

PLAN DE INTERVENCIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN  
PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PANELA, EN UN  
TRAPICHE EN EL MUNICIPIO DE ANDALUCÍA, EN EL VALLE DEL CAUCA

Presentado por:  
CARMENZA LÓPEZ MURCIA  
2207527

PHANOR ANDRADE ROBLES  
2207022

UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TULUÁ – VALLE DEL CAUCA  
NOVIEMBRE DE 2018

PLAN DE INTERVENCIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN  
PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PANELA, EN UN  
TRAPICHE EN EL MUNICIPIO DE ANDALUCÍA, EN EL VALLE DEL CAUCA

Presentado por:  
CARMENZA LÓPEZ MURCIA  
2207527

PHANOR ANDRADE ROBLES  
2207022

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO  
INDUSTRIAL

Director:

Ing. GERMÁN COBO MEJÍA

UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TULUÁ, VALLE DEL CAUCA  
NOVIEMBRE DE 2018

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

Tuluá, Noviembre de 2018

## **DEDICATORIA.**

A Dios Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, igualmente de su infinita bondad y amor.

A nuestros padres y familia, por haberme educado y soportar nuestros errores. Gracias a todos sus consejos, por el amor que siempre nos han manifestado, por cultivar e infundir ese sabio don de la responsabilidad.

¡Gracias por darnos la vida!

A la Unidad Central del Valle "UCEVA" y en especial a la Facultad de Ingeniería Industrial por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

A todas las personas que de una forma u otra han influenciado en nuestras vidas, y nos han permitido lograr culminar nuestros estudios profesionales.

¡Gracias!

CARMENZA LÓPEZ MURCIA  
PHANOR ANDRADE ROBLES

## **AGRADECIMIENTOS.**

Deseamos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a nuestro director de tesis el Ing. GERMÁN COBO MEJÍA, su apoyo y guía, fue fundamental en la realización de presente proyecto; gracias por el tiempo dedicado en la orientación y desarrollo de la propuesta, el anteproyecto y el trabajo de grado final. Igualmente agradecemos a su esposa Carolina Gallego su amabilidad y paciencia fueron cruciales para la culminación exitosa del proyecto.

Agradecemos a todos los profesores de la Unidad Central del Valle "UCEVA". Asimismo dedicamos un especial agradecimiento a los miembros de la Industria Panelera el Trébol, que proporcionaron las bases fundamentales para la investigación con el acceso a diversa fuentes de información para la creación del mismo.

Gracias a todos aquellos que estuvieron presentes en la elaboración de este proyecto de grado con el que culminamos la carrera Ingeniería Industrial.

## TABLA DE CONTENIDO.

INTRODUCCIÓN.....	21
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
1.1 ANTECEDENTES.....	22
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	25
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	29
2. JUSTIFICACIÓN .....	30
3. OBJETIVOS.....	32
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	32
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	32
4. MARCO REFERENCIAL .....	33
4.1 MARCO TEÓRICO .....	33
4.1.1 Ergonomía.....	33
4.1.2 Tipos de Ergonomía .....	33
4.1.3 CONSIDERACIÓN ERGONÓMICA DEL HOMBRE (CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL TRABAJO) .....	36
4.1.4 EVALUACIÓN ERGONÓMICA.....	36
4.1.5 ALGUNOS DE LOS MÉTODOS ERGONÓMICOS MÁS USADOS.....	37
4.1.5.1 MÉTODO OWAS .....	37
4.1.5.2 MÉTODO RULA.....	38
4.1.5.3 EL MÉTODO REBA .....	38
4.1.5.4 MÉTODO ERIN.....	39
4.1.6 Relación de la ergonomía con la productividad .....	40
4.2 FACTORES ERGONÓMICOS DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.....	41
4.2.1 RUIDO.....	41
4.2.1.1 AFECTACIONES QUE PRODUCE EL RUIDO EN EL HOMBRE .....	42
4.2.2 PREVENCIÓN DE LA FATIGA MENTAL .....	43
4.2.3 ILUMINACIÓN Y ENTORNO VISUAL.....	45
4.2.4 ESTRÉS SOSTENIDO .....	46
4.2.5 CONDICIONES ERGONÓMICAS .....	46
4.2.6 ERIN: EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL .....	47
4.3 MARCO CONCEPTUAL.....	48
5. MARCO LEGAL.....	50
6. ESTADO DEL ARTE .....	52
5. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y METODOLOGÍA.....	57
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	57
5.2 METODOLOGÍA .....	57
5.3 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	58
5.3.1 INFORMACIÓN PRIMARIA.....	58
5.3.2 INFORMACIÓN SECUNDARIA .....	59
5.3.3 SELECCIÓN DE LA MUESTRA .....	59

<b>6.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>61</b>
<b>6.1</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA</b>	<b>61</b>
<b>6.2</b>	Caracterización de la producción de panela	61
<b>6.3</b>	<b>PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO</b>	<b>64</b>
<b>6.3.1</b>	Genero	64
<b>6.3.2</b>	Edad	65
<b>6.3.3</b>	Estado Civil	65
<b>6.3.4</b>	Nivel De Escolaridad	65
<b>6.3.5</b>	Ubicación de la Residencia	66
<b>6.3.6</b>	Estrato	66
<b>6.3.7</b>	Tipo de vivienda	67
<b>6.3.8</b>	Personas a Cargo	67
<b>6.3.9</b>	Antigüedad en la Empresa	68
<b>6.3.10</b>	Antigüedad en el Cargo	68
<b>6.3.11</b>	Tipo de Contrato	68
<b>6.3.12</b>	Jornada de Trabajo	69
<b>6.3.13</b>	Tipo de Salario	69
<b>6.4</b>	<b>Identificación Inicial de Riesgos</b>	<b>69</b>
<b>6.4.1</b>	Temperatura inadecuada	70
<b>6.4.2</b>	Humedad Ambiental Inadecuada	70
<b>6.4.3</b>	Molestias por el ruido	70
<b>6.4.4</b>	Forzar la voz para poder hablar con los trabajadores	71
<b>6.4.5</b>	Es difícil oír una conversación	71
<b>6.4.6</b>	Refieren dificultades para concentrarse	71
<b>6.4.7</b>	Dificultades para ver bien la tarea	72
<b>6.4.8</b>	Molestias frecuentes en los ojos o la vista	72
<b>6.4.9</b>	La superficie de trabajo es muy alta o muy baja	72
<b>6.4.10</b>	Tiene que mover materiales pesados	72
<b>6.4.11</b>	Postura de pie prolongada	73
<b>6.4.12</b>	Postura de pie con las rodillas flexionadas o en cuclillas	73
<b>6.4.13</b>	Se realizan empujes o arrastres	74
<b>6.4.14</b>	El trabajo tiene poco contenido y es muy repetitivo	74
<b>6.4.15</b>	No puede elegir sus periodos de descanso	74
<b>6.4.16</b>	Las tareas son repetitivas	75
<b>6.4.17</b>	Adaptarse al sistema de trabajo a turnos y nocturno	75
<b>6.5</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DEL CUESTIONARIO DE FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL</b>	
	<b>INTRALABORAL</b>	<b>75</b>
<b>6.5.1</b>	El ruido en el lugar donde trabajo es molesto	75
<b>6.5.2</b>	En el lugar donde trabajo hace mucho frío	76
<b>6.5.3</b>	En el lugar donde trabajo hace mucho calor	76
<b>6.5.4</b>	El aire en el lugar donde trabajo es fresco y agradable	77
<b>6.5.5</b>	La luz del sitio donde trabajo es agradable	77
<b>6.5.6</b>	El espacio donde trabajo es cómodo	77
<b>6.5.7</b>	En mi trabajo me preocupa estar expuesto	78
<b>6.5.8</b>	Mi trabajo me exige hacer mucho esfuerzo físico	78

6.5.9	Equipos o herramientas .....	78
6.5.10	En mi trabajo me preocupa estar expuesto.....	79
6.5.11	Me preocupa accidentarme en mi trabajo .....	79
6.5.12	El lugar donde trabajo es limpio y ordenado.....	80
6.5.13	Por la cantidad de trabajo debo quedarme tiempo adicional.....	80
6.5.14	Me alcanza el tiempo de trabajo para tener al día mis deberes .....	80
6.5.15	Por la cantidad de trabajo que tengo debo trabajar sin parar .....	81
6.5.16	Mucho esfuerzo mental por el trabajo .....	81
6.5.17	Mi trabajo me exige estar muy concentrado.....	82
6.5.18	Mi trabajo me exige memorizar mucha información .....	82
6.5.19	Hacer cálculos matemáticos .....	82
6.5.20	Se requiere que me fije en pequeños detalles .....	83
6.5.21	Trabajo en horario de noche .....	83
6.5.22	Es posible tomar pausas para descansar .....	83
6.5.23	Laborar en días de descanso, festivos o fines de semana .....	84
6.5.24	Se pueden tomar fines de semana o días de descanso al mes.....	84
6.5.25	Cuando estoy en casa sigo pensando en el trabajo.....	85
6.5.26	Problemas con la familia o amigos por causa de mi trabajo .....	85
6.5.27	Debo atender asuntos de trabajo cuando estoy en casa .....	85
6.5.28	Por mi trabajo el tiempo que pasó con mi familia y amigos es muy poco .....	86
6.6	Evaluación del riesgo ergonómico con el método ERIN evaluación del riesgo individual.	86
6.6.1	Tronco .....	87
6.6.2	Brazo .....	87
6.6.3	Muñeca .....	88
6.6.4	Cuello .....	88
6.6.5	Ritmo.....	89
6.6.6	CLASIFICACIÓN ESFUERZO .....	89
6.7	Proponer Estrategias para el Mejoramiento de las Condiciones Ergonómicas de los Puestos de Trabajo en Estudio. ....	90
6.7.1	Plan de Acción Superficies Mojadas .....	90
6.7.2	Plan de Acción Temperaturas Extremas .....	91
6.7.3	Plan de Acción Movimientos repetitivos y sobreesfuerzos .....	92
7.	CONCLUSIONES.....	95
8.	RECOMENDACIONES.....	97
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	98
10.	ANEXOS .....	101



## LISTA DE GRÁFICA.

Gráfica 1 FACTORES QUE INCIDEN EN EL INCREMENTO DE LA CARGA DE TRABAJO. ....	24
Gráfica 2 CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS AL DISEÑAR UN PUESTO DE TRABAJO .....	41
Gráfica 3 El estrés como catalizador de dificultades o del desarrollo intelectual ...	45
Gráfica 4. Ecuación Estadística para Proporciones Poblacionales.....	60

