que el riesgo ocurre con frecuencia y su situación es deficiente con

exposición continua, lo que conlleva a que más del 60% de este riesgo en cada uno de los procesos se encuentra en que no son aceptables.

Seguidamente, como resultados del plan de acción propuesto se evidencia que este se dividió en 2 partes, una que se realizará a corto plazo (capacitación sobre la incorporación de pausas de 5 minutos cada 2 horas de trabajo) y otra a mediano plazo (contratación de personal, compra de zapatos ortopédicos, capacitación sobre el higiene postural y desarrollo de la guía sobre el autocuidado).

En la tabla 9 se presentan las estrategias que abordara el plan de acción.

Tabla 9 estrategias del plan de acción

OBJETIVO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPOS	INDICADORES
Disminuir el riesgo que impacta a los trabajadores al estar largas jornadas de tiempo en posición de pie.	Promover con el dueño de la producción de panela, la disminución del ritmo de trabajo acelerado y jornada laboral prolongada.	18 trabajadores más en el área de producción	Una semana aproximadamente, dependiendo de la aprobación del dueño	Número de horas laborales
	Dentro de la dotación entregada al personal incluir zapatos ortopédicos, para la comodidad de los trabajadores durante su jornada laboral.	\$120.000 por trabajador aproximadamente		Cantidad de trabajadores con su respectiva dotación personal completa.
	Incorporación de pausas de 5 minutos cada 2 horas de trabajo, durante las cuales se	1 persona que realice la capacitación.		Satisfacción de trabajadores frente al cambio implementado

	realicen ejercicios de relajación de corta duración.	Apoyo de la gerencia para que permita la incorporación de dichas pausas. Costo papelería: \$1.000	1 hora aproximadamente	
	Capacitación sobre la higiene postural, la cual se desarrolla utilizando como herramienta el diseño de una cartilla de promoción y prevención de forma gráfica y visual.	Gerente de la finca y 2 personas especializadas en higiene postural para el desarrollo de la capacitación. Costo papelería: \$27.000	5 horas aproximadamente	Trabajadores integrados en los cambios propuestos en la capacitación.
	Elaborar una guía de autocuidado orientada a temas de la identificación, manejo y prevención de lesiones en las extremidades inferiores a corto y largo plazo.	1 persona con la capacidad y conocimiento en el desarrollo de este tipo de guías. Costo de impresión: \$27.000	3 días aproximadamente	Trabajadores con conocimiento sobre la prevención del cansancio muscular en las extremidades inferiores.

Fuente : Autor

5.2.1 PROPUESTA DE MITIGACIÓN

A partir de la estructura que se tuvo en cuenta para el desarrollo de la capacitación, se construyó una gráfica presentada en la figura 8.

Figura 8 momentos de la capacitación

PRIMER MOMENTO:

Poner en contexto a los trabajadores sobre las actividades realizadas y los riesgos encontrados.

SEGUNDO MOMENTO:

Descripción y Concepto sobre pausas activas.



TERCER MOMENTO:

Explicación y recomendaciones de los diferentes ejercicios que se pueden desarrollar.

QUINTO MOMENTO:

Aplicación encuesta de aceptabilidad de la capacitación

CUARTO MOMENTO:

Elección de una persona para dirigir los ejercicios.

Fuente: Autor

La figura 9 muestra el momento en que los trabajadores del trapiche “El Bore” reciben la capacitación sobre incorporar pausas activas durante las jornadas laborales, adicional se expone la encuesta aplicada sobre la aceptación de dicha actividad.