## LISTA DE TABLAS.

Tabla 1 Tasas Colombia 2008 – 2015 Cifras Técnicas.....	26
Tabla 2 Porcentaje de Tipo Lesión para el año .....	27
Tabla 3 Porcentaje de Tipo Lesión para el año 2015 .....	28
Tabla 4 Enfermedades Laborales 2017 .....	28
Tabla 5 EFECTOS DEL RUIDO SOBRE EL HOMBRE .....	42
Tabla 6 El estrés como catalizador de dificultades o del desarrollo intelectual.....	46
Tabla 7 Diseño Metodológico .....	57
Tabla 8 Identificación y Ubicación de la Empresa .....	61
Tabla 9 Matriz de Caracterización de los Procesos.....	61
Tabla 10 Distribución Porcentual Género .....	64
Tabla 11 Distribución porcentual de la población según edad.....	65
Tabla 12 Distribución porcentual de la población según su estado civil .....	65
Tabla 13 Distribución porcentual de la población según el nivel de escolaridad ...	65
Tabla 14 Distribución porcentual de la ubicación de las viviendas de los colaboradores .....	66
Tabla 15 Distribución porcentual del estrato de las viviendas de los colaboradores .....	66
Tabla 16 Distribución porcentual del tipo de la vivienda .....	67
Tabla 17 Distribución porcentual de las personas a cargo del trabajador .....	67
Tabla 18 Distribución de la población por antigüedad en la empresa.....	68
Tabla 19 Distribución de la población por antigüedad en el puesto Actual.....	68
Tabla 20 Distribución de la población por tipo de Contrato.....	68
Tabla 21 Distribución de la población por Jornada de Trabajo .....	69
Tabla 22 Distribución de la población por Tipo de Salario.....	69
Tabla 23 Distribución de la población por Temperatura inadecuada .....	70
Tabla 24 Distribución de la población por Humedad Ambiental Inadecuada.....	70
Tabla 25 Distribución de la población de molestias por el ruido .....	70
Tabla 26 Distribución de la población de Forzar la voz .....	71
Tabla 27 Distribución de la población de es difícil oír una conversación .....	71
Tabla 28 Distribución de la población de presenta dificultades para concentrarse	71
Tabla 29 Distribución de la población de dificultades para ver bien la tarea.....	72
Tabla 30 Distribución de la población de molestias frecuentes en los ojos .....	72
Tabla 31 Distribución de la población la superficie de trabajo .....	72
Tabla 32 Distribución de la población de mover materiales pesados .....	73
Tabla 33 Distribución de la población de postura de pie prolongada.....	73
Tabla 34 Distribución de la población de postura de pie .....	73
Tabla 35 Distribución de la población de empujes o arrastres.....	74

Tabla 36 Distribución de la población de trabajo tiene poco contenido y es muy repetitivo .....	74
Tabla 37 Distribución de la población de periodos de descanso .....	74
Tabla 38 Distribución de la población de tareas son repetitivas .....	75
Tabla 39 Distribución de la población de adaptarse al sistema de trabajo .....	75
Tabla 40 Distribución de la población de molesto por el ruido.....	75
Tabla 41 Distribución de la población del lugar donde trabajo hace frío.....	76
Tabla 42 Distribución de la población del lugar donde trabajo hace calor .....	76
Tabla 43 Distribución de la población del aire en el lugar donde trabajo es fresco y agradable.....	77
Tabla 44 Distribución de la población de la luz del sitio donde trabajo es agradable .....	77
Tabla 45 Distribución de la población del espacio donde trabajo es cómodo.....	77
Tabla 46 Distribución de la población de estar expuesto.....	78
Tabla 47 Distribución de la población le exige hacer mucho esfuerzo físico .....	78
Tabla 48 Distribución de la población de equipos o herramientas de trabajo .....	78
Tabla 49 Distribución de la población de estar expuesto.....	79
Tabla 50 Distribución de la población de accidentarme en mi trabajo .....	79
Tabla 51 Distribución de la población de limpieza y orden trabajo .....	80
Tabla 52 Distribución de la población de tiempo adicional .....	80
Tabla 53 Distribución de la población de terminar labores a tiempo.....	80
Tabla 54 Distribución de la población de trabajar sin parar .....	81
Tabla 55 Distribución de la población de esfuerzo mental.....	81
Tabla 56 Distribución de la población de trabajo muy concentrado .....	82
Tabla 57 Distribución de la población de memorizar mucha información .....	82
Tabla 58 Distribución de la población de hacer cálculos matemáticos .....	82
Tabla 59 Distribución de la población de fije en pequeños detalles.....	83
Tabla 60 Distribución de la población de horario de noche .....	83
Tabla 61 Distribución de la población de tomar pausas para descansar .....	83
Tabla 62 Distribución de la población de laborar en días de descanso .....	84
Tabla 63 Distribución de la población de tomar fines de semana o días de descanso .....	84
Tabla 64 Distribución de la población de cuando está en casa se sigue pensando en el trabajo .....	85
Tabla 65 Distribución de la población de problemas familia o amigos causa trabajo .....	85
Tabla 66 Distribución de la población de asuntos de trabajo en casa .....	85
Tabla 67 Distribución de la población de poco tiempo con la familia causa trabajo .....	86
Tabla 68 Distribución de la población del tronco .....	87
Tabla 69 Distribución de la población del brazo .....	87

Tabla 70 Distribución de la población de la muñeca.....	88
Tabla 71 Distribución de la población del cuello .....	88
Tabla 72 Distribución del ritmo .....	89
Tabla 73 Distribución de la clasificación del esfuerzo.....	89
Tabla 74. Líneas Estratégicas .....	90
Tabla 75. Problemática: Superficies Mojadas.....	90
Tabla 76. Problemática: Temperaturas Extremas.....	91
Tabla 77. Temperaturas Extremas .....	92
Tabla 78. Proyecto Evaluación Ambiente Térmico .....	92
Tabla 79. Problemática: Movimientos repetitivos y sobreesfuerzos .....	92
Tabla 80. Levantamiento de Cargas .....	93
Tabla 81. Estudio De Tiempo .....	93
Tabla 82. Movimientos repetitivos .....	93

## LISTA DE ANEXOS.

<b>Anexo A.</b> Matriz de Caracterización de la producción de panela " Trapiche El TREBOL" .....	101
<b>Anexo B.</b> Matriz de Riesgos- GTC 45 versión 2012 .....	101
<b>Anexo C.</b> Perfil Sociodemográfico .....	101
<b>Anexo D.</b> Identificación Inicial de Riesgos .....	104
<b>Anexo E.</b> Identificación del Cuestionario de factores de riesgo psicosocial Intralaboral.....	108
<b>Anexo F.</b> Evaluación del Riesgo Ergonómico con el Método ERIN "Evaluación del Riesgo Individual" .....	109

## GLOSARIO

**ACCIDENTE DE TRABAJO:** Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.<sup>1</sup>

**AUSENTISMO:** Abandono por cualquier razón de los trabajadores en sus puestos de trabajo.

**FACTOR DE RIESGO:** Suceso o causa que incrementa la probabilidad de que ocurra un accidente.

**IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:** Proceso para establecer si existe un riesgo y precisar las tipos de este.

**TACHERO, PUNTERO, MARMITERO:** Es el que se encarga de cocinar la miel hasta darle el punto de cocción requerido.

**PANELERÍA:** Elemento dentro de la industria en la cual se llevan a cabo las labores para darle consistencia y forma a las panelas.

**PANELERO:** Operario encargado de las labores de la Panelearía.

**PESADOR:** Operario cuya labor principal es darle forma a las panelas tradicionales de 500 gramos, y su nombre se da debido a que éste debe pesar los gramos intuitivamente.

**PUNTEO:** Labor en la que el operario debe disminuir la temperatura de la miel de panela a través de movimientos que airean la misma.

**PUNTO:** Se denomina “punto” la batea que carga en su interior aproximadamente 30 kilogramos de mezcla de panela, la cual se encuentra apta para darle forma.

**BURRO:** El “burro” es una batea con capacidad para contener dos puntos, es decir, 60 kilogramos de mezcla de panela.

---

<sup>1</sup>Congreso de Colombia. Ley 1562 del 11 de julio de 2012. "Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional". Consultado mayo 23 del 2018  
Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

**FORMADO:** Acción de darle forma a la panela. Hace referencia a las labores tradicionales que se llevan a cabo en las papelerías.

**BAGAZO:** Es el residuo que queda después de extraer los jugos de la caña de azúcar. Se utiliza como combustible.

**PANELERO:** Es la persona que se encarga de secar la miel después de estar cocinada y que esta quede como una masa.

**PESADOR:** Es el encargado de amasar la miel solidificada y dar forma a la panela con molde o gabelas.

**CALIBRADOR:** Se encarga del peso de la panela entre un rango mínimo a uno máximo en este caso de 970 gramos a 1025 gramos.

**RAYADOR:** Se encarga de recibir la miel en un estado líquido la cual la depositan en las gabelas y el con un machete de palo la empieza a esparcir en toda la superficie para darle forma de cono, cuadro, piloncillo, pastilla entre otros.

**EMPACADOR MANUAL:** Se encarga de calibrar y embolsar la panela y colocarla en carros para su sellado el peso es de 970 a 1025.

**ERGONOMÍA:** Es la disciplina que estudia la actividad humana alcanzando la interacción entre el hombre, medios de trabajo y espacio físico donde ésta ejecutando, todo esto con un propósito de transformar sus condiciones de realización, favoreciendo la efectividad del sistema en el marco de la protección de la salud y la seguridad.

**ENFERMEDADES LABORALES:** Afecciones agudas o crónicas, producidas de una manera directa por el trabajo que realiza el trabajador y que a causa de este producen incapacidad.

**RUIDO LABORAL:** Sonido no deseado que se presenta en el lugar de trabajo.

**BATEAS:** Recipiente grande de madera, aluminio o acero inoxidable, de forma circular u oblonga, y sin asas.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Construcción de trapiches paneleros - Proyectos Tipo – DNP. Versión 1.0. Diciembre del 2006. Consultado el 22 de junio de 2018. Disponible en: <https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/Trapiches/PTtrapiches.pdf>.

**PUNTEADORES:** Elementos en acero inoxidable empleados como herramienta en los trapiches para concentrar las mieles y el producto base.

**GAVERAS:** Elementos en madera empleados como herramienta en los trapiches para modelar las mieles y panelas, normalmente este tipo de moldes son cuadrados, rectangulares o circulares.



## **ABREVIATURAS**

**AT:** Accidente de Trabajo

**ARL:** Administradora de Riesgos Laborales

**COPASST:** Comité Paritario en Seguridad y Salud en el Trabajo

**EL:** Enfermedad Laboral

**NC:** Nivel de Consecuencia

**ND:** Nivel de Deficiencia

**NE:** Nivel de Exposición

**NP:** Nivel de Probabilidad

**NR:** Nivel de Riesgo

**OIT:** Organización Internacional del Trabajo

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**SG-SST:** Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

**SST:** Seguridad y Salud en el Trabajo

**ERIN:** Evaluación del Riesgo Individual

## RESUMEN

En el presente estudio se realizó un plan de intervención de las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo en el área de producción de un trapiche panelero, en el Valle del Cauca.

**Método:** Estudio descriptivo, de enfoque cuantitativo y corte trasversal. Se realizó un muestreo aleatorio simple por fijación proporcional teniendo en cuenta el número de personas que trabajan en el área de producción. Para la recolección de la información se utilizaron tres clases de encuestas socio demográfico, psicosocial y el método de evaluación ergonómica ERIN. Se analizaron variables como sexo, edad, profesión, antigüedad en el cargo, tiempo de ejercicio en la empresa, actividades extra laborales, carga física, posturas, entre otros.

**Resultados:** Se ejecutó la matriz para la caracterización en los siguientes puestos de trabajo: el tachero, el panelero, el pesador, el calibrador, el rayador y por último el empacador manual. Los riesgos de clasificación I, II y III los prevalentes fueron: ergonómicos, posturas forzadas; físicos, el ruido, las temperaturas extremas y psicosociales.

Las características socio demográfico arrojaron los siguientes resultados: el género que predomina es el sexo masculino con un 96% y el género femenino con un 4%. El grado de escolaridad predominante fue bachillerato completo. Nivel socioeconómico o estrato que predomina, es dos. Por otra parte la mayoría de los empleados viven en viviendas en alquiler.

Los resultados obtenidos mediante la valoración ergonómica por medio del método ERIN en el área de papelería arrojaron los siguientes datos sobre el riesgo ergonómico: el 78% flexión moderada de brazo, el 73%, flexión o extensión ligera en la muñeca y el 93% representa el ritmo en la duración de las tareas o actividades a realizar.

Por medio del método ERIN se busca minimizar los riesgos ergonómicos que se presentan en el trapiche originados por trabajos repetitivos que conllevan a enfermedades y accidentabilidad, dentro del proceso panelero se presentan movimientos repetitivos que repercuten en los trabajadores debido a las altas cargas de trabajo en el área de producción de panela.

**Conclusiones:** Los trabajadores del trapiche panelero en su mayoría hombres, se les evidencia trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores (muñeca) por hiperextensiones, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas.

## ABSTRAT

In the present study an intervention plan of the ergonomic conditions in the work posts in the production area of a sugar mill, in Valle del Cauca, was made.

**Method:** Descriptive study, with a quantitative approach and a transversal cut. A simple random sampling was carried out by proportional fixation taking into account the number of people working in the production area. Three types of socio-demographic, psychosocial and ERIN ergonomic evaluation methods were used to collect the information. We analyzed variables such as gender, age, profession, seniority in office, time spent in the company, extra-work activities, physical load, postures, among others.

**Results:** The matrix for the characterization was executed in the following jobs: the tachero, the panelero, the weigher, the calibrator, the skimmer and finally the manual packer. The risks of classification I, II and III the prevalent ones were: ergonomic, forced postures; physical, noise, extreme and psychosocial temperatures.

The socio-demographic characteristics gave the following results: the predominant gender is the masculine sex with 96% and the feminine gender with 4%. The degree of schooling prevailed was complete bacalaureate. Socioeconomic level or stratum that predominates, is two. On the other hand, the majority of employees live in rental housing.

The results obtained by the ergonomic assessment by means of the ERIN method in the stationery area gave the following data on the ergonomic risk: 78% moderate arm flexion, 73%, flexion or slight extension in the wrist and 93% represents the rhythm in the duration of the tasks or activities to be carried out.

Through the ERIN method, the aim is to minimize the ergonomic risks that arise in the trapiche caused by repetitive work that leads to illnesses and accidents, within the paneling process there are repetitive movements that affect the workers due to high workloads in the workplace. Panela production area.

**Conclusions:** Workers of the sugar cane trapiche, mostly men, are shown to have musculoskeletal disorders in the upper limbs (wrist) due to hyperextensions, repetitive movements and lifting of loads.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo demuestra la importancia de la ergonomía en las empresas y su enfoque hacia el bienestar al trabajador en pro de una mayor productividad, se desarrolla estudios de medición para prevenir desordenes musculo esqueléticos producidas por: desgastes musculares, tareas repetitivas, malas posturas y sobreesfuerzos que alteran el nivel productivo, y afectan la calidad de vida de los empleados.

La ergonomía está relacionada directamente con la productividad se define como el desarrollo sistemático de la cantidad de artículos y los insumos para la realización de ellos, sin desconocer su calidad y su proceso. La productividad se refiere al desempeño individual y colectivo de una o varias personas para obtener unos resultados deseados, relacionados con los estándares de calidad que buscan mejores niveles de eficiencia y eficacia.

Actualmente la ergonomía es un factor clave en las empresas está relacionada con los indicadores de salud ocupacional, productividad, y financieros, manifiesta una forma de desarrollar una tarea o un trabajo, en un espacio por medio de unas herramientas de apoyo, basadas en la observación y el análisis de los movimientos realizados a la hora de realizar una labor y las capacidades que posee cada trabajador.

Por lo anterior el presente proyecto de investigación se realizara en las áreas de producción del trapiche panelero el Trebol, donde se realizara una valoración ergonómica por medio de método de medición ERIN.

El proyecto sustenta la importancia de la ergonomía desde campo teórico, metodológico y el trabajo de campo utiliza métodos de evaluación ergonómica como: ERIN, OWAS Y LEST para analizar evaluar las condiciones ergonómicas de cada uno de los puestos de trabajos. Arrojando resultados individuales sobre la exposición al riesgo ergonómico, los ambientes de trabajos inadecuados y las enfermedades laborales causadas por malas condiciones ergonómicas. A partir de los resultados obtenidos y las falencias encontradas se crea un plan de intervención en el trapiche que se ha caracterizado por sus procesos rudimentario, de esta forma se logra modernizar el proceso de la producción de panela en relación con el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST.

# 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 ANTECEDENTES

La palabra ergonomía proviene de las raíces griegas “Ergo”, que significa trabajo y “Nomos”, ley. Alrededor de 1857 el término ergonomía fue propuesto por el naturalista polaco Yastebowski en su estudio ciencias del trabajo. A finales del siglo XIX y principios del siglo XX Alemania, Estados Unidos y otros Países, organizaron seminarios sobre la influencia que ejerce el proceso laboral y el entorno industrial sobre el organismo humano.<sup>3</sup>

Durante la primera guerra mundial se hizo énfasis en determinar las características físicas de los soldados con el fin de adaptar los equipos de trabajo al hombre. En la segunda guerra mundial, además de tener en cuenta las características físicas, se involucraron las capacidades mentales y sensoriales del individuo. En esta misma época en Estados Unidos se desarrolló el concepto de “Ingeniería Humana”, aplicada con el objeto de obtener una mayor producción y una mejor adaptación del hombre a los nuevos ingenios bélicos.<sup>4</sup>

En 1949 el psicólogo británico K.F.H Murrell realiza estudios anatómicos, fisiológicos y aplica la psicología experimental para relacionar el hombre con la situación de trabajo. Un año más tarde define la ergonomía como: « El conjunto de investigaciones científicas de la interacción del hombre y el entorno de trabajo... »; a partir de este concepto se le consideró el Padre de la ergonomía Europea.<sup>5</sup>

La Ingeniería Humana Americana define la ergonomía como: «Los esfuerzos que buscan acoplar a los seres humanos con las máquinas, de forma que la combinación sea confortable, segura y más eficiente...».<sup>6</sup>

En Europa predominan los estudios fisiológicos y psicológicos, principalmente los de campo, sobre los problemas del hombre en el trabajo. Faverge definió la Ergonomía como: «El análisis de procesos industriales centrados en el hombre, que aseguran su adecuado funcionamiento... ».<sup>7</sup>

---

<sup>3</sup> CARMONA Andrés, HIDALGO Fredy, ÁLVAREZ Mauricio. Sociedad Colombiana de Ergonomía SCE. (2012) – Consultado el 7 de julio de 2017. Disponible en: <http://ergonomiasaludocupacional.blogspot.com.co/2012/06/historia-de-la-ergonomia.html>.

<sup>4</sup> Ibid. Párr.2

<sup>5</sup> Ibid. Párr.3

<sup>6</sup> Ibid. Párr.4

<sup>7</sup> Ibid. Párr.5

A mediados del siglo XX Forcadas introduce los conceptos Ergonómicos en Colombia a partir de este momento se inicia el desarrollo de esta disciplina, particularmente por profesionales de la Ingeniería y el Diseño. En la década de los 70's se involucra más activamente dentro de la Salud Ocupacional, incluyendo la participación de las ciencias.<sup>8</sup>

La ergonomía es llamada también ingeniería humana, optimiza la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de minimizar el estrés y la fatiga y con ello incrementar el rendimiento y la seguridad del trabajador.<sup>9</sup>

Patologías relacionadas con movimientos repetitivos (tenosinovitis, epicondilitis, síndrome del túnel carpiano, siempre y cuando impliquen un cambio real de los movimientos que se realizan y no se someta a las personas a otros factores de riesgo (por ejemplo: vibraciones) que puedan ocasionar patologías similares.<sup>10</sup>

Por otra parte se evidencian patologías asociadas al estado de ánimo, motivación a las condiciones de la locación entre otras para ello se mostrará en la gráfica 1.

---

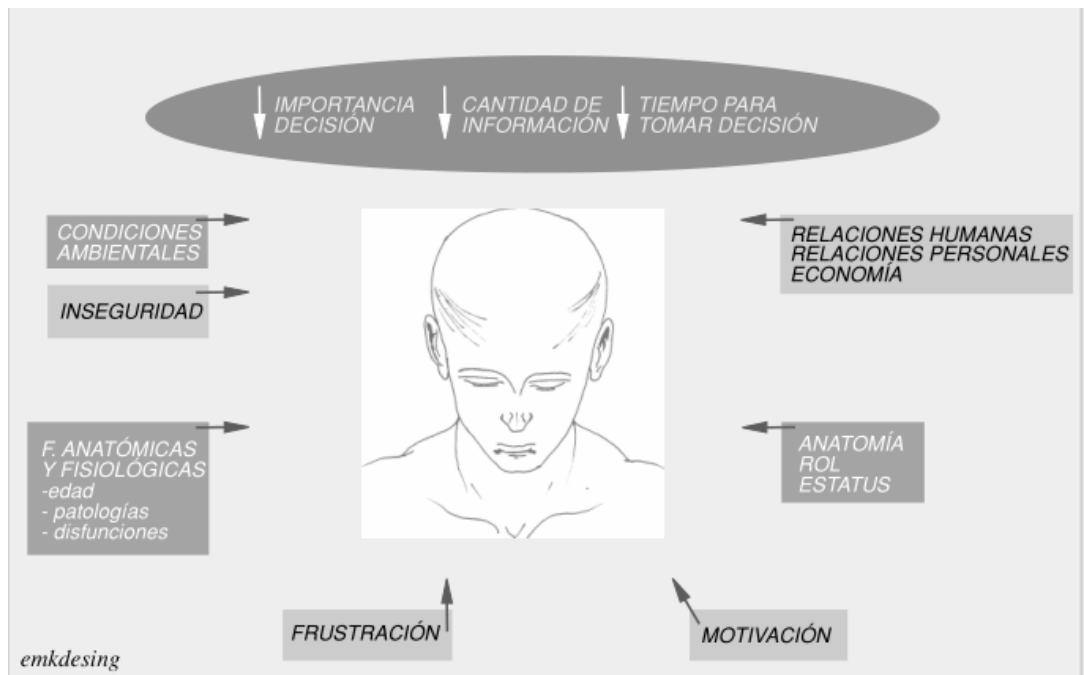
<sup>8</sup> *Ibíd.*

<sup>9</sup> VILLAVICENCIO LIRA Manuel. "Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo". Ministerio de Energía y Minas Perú. Consultado el 7 de julio de 2017. Disponible en: <https://www.corpocesar.gov.co/files/ERGONOMIA%20EN%20OFICINAS.pdf>.