Figura 9 capacitación y aplicación de la encuesta sobre pausas activas



ENCUESTA DE ACEPTACIÓN DE LA CAPACITACIÓN SOBRE PAUSAS ACTIVAS	
UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER	
FECHA: 01/10/20	ENCARGADAS: Karen Traslaviña Aceros Daniela Marín Gaitán
PERSONAL TRAPICHERO	
<p>La siguiente encuesta que se les aplicará es para conocer la aceptación por parte de los trabajadores del trapiche “El Bore” en cuanto a la implementación de pausas activas durante la jornada laboral, como también evaluar el desarrollo de la capacitación y de la persona encargada de dirigir dicha actividad. El propósito de la incorporación de estos periodos de descanso es poder mitigar el riesgo de mayor impacto encontrado (permanecer todo el día de pie). Este cuestionario se desarrollará de forma anónima, por ende, no repercutará en su trabajo ya que tiene como objetivo el desarrollo de un proyecto académico. Agradecemos su colaboración y total sinceridad; por favor marcar con una (X) lo que considere correcto y/o, decir a la encuestadora cuál sería su respuesta.</p>	
1. ¿Está de acuerdo con implementar pausas activas durante la jornada laboral?	
<ul style="list-style-type: none"> • Muy de acuerdo <input checked="" type="checkbox"/> • De acuerdo <input type="checkbox"/> • En desacuerdo <input type="checkbox"/> • Muy en desacuerdo <input type="checkbox"/> 	
2. ¿Cómo le pareció la actitud del capacitador y la forma de explicar el tema?	
<ul style="list-style-type: none"> • Excelente <input checked="" type="checkbox"/> • Bueno <input type="checkbox"/> • Regular <input type="checkbox"/> • Malo <input type="checkbox"/> 	
3. ¿Obtuvo los conocimientos necesarios para realizar las pausas activadas durante la jornada laboral?	
<ul style="list-style-type: none"> • Si <input checked="" type="checkbox"/> • Tal vez <input type="checkbox"/> • No <input type="checkbox"/> 	

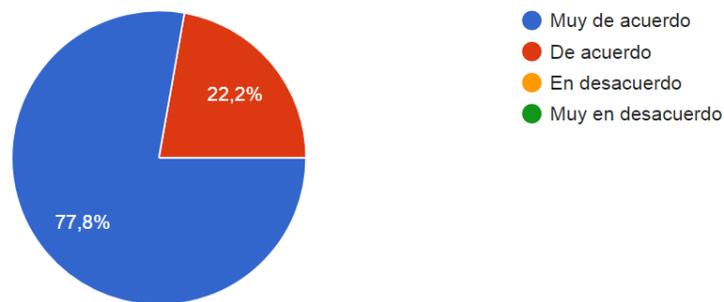
Fuente: Autor

Después de la capacitación, se realizó una encuesta a los participantes donde se observó que 7 de las 9 personas encuestadas están muy de acuerdo en implementar pausas activas durante la jornada laboral y 2 trabajadores están de acuerdo con esta propuesta.

Figura 10 Aceptación para implementar pausas activas

1. ¿Está de acuerdo con implementar pausas activas durante la jornada laboral?

9 respuestas



Fuente: Google forms

Con la aplicación de la encuesta sobre la capacitación de pausas activas y la incorporación de estas en las jornadas laborales, se evidencia gran aceptación por parte de los trabajadores del trapiche “El Bore” ya que todos están de acuerdo con que se ponga en práctica esta estrategia para mitigar el riesgo de mayor impacto (permanecer todo el día de pie) , adicional a esto se observó que la capacitación tuvo buena calificación de las personas capacitadas, quienes mencionaron que fue excelente la actitud y forma de explicación del capacitador, dando como resultado que los trabajadores recibieron los conocimientos necesarios para poder incorporar esta nueva practica en sus labores.

5.3 RE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Para resultados del desarrollo del objetivo 3 (valorar la efectividad del plan de acción), inicialmente se presenta un resumen de la re evaluación de la norma GTC-45 ya aplicada desglosado en la siguiente tabla:

Clasificación del nivel de probabilidad

- Alto (A) 
- Medio (M) 
- Bajo (B) 

Clasificación del nivel de aceptabilidad

- NA (no aceptable) 
- NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico) 
- A (aceptable) 

Tabla 10 Desglose de la re-evaluación de la norma GTC-45 ya aplicada

NOMBRE DEL PROCESO	RIESGOS POSIBLES	INTERPRETACIÓN NIVEL DE PROBABILIDAD	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
Extracción de la materia prima	Cortes y molestias de manos, dedos, o extremidades inferiores.	M (medio)	NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico)
		B	A

Transporte de la materia prima	Lesiones lumbares, cortes y alergias.	(bajo)	(aceptable)
Molienda	Cortes o mutilaciones, dolor de cabeza y molestias en extremidades inferiores.	M (medio)	A (aceptable)
Peltre chanza	Hernias, cansancio muscular (espalda, brazos, pies , etc....) y dolores articulares.	B (bajo)	A (aceptable)
Atizar	Quemaduras de 1, 2 o 3 grado, dolores lumbares, lesiones de córnea, pulmonías y molestias en extremidades inferiores.	M (medio)	A (aceptable)
Pre-limpieza		A (alto)	NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico)
Clarificación		A (alto)	NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico)
Evaporización-concentración		A (alto)	NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico)
Batido y moldeo		B (bajo)	A (aceptable)
Empaque y almacenamiento	Lumbalgias Y molestias en extremidades superiores e inferiores.	B (bajo)	A (aceptable)

Fuente: Autor

A partir de las tablas 8 y 10, se evidencia el cambio generado al aplicar todas las actividades propuestas en el plan de acción, cuyos resultados en el nivel de probabilidad y aceptabilidad del riesgo cambiaron en todos los procesos, disminuyendo las peores consecuencias posibles y su clasificación cambió radicalmente.