<sup>10</sup> Manual de Ergonomía y Psicología Aplicada. –Equipo Técnico En Prevención PROCARIN SL. Página 160. Consultado el 7 de julio de 2017.

## FACTORES QUE INCIDEN EN EL INCREMENTO DE LA CARGA DE TRABAJO.<sup>11</sup>

Gráfica 1 FACTORES QUE INCIDEN EN EL INCREMENTO DE LA CARGA DE TRABAJO.



**Fuente. Ergonomía 1 Fundamentos, Pedro R. Mondelo Enrique Gregori - Pedro Barrau, Pág. 163.**

Se sabe por reportes de la OIT, que en el mundo, alrededor de 317 millones de personas son víctimas de accidentes de trabajo y más de 2.3 millones de personas mueren anualmente por accidentes o enfermedades laborales. El costo de esta adversidad es enorme y se calcula que la carga económica que asumen los países en el mundo a causa de la accidentalidad laboral puede estar alrededor del 4% del PIB global cada año.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> MONDELO R. Pedro, GREGORI Enrique, BARRAU Pedro. "Ergonomía 1 Fundamentos". Consultado el 7 de julio de 2017. Disponible en: <https://epdf.tips/ergonomia-i-fundamentos.html>

<sup>12</sup> Consejo Colombiano de Seguridad "La Seguridad y Salud en el Trabajo en cifras". Consultado el 7 de julio de 2017. Disponible en: [https://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=573:sst&catid=320&Itemid=856](https://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=573:sst&catid=320&Itemid=856)



## 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El trapiche panelero es una empresa familiar fundada en 1990 por uno de sus propietarios, en sus comienzos se trabajaba en un trapiche alquilado en el municipio de Tuluá, una producción de panela artesanal, que contaba con once trabajadores en producción y tres en la parte administrativa. El fundador con su visión de tener un producto de excelente calidad que abarcara diferentes mercados y fuera reconocido en el mercado nacional e internacional, constituyó la empresa partiendo de un enfoque metodológico y estratégico en las áreas de producción y mercadeo. Entonces, el objetivo principal del diagnóstico y diseño de las medidas de prevención, ha permitido certificar la responsabilidad de la gerencia con el cumplimiento de los requisitos legales colombianos, además evidencia el compromiso con la seguridad y salud de los colaboradores y lograr una serie de ventajas económicas con la optimización de los procesos productivos y la mejora continua.

Según cifras de la FAO, Colombia hace parte de la lista de los 25 países productores de panela ocupa el segundo lugar después de la India<sup>13</sup>, este hecho recalca la importancia de realizar productos de excelente calidad para consumo interno y exportación. Por otro lado, la producción de panela sigue siendo muy artesanal, principalmente en las etapas en la que obtiene su viscosidad y forma. Estas etapas se ven afectadas por las condiciones y recursos del puesto de trabajo inadecuado, en el cual se evidencian problemas a nivel de seguridad y salud, los empleados sufren lesiones músculoesqueléticas en hombros, cuello, antebrazo y zona lumbar, por los constantes movimientos repetitivos inadecuados, sobreesfuerzos y quemaduras etc. Esto hace que se generen continuos reprocesos, también desperdicios de materia prima que se traducen en pérdidas financieras para la industria.<sup>14</sup>

según cifras de la Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y de Trabajo en el Sistema general de Riesgos Laborales del Ministerio del Trabajo de Colombia, el 90 % de las enfermedades laborales en el país corresponden a las lesiones músculo esqueléticas, seguidas de patologías auditivas con el 4%,

---

<sup>13</sup> Según cifras de la FAO, 25 países en el mundo producen panela y Colombia es el segundo después de la India. Consultado el 15 de diciembre de 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/a1525s/a1525s02.pdf>

<sup>14</sup> Sistema para el Mejoramiento de las condiciones. Ergonómicas de los Trabajadores de Trapiches Industriales de Colombia". Consultado el 15 de febrero de 2017. Disponible en: [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/76634/1/sistema\\_mejoramiento\\_ergonomicas.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/76634/1/sistema_mejoramiento_ergonomicas.pdf)

trastornos mentales 1.1%, y lesiones de la piel 1.0%. Igualmente, se ha incrementado el reconocimiento de enfermedades de origen laboral y la incidencia de enfermedades del sistema respiratorio que ha llegado al 50%, comportamiento constante hasta la fecha.<sup>15</sup>

También, la Federación de Aseguradores de Colombia FASECOLDA, muestra las siguientes cifras sobre tasas de accidentes y enfermedades laborales en la tabla 1.

Tabla 1 Tasas Colombia 2008 – 2015 Cifras Técnicas

TASAS A NIVEL NACIONAL 2008 – 2015								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tasa de AT por cada 100 trabajadores	27,9	6,0	6,6	7,4	7,8	7,5	7,7	7,5
Tasa de EL por cada 100.000 trabajadores	95,7	89,7	130,6	110,4	119,2	114,6	108,7	99,2
Tasa de Muertes Calificadas por AT por cada 100.000 trabajadores	9,2	8,7	10,1	9,2	8,0	8,5	6,3	5,8
Tasa de Muertes Calificadas por EL por cada 100.000 trabajadores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Tasa de Indemnizaciones IPP por AT por cada 100.000 trabajadores	95,2	90,4	129,3	105,0	117,0	108,1	117,2	110,9
Tasa de Indemnizaciones IPP por EL por cada 100.000 trabajadores	16,8	17,8	33,7	30,0	35,9	34,8	39,5	43,9

Fuente. Estadísticas Presidenciales, Información enviada por las Compañías. Cálculos Cámara Técnica de Riesgos Laborales - Fasecolda.<sup>16</sup>

En la Tabla anterior, se interpreta la Tasa de “AT” por cada 100 trabajadores en el rango año 2008 al 2015 evidenciando su variación, Información enviada por las compañías aseguradoras. (Cálculos: Cámara Técnica de Riesgos Laborales – Fasecolda).

<sup>15</sup> Consejo Colombiano de seguridad. Riesgos laborales por nuevas ocupaciones de la vida moderna, una epidemia escondida. Consultado el 18 de febrero de 2017. Disponible en: [http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=428:congresoenfaborales&catid=268&Itemid=799](http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=428:congresoenfaborales&catid=268&Itemid=799).

<sup>16</sup> FASECOLDA. Federación de Aseguradores Colombiana. Estadísticas del ramo. “Cámara técnica de Riesgos Laborales”. Consultado el 18 de febrero de 2017. Disponible en: <http://www.fasecolda.com/index.php/ramos/riesgos-laborales/estadisticas-del-ramo/>.

El indicador de la Tasa de “EL” por cada 100.000 trabajadores indica que del 2008 al 2015 se presentó un aumento en el año 2010 de 130,6 en enfermedades laborales con respecto a los años anteriores y posteriores a él.

El indicador de muerte calificada por “AT” por cada 100.000 trabajadores se presentó unas variaciones que indica que del año 2008 al 2015 se produjo un declive en la tasa de mortalidad.

El indicador de tasa de muertes calificadas por EL por cada 100.000 trabajadores indica que del año 2008 al 2015 presentó una variación en el año 2014 de 0,1.

Tasa de indemnizaciones IPP por AT por cada 100.000 trabajadores indica que para el año 2008 al 2015 se presentaron variaciones de 90.4 que se reflejó en el 2009 que fue el más bajo y 129.3 para el año 2010 como el más alto.

Tasa de indemnización IPP por EL por cada 100.000 trabajadores esto representa para los años 2008 al 2015 unas variaciones que se reflejó en el año 2008 de 16.8 como el más bajo y en año 2015 de un 43.9 como el más alto.

Por otro lado, según la información suministrada por la organización, en cuanto a los ausentismos, accidentes y enfermedades laborales, en el proceso de producción de la compañía para el año 2015, se observó que de las 200 personas que laboran en esta compañía, 66 de estas sufrieron algún tipo de accidente, presentando en la tabla 2 y 3.

Tabla 2 Porcentaje de Tipo Lesión para el año

TIPO LESIONES 2014		
Efecto del tiempo, del clima u otro relacionado con el ambiente	1	1%
Efecto nocivo de la radiación	1	1%
Envenenamiento o intoxicación aguda o alergia	1	1%
Fractura	1	1%
Golpe o Contusión	27	39%
Herida	5	7%
Lesiones múltiples	1	1%
Otro	2	3%
Quemadura	6	9%
Torcedura, esguince, desgarro muscular, hernia o laceración de musculo o tendón sin herida.	17	25%

Trauma superficial (incluye rasguño, punción o pinchazo y lesión en ojo por cuerpo extraño)	7	10%
	6	100%
	9	%

Fuente. Industria Alimenticia

Tabla 3 Porcentaje de Tipo Lesión para el año 2015

Golpe o Contusión	20	30%
Herida	7	11%
Ubicaciones múltiples	9	14%
Torcedura, esguince, desgarro muscular, hernia o laceración de musculo o tendón sin herida.	23	35%
Trauma superficial (incluye rasguño, punción o pinchazo y lesión en ojo por cuerpo extraño)	7	11%
Total	66	100%

Fuente. Industria Alimenticia

En cuanto a las enfermedades laborales, se registraron tres eventos durante el 2017, los cuales se describen en la tabla 4.

Tabla 4 Enfermedades Laborales 2017

Lesiones del Hombro (M751)	2	67%
Otros Trastornos de los Discos Intervertebrales (M511)	1	33%
TOTAL	3	100

Fuente. Industria Alimenticia

Dadas las cifras anteriores, se observa que los desórdenes musculo-esqueléticos generan una gran carga relacionado con ausentismo y morbilidad, perjudicando negativamente en la calidad de vida de los trabajadores y en la productividad de esta organización. Por lo tanto, este estudio será realizado con el objeto de evaluar las condiciones ergonómicas y seguidamente formular mejoras de las condiciones en su entorno laboral, que permitan el desarrollo de las actividades confortablemente y tener una mejor calidad de vida de la población laboral. Así mismo optimizar la productividad y competitividad de la empresa, pues como lo muestran las cifras anteriores, tanto los accidentes como enfermedades laborales tienen causas probablemente debido a las inadecuadas condiciones ergonómicas.

### 1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El resultado de este trabajo de grado será responder el siguiente interrogante:

*¿Cuál es el plan de intervención que se requiere para mejorar las condiciones ergonómicas del área de pesado en un trapiche panelero en el municipio de Andalucía ubicado en el Valle del Cauca?*

## 2. JUSTIFICACIÓN

En Colombia, al igual que otros países del mundo la ergonomía tiene por objetivo identificar y controlar los factores de riesgo que causan problemas de salud en los trabajadores, normalmente en las empresas al elegir los puestos de trabajos se ve forzado a adaptar un mal diseñado poco ergonómico, lo que representa mayores índices de posibles accidentes y enfermedades laborales y un incremento en los ausentismos.

En las empresas los accidentes de trabajo y los riesgos laborales son factores que interfieren en el desarrollo normal de las actividades o labores del día a día, que afectan negativamente el buen funcionamiento, por ende es importante buscar el bienestar de los trabajadores y aplicar herramientas con el objetivo de minimizar y/o eliminar estos y controlar la productividad.

Este trabajo de grado busca recopilar información que permita conocer, comprender y analizar los factores causales de los problemas de tipo ergonómicos y de los puestos de trabajo inadecuados del área de pesado, que inciden en los ausentismos y además muestra los beneficios que se obtendrían si se aplican técnicas, herramientas y/o metodologías de ergonomía tanto para los empleados, como para la empresa en pro de la productividad.

El Ministerio de Trabajo colombiano informa que en el año 2015, la tasa de muertes por accidente laboral disminuyó en el último año, destaca un informe del Ministerio del Trabajo, que además da cuenta de que la accidentalidad en el lugar de trabajo aumentó. En 2013 la tasa de muertes fue de 8.96 eventos fatales por cada 100 mil afiliados al Sistema de Riesgos Laborales y en 2014 fue de 6.09 por cada 100 mil. Esto significa que mientras hace dos años el número de muertes reportadas como accidente laboral fue de 741, el año pasado fue de 540. Esta disminución fue notoria en sectores como la industria manufacturera, hoteles, restaurantes, comercio y construcción.<sup>17</sup>

De acuerdo con el informe del Ministerio del Trabajo, el año 2015 la tasa de accidentalidad laboral fue de 7,73 por cada 100 afiliados al Sistema de Riesgos Laborales. Esto es que 691.136 episodios fueron calificados como accidentes laborales. En total, el año pasado el número de afiliados al Sistema de Riesgos

---

<sup>17</sup> EL TIEMPO. "Muertes por accidentalidad laboral bajaron un 27 por ciento". Consultado el 18 de febrero de 2017. <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15655355>. Consultado el 18 de febrero de 2017

Laborales alcanzó los 8.943.090. El número de empresas afiliadas llegó a 595.021. Donde también se produjo disminución fue en la tasa de enfermedades reportadas como laborales, la cual bajó de 120,83 por cada 100 mil afiliados en 2013, a 115,85 en 2014.<sup>18</sup>

Es importante tener en cuenta esta información, la cual demuestra porqué es pertinente realizar e implementar medidas de protección y programas de prevención de los riesgos que provocan los ausentismos a causa de accidentes y enfermedad laboral y así disminuir y/o eliminar las estadísticas nacionales y los causales de estos indicadores dentro de la empresa; además de generar e incentivar un compromiso desde la alta dirección de la organización hasta los colaboradores de los niveles operativos en temas como: el mejoramiento continuo, la protección del medio ambiente, las condiciones laborales y la productividad.

---

<sup>18</sup>Ibid. Pàrr 9.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Formular un plan de intervención de las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo del área de producción, en un trapiche panelero en el municipio de Andalucía, Valle del Cauca.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Caracterizar los puestos de trabajo del área de producción de un trapiche panelero.
- ✓ Evaluar las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo del Área de estudio.
- ✓ Proponer estrategias para el mejoramiento de las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo en estudio.



## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 MARCO TEÓRICO

#### 4.1.1 Ergonomía

La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo en el lugar de trabajo y con quienes lo realizan los trabajadores. Se utiliza para determinar: cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. Un ejemplo sencillo es alzar la altura de una mesa de trabajo para que el operario no tenga que inclinarse innecesariamente para trabajar. El especialista en ergonomía, denominado ergonomista, estudia la relación entre el trabajador, el lugar de trabajo y el diseño del puesto de trabajo.<sup>19</sup>

#### 4.1.2 Tipos de Ergonomía

a) **Antropometría:** Es una de las áreas que fundamentan la ergonomía y trata con las medidas del cuerpo humano que se refieren al tamaño del cuerpo, formas, fuerza y capacidad del trabajo. En la ergonomía, los datos antropométricos son utilizados para diseñar espacios de trabajo, herramientas, equipo de seguridad y protección personal, considerando las diferencias entre las características, capacidades y límites físicos del cuerpo humano existen otros tipos de antropometría los cuales están a continuación.<sup>20</sup>

1. **La antropometría estructural:** que también suele llamarse antropometría estática, la cual se refiere a las dimensiones simples de un ser humano en reposo, por ejemplo: peso, estatura, longitud, anchura, profundidades y circunferencias de la estructura del cuerpo.<sup>21</sup>

2. **La antropometría funcional:** también llamada antropometría dinámica, que estudia las medidas compuestas de un ser humano en movimiento, por

---

<sup>19</sup>Ing. Industrial. GARAVITO H. Edwin Alberto. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales — UIS Diseño de Plantas. —. Página 1. Consultado el 10 de febrero de 2018.

<sup>20</sup> MANUAL DE ERGONOMIA Y PSICOSOCIOLOGIA APLICADA. –Equipo Técnico En Prevención PROCARIN SL. Página 8. Consultado el 10 de febrero de 2018.

<sup>21</sup> Ibíd.

ejemplo: el estirarse para alcanzar algo y los rangos angulares de varias articulaciones.<sup>22</sup>

Sin embargo, las dimensiones antropométricas del ser humano pueden ser afectadas por una serie de características o puntos que se presentan en cada persona, esto puede ser: la variabilidad de los datos antropométricos, la fuente de estos mismos datos, edad de las personas, sexo, cultura, ocupación y la historia en general.<sup>23</sup>

b) **Biomecánica y Fisiología:** La biomecánica es el área de la ergonomía que se dedica al estudio del cuerpo humano desde el punto de vista de la mecánica clásica o Newtoniana, y la biología, pero también se basa en el conjunto de conocimientos de la medicina del trabajo, fisiología, antropometría y antropología. Su objetivo principal es el estudio del cuerpo con el fin de obtener un rendimiento máximo, resolver algún tipo de discapacidad, o diseñar tareas y actividades para que la mayoría de las personas puedan realizarlas sin riesgo de sufrir daños o lesiones.<sup>24</sup>

c) **Ergonomía Ambiental:** Es el área de la ergonomía que se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que influyen en su desempeño al realizar diversas actividades, tales como el ambiente térmico, nivel de ruido, nivel de iluminación y vibraciones. La aplicación de los conocimientos de la ergonomía ambiental ayuda al diseño y evaluación de puestos y estaciones de trabajo, con el fin de incrementar el desempeño, seguridad y confort de quienes laboran en ellos.<sup>25</sup>

d) **Ergonomía Preventiva y Correctiva:** Es el área de la ergonomía que trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo. Dentro de sus principales actividades se encuentra el estudio y análisis de las condiciones de seguridad, salud y confort laboral.<sup>26</sup>

Se habla de ergonomía preventiva cuando el sistema que se estudia no existe aún en la realidad. Resulta evidente que en la ergonomía preventiva, los estudios son más eficaces que en la ergonomía correctiva, que se refiere a un sistema ya

---

<sup>22</sup> *Ibíd.* Pág. 9.

<sup>23</sup> *Ibíd.* Pág. 9.

<sup>24</sup> *Ibíd.* Pág. 9.

<sup>25</sup> *Ibíd.* Pág. 9.

<sup>26</sup> *Ibíd.* Pág. 9.

realizado. La ergonomía correctiva corresponde con excesiva frecuencia a la ergonomía industrial, y la ergonomía preventiva solo se practica en los sistemas militares y espaciales.<sup>27</sup>

e) **Ergonomía Cognitiva:** Los ergonomistas del área cognoscitiva tratan con temas tales como el proceso de recepción de señales e información, la habilidad para procesarla y actuar con base en la información obtenida, conocimientos y experiencia previa. La interacción entre el humano y las máquinas o los sistemas depende de un intercambio de información en ambas direcciones entre el operador y el sistema, ya que el operador controla las acciones del sistema o de la máquina por medio de la información que introduce y las acciones que realiza sobre este, pero también es necesario considerar que el sistema alimenta de cierta información al usuario por medio de señales, para indicar el estado del proceso o las condiciones del sistema.<sup>28</sup>

f) **Ergonomía de Necesidades:** El área de la ergonomía de necesidades específicas se enfoca principalmente al diseño y desarrollo de equipo para personas que presentan alguna discapacidad física, para la población infantil y escolar y el diseño de microambientes autónomos. La diferencia que presentan estos grupos específicos radica principalmente en que sus miembros no pueden tratarse en forma "general", ya que las características y condiciones para cada uno son diferentes, o son diseños que se hacen para una situación única y un usuario específico.<sup>29</sup>

g) **Ergonomía de Diseño y Evaluación:** Los ergonomistas del área de diseño y evaluación participan durante el diseño y la evaluación de equipos, sistemas y espacios de trabajo; su aportación utiliza como base conceptos y datos obtenidos en mediciones antropométricas, evaluaciones biomecánicas, características sociológicas y costumbres de la población a la que está dirigida el diseño. Al diseñar o evaluar un espacio de trabajo, es importante considerar que una persona puede requerir de utilizar más de una estación de trabajo para realizar su actividad, de igual forma que más de una persona puede utilizar un mismo espacio de trabajo en diferentes períodos de tiempo, por lo que es necesario tener en cuenta las diferencias entre los usuarios en cuanto a su tamaño, distancias de alcance, fuerza y capacidad visual, para que la mayoría de los usuarios puedan efectuar su trabajo en forma segura y eficiente.<sup>30</sup>

---

<sup>27</sup> Ibíd. Pág. 9.

<sup>28</sup> Ibíd. Pág. 9.

<sup>29</sup> Ibíd. Pág. 10.

<sup>30</sup> Ibíd. Pág. 10. RD 39/97 ANEXO V I.

### 4.1.3 CONSIDERACIÓN ERGONÓMICA DEL HOMBRE (CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL TRABAJO)

Wolfgang Laurig estableció que para evaluar el trabajo del ser humano y las condiciones de conformación del medio en el que actúa, es necesario establecer criterios de valoración del trabajo que tengan en cuenta todos los valores establecidos por la sociedad y por las ciencias. Según Rohmert (1972) podemos encontrar cuatro criterios de evaluación: la factibilidad, la soportabilidad, la admisibilidad y la satisfacción, mencionados según el orden creciente de los niveles.

**Factibilidad (nivel inferior), (a corto plazo):** Contempla el problema psicofísico, y antropométrico. Se encuentra dentro del campo de acción de la doctrina e investigación científica del trabajo; analiza, por ejemplo, el máximo área de alcance y la máxima fuerza de presión.

**Soportabilidad (a largo plazo):** Problema de la fisiología y de la medicina laboral. Es el campo de acción fisiológico y médico de la doctrina e investigación científica del trabajo que indaga, por ejemplo, los límites de resistencia del trabajo muscular.