Ahora en la tabla 11 se presenta un resumen de los niveles de riesgos que disminuyeron por cada actividad al aplicar el plan de acción propuesto, evidenciando que la efectividad del plan de acción se presenta reduciendo los niveles de riesgos prácticamente en todos los procesos que estaban en el nivel de riesgo no aceptable (NA), cambian a una aceptabilidad teniendo en cuenta un control específico respectivamente para cada una de las actividades, resaltando que el nivel de aceptabilidad de riesgo no aceptable (NA) se elimine por completo de todos los procesos.

Clasificación del nivel de aceptabilidad

- NA (no aceptable) 
- NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico) 
- A (aceptable) 

Tabla 11 contraste de los resultados de la GTC- 45 inicial con la GTC- 45 aplicada al plan de acción

	GTC-45 INICIAL	GTC-45 INCLUYENDO EL PLAN DE ACCIÓN DISEÑADO	CAMBIO
NOMBRE DEL PROCESO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
Extracción de la materia prima	NA (No aceptable)	NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico)	↓
Transporte de la materia prima	NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico)	A (aceptable)	↓
Molienda	NA (No aceptable)	A (aceptable)	↓
Peltre chanza	A (aceptable)	A (aceptable)	=
Atizar	NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico)	A (aceptable)	↓
Pre-limpieza	NA (No aceptable)	NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico)	↓

Clarificación	NA (No aceptable)	NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico)	↓
Evaporización- concentración	NA (No aceptable)	NA-ACE (No aceptable, o aceptable con control específico)	↓
Batido y moldeo	A (aceptable)	A (aceptable)	≡
Empaque y almacenamiento	A (aceptable)	A (aceptable)	≡

Fuente: Autor

De las 10 actividades del proceso el nivel de aceptabilidad del riesgo disminuyó en 7 donde las cuales está la extracción de materia prima (NA a NA-ACE), transporte (NA-ACE a A), molienda (NA a A), atizar, pre-limpieza, clarificación (NA a NA-ACE) y en 3 se mantuvo peltre chanza, batido y moldeo, empaque y almacenamiento (A).

5.4 ARTÍCULO

Como resultado complementario del desarrollo del trabajo de grado de investigación, se construyó un artículo científico que tiene como estructura inicialmente el título, seguido por el resumen de lo que contendrá el mismo, introducción, las citas bibliográficas y paráfrasis, la metodología (tipo de estudio, participantes, materiales e instrumentos, si se realizaron encuestas, observación directa, el procedimiento llevado a cabo, los resultados generados, las conclusiones y los agradecimientos a personas o establecimientos que hayan contribuido con su realización, finalmente, las referencias de todo el material bibliográfico. Este artículo se sometió a evaluación en la revista I+D Revista de Investigaciones (APÉNDICE M).

6 CONCLUSIONES

A partir de la Identificación de los riesgos que afectan a los trabajadores del trapiche el Bore se evidenciaron riesgos asociados a su seguridad (nula existencia de elementos de protección), físicos (altos niveles de ruido mientras el trapiche está en movimiento), químicos (algunos de ellos se exponen a los vapores generados o enlazados a la cocción y preparación de la panela, lo cual genera problemas pulmonares, además de quemaduras y daños a la salud física) y biomecánicos (adopción de diferentes malas posturas como el estar de pie, generándose así lumbalgias y problemas musculares).

Al diseñar el plan de acción que mitiga el riesgo de estar largas jornadas de tiempo de pie, se plantearon estrategias con un costo de \$3.268.000. Sin embargo, se aplicó la capacitación para incluir pausas activas en la jornada laboral, que ayudó en la disminución del mismo y no necesita inversión (\$0); además si el costo total se divide en la cantidad de los empleados, genera un valor mínimo por trabajador (\$121.037), lo cual se equilibraría con los resultados de mejora, puesto que esto significaría un beneficio en la calidad laboral de los trabajadores y por ende, en la producción.