**Admisibilidad:** Problema sociológico que se refiere a la aceptación por parte de los grupos de las condiciones dentro de los límites de la soportabilidad. Campo de aplicación de las ciencias sociales cuando, por ejemplo, existen tareas que determinados grupos por status o por razones culturales o religiosas no desean hacer o que se las destinan a grupos sociales relegados.

**Satisfacción (nivel superior):** Problema psicológico referido a la aceptación de las condiciones admisibles considerando la satisfacción individual. Es el campo de acción de la psicología personal y la psicología social que aborda, entre otras cuestiones, la satisfacción individual y el puesto al cual se aspira cubrir.<sup>31</sup>

### 4.1.4 EVALUACIÓN ERGONÓMICA

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios

---

<sup>31</sup> MELO José Luis. Ergonomía Práctica. "Guía Para la Evaluación Ergonómica de un Puesto de Trabajo". Página 16. Consultado el 10 de febrero de 2018.

que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo. Es por lo tanto necesario llevar a cabo evaluaciones ergonómicas de los puestos para detectar el nivel de dichos factores de riesgo. Aunque las legislaciones de cada país son más o menos exigentes, es obligación de las empresas identificar la existencia de peligros derivados de la presencia de elevados riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo.<sup>32</sup>

En general existen dos niveles de análisis: el análisis de las condiciones de trabajo para la identificación de riesgos (nivel básico) y la evaluación de los riesgos ergonómicos en caso de ser detectados (nivel avanzado).<sup>33</sup>

Nivel Básico: La identificación inicial de riesgos (nivel de análisis básico) permite la detección de factores de riesgo en los puestos. En caso de ser estos detectados se procederá con el nivel avanzado.<sup>34</sup>

Nivel Avanzado: En el nivel avanzado de análisis se evalúan la amplitud de los factores de riesgo detectados (mediante la evaluación inicial de riesgos si se ha realizado previamente). Para evaluar el nivel de riesgo asociado a un determinado factor de riesgo existen diversos métodos para apoyar al evaluador. Cada factor de riesgo puede estar presente en un puesto en diferentes niveles. Así, por ejemplo, debe evaluarse si la repetitividad de movimientos, que es un factor de riesgo para la aparición de Transtornos Músculo-Esqueléticos (TMEs) en la zona cuello-hombros, presenta un nivel suficiente en el puesto evaluado como para considerar necesaria una actuación ergonómica.<sup>35</sup>

#### **4.1.5 ALGUNOS DE LOS MÉTODOS ERGONÓMICOS MÁS USADOS**

##### **4.1.5.1 MÉTODO OWAS**

El método Ovako Working Posture Analysis System (Sistema de Análisis Postural Ovaco) surgió del análisis de las tareas en la industria del acero de Finlandia y se desarrolló durante los primeros años de la década de los 70.

Este método identifica y evalúa posturas incómodas e inadecuadas durante el desarrollo de una tarea.<sup>36</sup>

---

<sup>32</sup> ERGONAUTAS. Portal de ergonomía desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia, España. "Cómo evaluar un puesto de trabajo". Consultado el 10 de junio de 2018. <https://www.ergonautas.upv.es/art-tech/evaluacion/evaluacion.htm>.

<sup>33</sup> *Ibíd.* Párr.2

<sup>34</sup> *Ibíd.* Párr.3

<sup>35</sup> *Ibíd.* Párr.6

<sup>36</sup> COMBARRO Arias Alexandra. Aplicación de la Ecuación Niosh en un Almacén –Máster en Gerión de la a Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Medio Ambiente. Página 9. Consultado el 10 de junio de 2018

El análisis de los sistemas posturales se realizó basándose en fotografías de diferentes posturas que se producían en los puestos de trabajo catalogándolas en función de cuatro posiciones de la espalda, tres de los brazos y siete de las piernas; dando como resultado 84 posibles combinaciones.<sup>37</sup>

Considerando una estimación de la carga manipulada por la persona en relación a la postura, se determina un nivel de riesgo correspondiente a cada una de estas combinaciones.<sup>38</sup>

#### **4.1.5.2 MÉTODO RULA**

El método Rapid Upper Limb Assessment (Evaluación Rápida de la Extremidad Superior) evalúa el riesgo de lesión musculoesquelética de miembros superiores para tareas repetitivas.<sup>39</sup>

Guarda cierta similitud al método anterior con la excepción de que no se tienen en cuenta los tiempos de exposición.

#### **4.1.5.3 EL MÉTODO REBA**

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) ha sido desarrollado por los ingleses Sue Hignett y Lynn McAtmney y publicado en el año 2000.

Su objetivo era confeccionar un instrumento sensible que recogiera todo tipo de posturas de trabajo, incluso aquellas más inhabituales como las que se pueden observar en ciertas actividades sanitarias (como, por ejemplo, en el movimiento de enfermos) e industriales.<sup>40</sup>

Otros objetivos definidos para su desarrollo fueron:

- Confeccionar un sistema de análisis de la postura que fuera sensible a los riesgos musculoesqueléticos en variedad de tareas.

---

<sup>37</sup> *Ibíd.* Pág. 9.

<sup>38</sup> *Ibíd.* Pág. 9.

<sup>39</sup> *Ibíd.* Pág.11.

<sup>40</sup> FERNANDEZ V. María Félix. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)- "Posturas de Trabajo Evaluación del Riesgo". Página 29. Consultado el 10 de febrero de 2018. Disponible en: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Posturas%20trabajo.pdf>

- Dividir el cuerpo en segmentos que fueran codificados individualmente, referidos a los planos del movimiento.
- Proporcionar un sistema de codificación para la actividad muscular originada por posturas estáticas, dinámicas, cambiantes rápidamente o inestables.
- Reflejar que el acoplamiento es importante en la manipulación de cargas, pero que puede que no siempre sea por la vía de las manos.
- Dar un nivel de acción con indicación de la prioridad o urgencia.
- Requerir un equipamiento mínimo – lápiz y papel.<sup>41</sup>

#### 4.1.5.4 MÉTODO ERIN

ERIN: Un método observacional para evaluar la exposición a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos.

El método observacional Evaluación del Riesgo Individual (ERIN), desarrollado para que personal no experto evalúe individuos expuestos a factores de riesgo de desórdenes músculo - esqueléticos (DMEs) de origen laboral. Fue concebido a partir de los métodos existentes, la evidencia epidemiológica sobre los DMEs y las necesidades y limitaciones de los especialistas dedicados a la seguridad y salud en el trabajo en Cuba. ERIN evalúa la postura del tronco, brazo, muñeca, cuello y su frecuencia de movimiento; el ritmo, dado por la velocidad de trabajo y la duración efectiva de la tarea; la intensidad del esfuerzo, resultado del esfuerzo percibido por el evaluador y su frecuencia, y la autovaloración percepción del estrés referido por el sujeto sobre la tarea que realiza.<sup>42</sup>

Finalmente ERIN recomienda niveles de acción ergonómica según el nivel de riesgo global. Es aplicable en tareas estáticas y dinámicas, no requiere de equipamiento especial y puede ser utilizado en el diseño y rediseño de puestos de trabajo,

---

<sup>41</sup> Ibíd. Pág. 30.

<sup>42</sup> MÉTODO ERIN. Pág 1.

[http://www.academia.edu/25353265/ERIN\\_Un\\_m%C3%A9todo\\_observacional\\_para\\_evaluar\\_la\\_exposici%C3%B3n\\_a\\_factores\\_de\\_riesgo\\_de\\_des%C3%B3rdenes\\_m%C3%AAsculo-esquel%C3%A9ticos](http://www.academia.edu/25353265/ERIN_Un_m%C3%A9todo_observacional_para_evaluar_la_exposici%C3%B3n_a_factores_de_riesgo_de_des%C3%B3rdenes_m%C3%AAsculo-esquel%C3%A9ticos). Consultado el 18 de mayo de 2018.

contribuyendo a la prevención de esta pandemia ocupacional en Cuba y otros países en desarrollo.<sup>43</sup>

#### 4.1.6 Relación de la ergonomía con la productividad

La productividad y la ergonomía: se evidencian en los cambios que se producen y que afectan la productividad (aprendizaje activo y motivación) como a la salud (estrés laboral). Por tanto, en muchos casos, incrementar la autonomía y el uso de las capacidades propias podría mejorar la salud, y a menudo estas medidas son también congruentes con las nuevas formas de organización y diseño del trabajo, las nuevas concepciones que valoran tanto la cantidad como la calidad en los resultados, y con las teorías de la motivación en el trabajo.<sup>44</sup>

El modelo incluye perspectivas alternativas y de promoción de la salud sobre la organización del trabajo, la estructura de la tarea, basadas principalmente en ampliar las capacidades y participación de los trabajadores. Los principios básicos serían optimizar las exigencias, aumentar el control del trabajador sobre sus condiciones de trabajo, potenciar la participación activa, disminuir la jerarquía, mejorar el desarrollo de capacidades y el aprendizaje. Crear redes de trabajo que proporcionen apoyo es una estrategia frente al estrés, reduce sus efectos adversos en la salud<sup>45</sup>, que conlleven a mejorar cada día más el estado del trabajador y su rendimiento.

---

<sup>43</sup> *Ibíd.* Pág 1.

<sup>44</sup> MANUAL DE ERGONOMIA Y PSICOSOCIOLOGIA APLICADA, HIGIENE INDUSTRIAL, SEGURIDAD EN EL TRABAJO, ERGONOMIA Y PSICOSOCIOLOGIA APLICADA. RD 39/97 ANEXO V I. Página 182. Consultado el 11 de febrero de 2018.

<sup>45</sup> *Ibíd.* Pág.183.



Gráfica 2 CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS AL DISEÑAR UN PUESTO DE TRABAJO



FUENTE. Ergonomía 1 Fundamentos Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori - Pedro Barrau, Pág. 22.<sup>46</sup>

## 4.2 FACTORES ERGONÓMICOS DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

### 4.2.1 RUIDO

Es todo sonido no deseado, o que produce daños fisiológicos y/o psicológicos o interferencias en la comunicación.<sup>47</sup>

El sonido se puede caracterizar y definir mediante dos parámetros: presión acústica y frecuencia.<sup>48</sup>

<sup>46</sup> MÓNDELO R. Pedro, GREGORI Enrique, BARRAU Pedro. Ergonomía 1 Fundamentos. Página 22 Consultado el 18 de febrero de 2017. Disponible en: [https://books.google.com.co/books/about/Ergonom%C3%ADa\\_1\\_Fundamentos.html?id=T0FpBgAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.co/books/about/Ergonom%C3%ADa_1_Fundamentos.html?id=T0FpBgAAQBAJ&redir_esc=y)

<sup>47</sup> *Ibíd.* Pág. 107.

<sup>48</sup> *Ibíd.* Pág. 107.