Al aplicar el plan de acción diseñado se genera una disminución del 70% de los niveles de riesgo en todos los procesos asociados a la elaboración de panela y; el 30% restante se mantuvo pero con un nivel aceptable (A). Debido a que este fue enfocado en mitigar la adopción de una postura de pie todo el tiempo, dicho riesgo está presente en todos los procesos que se llevan a cabo en la producción, lo cual sostiene lo anteriormente planteado, ya que, si se disminuye el tiempo en esa posición, los trabajadores estarán menos expuestos a sufrir lesiones, porque reduciría la intensidad del dolor de espalda, las lumbalgias y otros problemas que se generan en todos los trabajadores.

7 RECOMENDACIONES

Para desarrollar trabajos futuros enfocados en misma temática del presente, es indispensable proponer en primera medida, en el plan de acción la entrega de una dotación personal que abarque equipos de protección individual, para ello se requiere de un apoyo económico, pero se puede sustentar bajo la idea de que: “con trabajadores sanos aumentarán la producción, lo que significaría mayor flujo del producto.

En el desarrollo directamente de la investigación, realizar un tipo diferente de encuesta para cada uno de los cargos, incluyendo al administrador (jefe), puesto que puede generar más información precisa, identificando así los riesgos por proceso y no en general, para luego agruparlos y originar un resultado.

Se recomienda profundizar en la vida personal de los trabajadores es indispensable, conocer qué tipo de enfermedades sufren o han sufrido, para así, realizar un estudio sobre los riesgos que traería consigo el trabajar en esta labor, o si es adecuado.

Se recomienda al dueño del trapiche "El Bore" revisar la afiliación de los trabajadores a riesgos profesionales, laborales, seguridad social y posteriormente realizarles un contrato de servicios para mayor seguridad de los mismos y para su organización, ya que es una obligación realizar este tipo de afiliaciones según los estándares de seguridad y salud en el trabajo.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agronegocios. (09 de 03 de 2021). *LA DEMANDA DE LA PANELA CRECIÓ DURANTE LA PANDEMIA*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/la-demanda-de-la-panela-crecio-durante-la-pandemia-y-recupero-el-nivel-de-precios-3136422>
- Álvarez, J. M. (2018). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/configuracionyusomapaprosos.pdf>
- Arellano Arcentales, A. M. (s.f.). *Digrama de Flujo*. Obtenido de https://www.ecotec.edu.ec/material/material_2017F1_COM110_31_79006.pdf
- Caballero, L. J. (03 de 11 de 2020). *Identificación de las condiciones de seguridad, salud y medidas de intervención*. Obtenido de <http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2417/1/2020Lexy%20Johana%20Martinez%20Ordo%C3%B1ez.pdf>
- Calvay, J. E. (05 de 2018). Obtenido de <https://icadhe.files.wordpress.com/2011/05/identificacion-de-peligros-y-evaluacion-de-riesgos.pdf>
- De seguridad y salud. (2020). *Enfermedad laboral*. Obtenido de De seguridad y salud: <https://deseguridadysalud.com/enfermedad-laboral/>
- Diseño de estructuras administrativas. (s.f.). *Simbología usada para la elaboración de digramas de flujo en manuales administrativos*. Obtenido de <https://skat.ihmc.us/rid=1GL158GSM-WM0KRL-NLB/SimbologiaANSI.pdf>
- Érika Sánchez, A. S. (2019). *Libro buenas practicas de buena manufactura*. Obtenido de UNIMINUTO : [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Libro_Buenas%20pr%C3%A1cticas%20de%20Manufactura_2019%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Libro_Buenas%20pr%C3%A1cticas%20de%20Manufactura_2019%20(1).pdf)
- Fedepanela. (29 de 05 de 2019). *conozca los estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en las agroempresas paneleras*. Obtenido de <https://fedepanela.org.co/gremio/conozca-los-estandares-minimos-del-sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-en-las-agroempresas-paneleras/>
- Federico Campos Sánchez, M. Á. (2018). *Guía para la implementación de la norma ISO 45001*. Obtenido de https://www.diba.cat/documents/467843/172263104/GUIA_IMPLEMENTACION_ISO45001.pdf/5da61652-f814-4aa7-9f45-01cf8117c772
- García, I. M. (2016). *PAGUAY - EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA PRODUCCIÓN DE ALCOHOL DESTILADO*. Obtenido de UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALÉNCIA: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/76848/PAGUAY%20-%20EVALUACI%C3%93N%20DE%20RIESGOS%20LABORALES%20EN%20LA%20%20PRODUCCI%C3%93N%20DE%20ALCOHOL%20DESTILADO%20DE%20LA%20CA%C3%91A%20DE%20AZ%C3%9A...pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- GTC 45. (20 de 06 de 2012). *Guía para la identificación de los peligros y la valoración del riesgo en seguridad y salud ocupacional*. Obtenido de