La presión acústica, o sonora (p) es la raíz media cuadrática de la variación periódica de la presión en el medio donde se propaga la onda sonora. La unidad de medida de la presión acústica es el pascal (Pa) ( $\text{Pa} = \text{N/m}^2$ ). También es usual la utilización, en lugar de la presión acústica, de la intensidad acústica, o sonora (I), cuya unidad de medida es el  $\text{W/m}^2$ .<sup>49</sup>

La frecuencia (f) es el número de ciclos de una onda que se completan en un segundo y su unidad de medida es el hertz (Hz), que equivale a un ciclo por segundo.<sup>50</sup>

#### 4.2.1.1 AFECTACIONES QUE PRODUCE EL RUIDO EN EL HOMBRE

El inadecuado diseño de las condiciones acústicas puede inhibir la comunicación hablada, rebajar la productividad, enmascarar las señales de advertencia, reducir el rendimiento mental, incrementar la tasa de errores, producir náuseas y dolor de cabeza, pitidos en los oídos, alterar temporalmente la audición, causar sordera temporal, disminuir la capacidad de trabajo físico, etc... Todo esto ha llevado a que Wisner (1988) haya sugerido la búsqueda de un índice de malestar relacionado con el ruido.<sup>51</sup>

Tabla 5 EFECTOS DEL RUIDO SOBRE EL HOMBRE

EFECTOS DEL RUIDO SOBRE EL HOMBRE
• Incremento de la presión sanguínea
• Aceleración del ritmo cardíaco
• Contracción de los capilares de la piel
• Incremento del metabolismo
• Lentitud de la digestión
• Incremento de la tensión muscular
• Afectaciones del sueño
• Disminución de la capacidad de trabajo físico
• Disminución de la capacidad de trabajo mental
• Alteraciones nerviosas
• Úlceras duodenales
• Disminución de la agudeza visual y del campo visual
• Debilitamiento de las defensas del organismo
• Interferencias en la comunicación

**FUENTE. Ergonomía 1 Fundamentos Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori - Pedro Barrau, Pág. 112.**<sup>52</sup>

<sup>49</sup> Ibid. Pág. 107.

<sup>50</sup> Ibid. Pág. 107.

<sup>51</sup> Ibid. Pág. 112.

<sup>52</sup> Ibid. Pág. 112.

El ruido puede provocar en el hombre desde ligeras molestias hasta enfermedades graves de diversa naturaleza. En niveles de presión acústica bajos, de entre 30 y 60 dB, se inician las molestias psíquicas de irritabilidad, pérdida de atención y de interés, etcétera. A partir de los 60 dB y hasta los 90 dB aparecen las reacciones neurovegetativas, como el incremento de la tensión arterial, la vasoconstricción periférica, la aceleración del ritmo cardíaco, el estrechamiento del campo visual, la aparición de la fatiga, etc. Para largos períodos de exposición puede iniciarse la pérdida de la audición por lesiones en el oído interno. A los 120 dB se llega al límite del dolor y a los 160 dB se puede producir la rotura del tímpano, calambres, parálisis y muerte.<sup>53</sup>

#### 4.2.2 PREVENCIÓN DE LA FATIGA MENTAL

Las repercusiones de una carga física demasiado elevada sobre el organismo pueden ser demostradas y cuantificadas con bastante exactitud y a partir de ahí se pueden definir límites de tolerancia; con la carga mental no ocurre lo mismo. Aunque se conocen las consecuencias patógenas de algunos trabajos que exigen una atención sostenida, no es posible, por el momento, establecer unos umbrales máximos universales para evitar llegar a situaciones extremas.<sup>54</sup>

Las acciones a desarrollar deben basarse en el “sentido común” y están directamente relacionadas con la organización del trabajo. Aunque no se pueden dictar normas al respecto sí podemos citar una serie de factores sobre lo que se puede actuar con el fin de evitar la fatiga<sup>55</sup>:

1. Cantidad y complejidad de la información recibida.
2. Calidad de esta información: tipos de señales.
3. Transcendencia de las actuaciones.
4. Ritmo normal de trabajo para una persona formada.
5. Ritmo individual de trabajo.

---

<sup>53</sup> *Ibíd.* Pág. 112.

<sup>54</sup> *Ibíd.* Pág. 177.

<sup>55</sup> *Ibíd.* Pág. 177.

6. Confort ambiental del puesto.

7. Recuperación de las informaciones sobre el impacto de las actuaciones

Si, a pesar de incidir en estos aspectos, el puesto conlleva una carga mental elevada, es necesario entonces recurrir al establecimiento de pausas que permitan la recuperación. Pueden emplearse también, con el fin de evitar una carga mental elevada y continuada, sistemas organizativos de la producción tales como: una rotación de tareas que favorezcan la alternancia con otros tipos de actividades que requieran una menor esfuerzo mental, el enriquecimiento de tareas que permitan al operario un muestrario mayor de conductas con unos niveles de carga mental muy diferentes, la ampliación de tareas, etc.<sup>56</sup>

La flexibilidad del horario laboral se ha apuntado a veces como otra solución para tareas con alto contenido de carga mental, pero flexibilidad es un término ambiguo. Esta flexibilidad, ya sea del tiempo de trabajo o del tiempo de funcionamiento de la máquina, desde el punto de vista que nos preocupa, ha de suponer un aumento de la autonomía del trabajador que debe casar con los niveles de productividad adecuados.<sup>57</sup>

Si lo consideramos desde esta perspectiva la flexibilidad horaria es, en muchos casos, una aspiración del trabajador para adecuar mejor su tiempo de trabajo a la satisfacción de sus necesidades personales y sociales, y evidentemente repercute positivamente en su carga mental, al reducir, al menos, componentes extraprofesionales que saturaban su carga mental.<sup>58</sup>

Además, en algunas ocasiones, esta flexibilidad también supone para la organización una mejor adecuación a las demandas del mercado, a las variaciones estacionales, etc.<sup>59</sup>

---

<sup>56</sup> *Ibíd.* Pág. 177.

<sup>57</sup> *Ibíd.* Pág. 177.

<sup>58</sup> *Ibíd.* Pág. 177.

<sup>59</sup> *Ibíd.* Pág. 177.

Gráfica 3 El estrés como catalizador de dificultades o del desarrollo intelectual



Fuente. Ergonomía 1 Fundamentos Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori - Pedro Barrau, Pág. 178.<sup>60</sup>

### 4.2.3 ILUMINACIÓN Y ENTORNO VISUAL

El objetivo de diseñar ambientes adecuados para la visión no es proporcionar luz, sino permitir que las personas reconozcan sin errores lo que ven, en un tiempo adecuado y sin fatigarse.<sup>61</sup>

El diseño negligente del entorno visual puede conducir a situaciones tales como: incomodidad visual y dolores de cabeza, defectos visuales, errores, accidentes, imposibilidad para ver los detalles, confusión, ilusiones y desorientación, y desarrollar determinadas enfermedades cuando éstas ya están presentes en el individuo, por ejemplo, la epilepsia.<sup>62</sup>

La iluminación es la cantidad y calidad de luz que incide sobre una superficie. Para poder iluminar adecuadamente hay que tener en cuenta la tarea que se va a realizar, la edad del operario y las características del local; es obvio que no es lo mismo iluminar una sala de ordenadores que un taller mecánico.<sup>63</sup>

Más del 80% de la información que recibe el hombre es visual y en ocasiones la proporción es mucho mayor. Es por ello que, de todos los sentidos, el de la vista es el más apreciado en general. El ojo humano es un producto de la luz y de las necesidades del hombre en sus actividades. Es visible toda superficie que emite o refleja ondas electromagnéticas con longitudes de onda entre los 380 nm y los 780

<sup>60</sup> Ibid. Pág. 178.

<sup>61</sup> Ibid. Pág. 122.

<sup>62</sup> Ibid. Pág. 122.

<sup>63</sup> Ibid. Pág. 122.

nm -aproximadamente. Dependiendo de la longitud de onda, la superficie será percibida de un color o de otro.<sup>64</sup>

#### 4.2.4 ESTRÉS SOSTENIDO

Tabla 6 El estrés como catalizador de dificultades o del desarrollo intelectual

<ul style="list-style-type: none"><li>• Enfermedades cardiovasculares</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Accidentes cerebrovasculares</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Úlceras</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cáncer</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Asma</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Neurosis</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ansiedad</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Depresión, inapetencia sexual e impotencia</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Disminuyen: creatividad, iniciativa, originalidad, poder de abstracción, atención, concentración, capacidad de análisis y síntesis, rendimiento.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dificultades de comunicación con el prójimo</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Errores, accidentes, suicidios</li></ul>

Tabla. El estrés como catalizador de dificultades o del desarrollo intelectual.<sup>65</sup>

#### 4.2.5 CONDICIONES ERGONÓMICAS

La ergonomía busca cómo adaptar el puesto de trabajo y las condiciones del mismo a la persona, analizando los sistemas ambientales y las capacidades de las personas.<sup>66</sup>

---

<sup>64</sup> Ibid. Pág. 122.

<sup>65</sup> Ibid. Pág. 178.

<sup>66</sup> ERGONOMÍA EN EL PUESTO DE TRABAJO. Consultado el 10 de noviembre de 2017. Disponible en: <http://www.prevencionfremap.es/prevencion-ergonomia.php>

En función de la estructura y organización de la empresa realizamos los estudios más adecuados en ergonomía que permiten llegar mucho más lejos en la protección de la salud de los trabajadores.<sup>67</sup>

- Movimientos repetitivos.
- Posturas forzadas.
- Manipulación manual de cargas.
- Confort ambiental.
- Diseño de tareas y puestos de trabajo.
- Pantalla de visualización de datos.
- Desarrollo de procedimientos necesarios.
- Ejecución del plan de formación establecido.
- Consultoría en prevención técnica.
- Asistencia a comités de seguridad y salud.<sup>68</sup>

#### **4.2.6 ERIN: EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL**

Evaluación del Riesgo Individual (ERIN) es un método observacional desarrollado para que personal no experto evalúe individuos expuestos a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos (DMEs) de origen laboral. Fue concebido a partir de los métodos existentes, la evidencia epidemiológica sobre los DMEs y las necesidades y limitaciones de los especialistas dedicados a la ergonomía y seguridad y salud en las empresas.<sup>69</sup>

---

<sup>67</sup> *Ibíd.* Párr 3.

<sup>68</sup> *Ibíd.* Párr 4.

<sup>69</sup> ERGO.YES. Grupo para el desarrollo de productos ergonómicos."ERIN: Evaluación del Riesgo Individual". Consultado el 10 de noviembre de 2017. Disponible en: <http://www.ergoyes.com/grupo/es/node/15>

ERIN evalúa la postura del tronco, brazo, muñeca, cuello y su frecuencia de movimiento; el ritmo, dado por la velocidad de trabajo y la duración efectiva de la tarea; la intensidad del esfuerzo, resultado del esfuerzo percibido por el evaluador y su frecuencia, y la autovaloración -percepción del estrés referido por el sujeto sobre la tarea que realiza.<sup>70</sup>

ERIN recomienda niveles de acción ergonómica según el nivel de riesgo global, el que es calculado sumando el riesgo de las siete variables evaluadas (Ver tabla 1). El modelo aditivo empleado permite fácilmente identificar la influencia de cada factor y localizar que elementos deben ser cambiados para disminuir el nivel de riesgo global.<sup>71</sup>

### 4.3 MARCO CONCEPTUAL

Con el fin de dar una mayor claridad al tema a desarrollar en el proyecto, plan de intervención de las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo del área de producción de panela, en un trapiche en el municipio de Andalucía, en el valle del Cauca. Se hace indispensable conocer algunos conceptos relacionados con las intervenciones ergonómicas y el método ERIN "Evaluación del Riesgo Individual" que se ejecutó.