- <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf;jsessionid=E4285E54BD8812DB06528BEA38AEDE1A?sequence=2>
- INSST. (2021). *¿Qué son los agentes químicos y el riesgo químico?* Obtenido de INSST: <https://www.insst.es/-/que-son-los-agentes-quimicos-y-el-riesgo-quimico->
- INVIMA. (11 de 07 de 2018). *Manual del sistema de seguridad y salud en el trabajo*. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/documents/20143/1452636/Manual-del-Sistema-Integrado-de-Gestion-2018.pdf>
- Isotools. (27 de 11 de 2018). *Norma ISO 45001: conceptos clave y matriz IPER*. Obtenido de Blog Calidad y Excelencia: <https://www.isotools.org/2018/11/27/norma-iso-45001-conceptos-clave-y-matriz-iper/>
- KANTAN. (21 de 01 de 2020). *Como gestionar una matriz IPERC para dar cumplimiento a la ISO 45001*. Obtenido de KANTAN: <https://www.kantansoftware.com/blog/como-gestionar-una-matriz-iper-para-dar-cumplimiento-a-iso-45001/>
- Manene, L. M. (2011). *Los diagramas de flujo: su definición, objetivo, vanetajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones*.
- Michelle, S. (17 de 06 de 2015). *Control en la fuente, medio e individuo*. Obtenido de <https://www.canalrcn.com/francisco-el-matematico-t1/>
- Minagricultura. (03 de 2020). *Cadena Agroindustrial de la panela*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Panela/Documentos/2020-03-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Minatrabajo . (31 de 07 de 2014). *Decreto del Sistema de Gestión*. Obtenido de MINATRABAJO: <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/Decreto+1443.pdf/e87e2187-2152-a5d7-fd1d-7354558d661e#:~:text=Que%20de%20conformidad%20con%20el,de%20trabajo%20y%20enfermedades%20laborales.>
- Minatrabajo . (26 de 05 de 2015). *DECRETO NÚMERO 1072 DE 2015*. Obtenido de MINATRABAJO: <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>
- Minatrabajo . (13 de 02 de 2019). *Resolución 0312*. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion+0312-2019-+Estandares+minimos+del+Sistema+de+la+Seguridad+y+Salud.pdf>
- Ministerio de tabajo. (05 de 08 de 2014). *Decreto 1477 de 2014*. Obtenido de Ministerio de tabajo: <https://ergosourcing.com.co/wp-content/uploads/2017/11/decreto-1477.pdf>
- Ministerio de trabajo. (19 de 05 de 2020). *Decreto 676 de 2020*. Obtenido de Ministerio de trabajo: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Decreto%20676%20de%202020.PDF>
- Mintrabajo. (13 de 02 de 2019). *Resolución 0312 de 2019*. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion+0312-2019-+Estandares+minimos+del+Sistema+de+la+Seguridad+y+Salud.pdf>
- Montoyal, K. M. (2018). *Biblioteca Digital*. Obtenido de UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA : https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/11244/1/MontoyaLuz_2019_CondicionesSaludTrabajo.pdf
- Morales, F. (s.f.). *Conozca 3 tipos de investigación: descriptiva, explorativa y explicativa*. Obtenido de

- https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.ucipfg.com/Rpositorio/MSCG/Practica_independiente/UNIDAD1/Tipos%2520de%2520investigaci%25C3%25B3n.docx&ved=2ahUKEwjP1uPasKLzAhWnRTABHXPgAekQFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw32Q1mUDRnyZIUz5xZ4ICfq
- Narvaéz, C. (01 de 2013). *HUELLAS RURALES*. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/6500-16587-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/6500-16587-1-PB%20(2).pdf)
- Nicolas Novillo, E. R. (05 de 04 de 2021). *Diagnóstico de las condiciones de seguridad ocupacional en las paneleras en la amazonía ecuatoriana*. Obtenido de http://revistas.esPOCH.edu.ec/index.php/reciena/issue/view/62/RECIENAV1N12021-FC%C2%A8P_completo
- Nueva Iso 45001:2018. (04 de 12 de 2014). *OHSAS 18001. Matriz IPER*. Obtenido de <https://www.nueva-iso-45001.com/2014/12/ohsas-18001-matriz-iper/>
- Oscar Cortes Vanegas, M. A. (2018). *Propuesta de las Medidas de Intervención para los factores de Riesgos Prioritarios en la Asistencia Técnica de Vehículos en Carretera Identificados en la Elaboración de la Matriz de Peligros e Identificación de los Riesgos de la Empresa Grúas Reyes S.A.S*. Obtenido de https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/8261/TE.RLA_CortesVanegasOscarAlexander_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Robledo, F. H. (07 de 2016). *Riesgos Químicos*. Obtenido de Eco ediciones : https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2NvDDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=tipos+de+riesgos+&ots=ft9SIDAuk2&sig=QtZ2gTuQl3hLVCgpR3_aCVplmwc#v=onepage&q=tipos%20de%20riesgos&f=false
- Sánchez, S. M. (09 de 2016). *Evaluación del riesgo laboral del proceso de caña de azúcar*. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2653/ING_570.pdf?sequence
- Superintendencia de seguridad social. (s.f.). *Compendio de Normas del Seguro Social de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales*. Obtenido de Superintendencia de seguridad social: <https://www.suseso.cl/613/w3-propertyvalue-136396.html>
- SURA. (24 de 05 de 2007). *Resolución No 1401 de 2007*. Obtenido de SURA: <https://www.arsura.com/index.php/resoluciones/854-resolucion-no-1401-de-2007>
- Tocabens, B. E. (09 de 2011). *Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1561-30032011000300014
- Universidad Carlos III de Madrid. (s.f.). *Riesgo mecánicos*. Obtenido de <https://www.uc3m.es/prevencion/riesgos-mecanicos>
- Universidad Cooperativa de Colombia. (2018). *Accidente de trabajo*. Obtenido de Universidad Cooperativa de Colombia: <https://www.ucc.edu.co/administrativos/seguridad-salud-en-el-trabajo/Paginas/que-es-un-accidente-de-trabajo.aspx>
- Urcia, C. A. (2019). *Implementación de un plan de seguridad y salud en el trabajo para disminuir los riesgos laborales en el Molino San Eladio SAC., 2018*. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Amaya_YCN-Garc%C3%ADa_ULA%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Amaya_YCN-Garc%C3%ADa_ULA%20(4).pdf)
- Vargas Rodríguez, Y. M., Obaya Valdivia, A., Lima Vargas, S., Hernández Escamilla, A., Miranda Ruvalcaba, R., & Vargas Rodríguez, G. I. (18 de 10 de 2015). *El diagrama*

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 1.0

de flujo como semáforo de seguridad ecológica de los experimentos de laboratorio.
Obtenido de <http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63350/55610>

9 APÉNDICES

- **APÉNDICE A FORMATO ENCUESTA**
- **APÉNDICE B APLICACIÓN DE LA ENCUESTA**
- **APÉNDICE C RESULTADOS DE LA ENCUESTA**
- **APÉNDICE D PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE PANELA**
- **APÉNDICE E DIAGRAMA DE FLUJO**
- **APÉNDICE F TRASCRIPTIÓN ENTREVISTAS**
- **APÉNDICE G MATRIZ DE RIESGOS**
- **APÉNDICE H ESTRUCTURA DE LA CAPACITACIÓN SOBRE PAUSAS ACTIVAS**
- **APÉNDICE I FORMATO DE LA ENCUESTA DE ACEPTACIÓN DE LA CAPACITACIÓN SOBRE PAUSAS ACTIVAS**
- **APÉNDICE J CAPACITACIÓN Y APLICACIÓN DE LA ENCUESTA SOBRE INCORPORAR PAUSAS ACTIVAS.**
- **APÉNDICE K RESULTADOS DE LA ENCUESTA (CAPACITACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS)**
- **APÉNDICE L MATRIZ RE EVALUACIÓN DE RIESGOS.**
- **APÉNDICE M EVIDENCIA DE SOMETIMIENTO DEL ARTÍCULO**

10 ANEXOS

- **ANEXO A MATRIZ DE RIESGOS GTC-45**