Por medio de este método ERIN "Evaluación del Riesgo Individual" se va a evidenciar claramente cuáles son los factores que alteran o impiden una mayor productividad dentro de la organización mediante sus jornadas laborales y que repercuten en el desempeño de las tareas a realizar día a día. Se busca obtener labores eficientes desde el enfoque ergonómico y productivo apoyando a los trabajadores y fortaleciendo a la organización. Por otro lado se crean mecanismos de eficiencia y eficacia en la realización de los procesos productivos con el propósito de mitigar los riesgos laborales producidos por gran parte de los movimientos repetitivos, las tareas innecesarias, de esta forma se reduce el ausentismo, las enfermedades laborales y los malos esfuerzos presentes en esta área de trabajo, en camino a la empresa en el mejoramiento continuo de la industria panelera lo que repercute en mejores prácticas de producción y en la calidad de vida de los empleados.

---

<sup>70</sup> *Ibíd.* Párr. 2

<sup>71</sup> *Ibíd.* Párr. 3



Por otra parte se ofrece bienestar al trabajador con puestos de trabajos óptimos y organización de las actividades para disminuir y prevenir la accidentabilidad y enfermedades que aparecen en el proceso de la producción de la panela. Se busca identificar riesgos, mejorar las posturas del trabajador, si es necesario hacer modificaciones en la locación.

Por lo tanto, la Ergonomía se debe adoptar para prevenir en los trabajadores enfermedades y accidentes que ocurren repentinamente por no generar medidas preventivas, predictivo y correctivas, sobre lo que puede suceder con todo esto se quiere dar mejores expectativas a los trabajadores y a los procesos todo de la mano de la organización.

## 5. MARCO LEGAL

El marco legal está dado por lineamientos constitucionales, convenios internacionales de la OIT, normas generales del Código Sustantivo del Trabajo y además por varias leyes que actualmente rigen los lineamientos de Salud Ocupacional y riesgos profesionales:

- Ley 9/79; por la cual se dictan medidas sanitarias. El título III habla de las disposiciones de la Salud Ocupacional y estas son aplicables a todo lugar y clase de trabajo.
- Resolución 2013/86; reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial.
- Ley 100/93, Decretos 1295/94, 1771/94, 1772/94, Ley 776/02, Circular 01 de 2003; organizan el Sistema General de Riesgos Profesionales, a fin de fortalecer y promover las condiciones de trabajo y de salud de los trabajadores en los sitios donde laboran. El sistema aplica a todas las empresas y empleadores.
- Resolución 1016/89; determina la obligatoriedad legal y ejecución permanente de los programas, reglamenta la organización funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos. El programa de Salud Ocupacional de conformidad con la presente.

**Resolución estará constituida por los siguientes subprogramas:**

1. Subprograma de Medicina Preventiva y del Trabajo
  2. Subprograma de Higiene Industrial
  3. Subprograma de Seguridad Industrial
  4. Comité Paritario de Salud Ocupacional
- Ley 1562 de 2012. Modificó el sistema general de riesgos laborales y dictó otras normas en Salud Ocupacional.

- Decreto 1477 de 2014. Nueva tabla de enfermedades laborales en Colombia.
- Decreto 1072 de 2015. Capítulo 6. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
- Resolución 1111 de 2017. Estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

## 6. ESTADO DEL ARTE

En el estado del arte se revisó la información de estudio realizados relacionados a las industrias alimenticias bajo criterio de tiempo de publicación no mayor a 5 años.

Para la búsqueda de la información se utilizaron bases de datos como cielo, google, académico, redalyc entre otros.

El año 2015, en la universidad técnica del norte facultad ciencias de la salud carrera de terapia física médica, se presentó una tesis titulada “categorización del factor de riesgo ergonómico e intervención fisioterapéutica en el personal administrativo de la fiscalía de Imbabura”<sup>72</sup>, donde se determinó que la principal patología afectada son los desórdenes músculo-esqueléticos que se presentan durante la jornada laboral. Dado al anterior trabajo su importancia para el proyecto fue, el desarrollo y valoración de las actividades con el método ERIN y su ejecución.

- El año 2016, en la universidad de Huánuco facultad de ingeniería carrera de ingeniero ambiental, se presentó una tesis titulada “riesgos ergonómicos asociados a trastornos músculo-esqueléticos en trabajadores del área de administración, informática y de recursos humanos de la empresa constructora uranio sociedad anónima, distrito de la callería”<sup>73</sup>, donde se determinaron y evaluaron aquellos riesgos ergonómicos agrupados a trastornos músculo esqueléticos.
- En el año 2013 la universidad católica tecnológica del Cibao ucateci, se presentó una tesis titulada estudio de los factores de riesgos ergonómicos que afectan el desempeño laboral de los trabajadores en las industrias<sup>74</sup> donde se determinó que es necesario que la empresa tenga pleno

---

<sup>72</sup> Categorización del factor de riesgo ergonómico e intervención fisioterapéutica en el personal administrativo de la fiscalía de Imbabura. Consultado el 22 de mayo de 2017. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/5915>.

<sup>73</sup> Riesgos ergonómicos asociados a trastornos músculo-esqueléticos en trabajadores del área de administración, informática y de recursos humanos de la empresa constructora uranio sociedad anónima, distrito de la callería. Consultado el 22 de mayo de 2017. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/305;jsessionid=849267AD7D4FA7479A59BDEE440C93D9>.

<sup>74</sup> SUAREZ, Aurelio, ABREU, Francisco.” Estudio de los factores de riesgos ergonómicos que afectan el desempeño laboral de los trabajadores en las industrias”, Universidad Católica Tecnológica del Cibao, Facultad de ingeniería, 2013. Consultado el 24 de mayo de 2017. Disponible en: [http://www.academia.edu/16332830/Tesis\\_de\\_Grado\\_Factores\\_de\\_Riesgo\\_Ergonomicos\\_AURELIO\\_](http://www.academia.edu/16332830/Tesis_de_Grado_Factores_de_Riesgo_Ergonomicos_AURELIO_).

conocimiento sobre los factores de riesgo ergonómico que habitan en el área laboral de su entorno que depende de una serie de factores incluidos el uso de equipos de protección personal el ambiente donde funciona instrucciones y regulaciones adecuada para hacer de la tarea menos forzada. Con el desarrollo de esta investigación se podrá contribuir con una gran cantidad de informaciones claras y detalladas que desde lo universal a lo particular abarcando una serie de tópicos generales y específicos sobre el estudio de los factores de riesgos ergonómicos.

- En el año 2011 la universidad industrial de Santander, se presentó la tesis intervención ergonómica para el mejoramiento de las condiciones laborales en la división de publicaciones de la universidad industrial de Santander<sup>75</sup> donde se ve que su principal riesgo es el entorno físico, carga física y mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo. De acuerdo con el diagnóstico emitido por los métodos ergonómicos, permitió establecer las condiciones de cada puesto de trabajo y utilizando la información recolectada, proponer recomendaciones para su mejoramiento.

Ambiente Térmico: para esta sección donde se almacena el material (papel) es impórtate que la humead relativa del ambiente en que se trabaja, este en equilibrio con el contenido de humedad del papel para evitar problemas por falta de estabilidad dimensional, por esta razón esta es uno de las secciones donde mantiene una humedad baja en comparación a las demás secciones del proceso productivo; pero así como es una fortaleza en cuanto su baja humedad es un lugar con espacio muy reducido por la gran cantidad de material que se almacena a esta sección por lo tanto es un lugar donde se percibe bastante calor por la actividad que realizan sus operarios; lo recomendable para este caso es un sistema de regulación de temperatura.

Ruido: El ruido generado en el área productiva de la sección de publicaciones es atribuido a la sección de impresión, pues en ella la gran mayoría de tiempo laboral, las maquinas operan al mismo tiempo y sin interrupción, es decir que existe efecto de mascar amiento; sin embargo el ruido q que están expuestos los operarios de la sección de corte es también caudado por las máquinas

---

<sup>75</sup> COLMENARES, Julia Andrés. Intervención Ergonómica Para El Mejoramiento de las Condiciones Laborales en la División de Publicaciones de la Universidad Industrial De Santander. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga. Consultado el 24 de mayo de 2017. Disponible en: <http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/11611/2018julianandrescolmenares.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

que se utilizan, el cual hace que sea más perturbador, para ellos, y teniendo en cuenta que el ruido.

**Carga Física:** en toda actividad en la que se requiere un esfuerzo físico importante se consume gran cantidad de energía, lo cual genera aumento de ritmo cardiaco y respiratorio; a través del estudio de estos factores, se puede determinar el grado de penosidad de una tarea, por medio de posturas forzadas, manipulación de cargas y movimientos repetitivos, como es el caso de la sección de corte donde los operarios se ven expuestos a este tipo de inconvenientes, sobre todo cuando transportan el material a las otras secciones del área de producción.

En el año 2014 en la universidad de Guayaquil en la facultad de ingeniería industrial se presentó una tesis titulada plan de mejoras ergonómicas para los trabajadores del área de inserción y despacho de compañía anónima el universo<sup>76</sup>. El mayor problema encontrado, es el traslado de los paquetes de periódicos que realizan los Auxiliares por la distancia que recorre, lo cual genera cansancio y disminuye la productividad.

- ❖ Las propuestas de mejora Dotar de una carretilla a cada mesa de trabajo, porque en cada mesa, trabajan 4 personas y así cada uno trasladara los paquetes de periódicos desde y hacia las bandas transportadoras.
- ❖ Adecuar la mesa de trabajo con ruedas y acople mecánico que permita subirla y bajarla según los requerimientos de los trabajadores.
- ❖ Recomendar disminuir la carga de los paquetes de periódicos a 15 kg con charlas de capacitación.
- ❖ Capacitar al personal sobre el correcto Levantamiento manual de Cargas, también enfatizar mucho en el comportamiento del trabajador, a través de la Herramienta llamada “Seguridad Basada en el Comportamiento”.
- En el año 2013 en la universidad nacional, de ingeniería facultada de ingeniería ambiental se presentó una tesis titulada evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de

---

<sup>76</sup>LOOR Calderón, ELTON Jefferson. “Propuesta de un plan de mejoras ergonómicas para los trabajadores del área de inserción y despacho de compañía anónima el universo”. Universidad de Guayaquil. Consultado el 22 de mayo de 2017. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4785/1/Tesis-Elton%20Loor%20Calderon.pdf>.

equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada<sup>77</sup>. El estudio se basó en la observación detallada de las posturas que adopta en la ejecución de tareas un trabajador de 19 años, que se desempeña como técnico mecánico de apoyo, durante una jornada de ocho (08) horas diarias de lunes a viernes, con el fin de estimar el nivel de riesgo por parte específica del cuerpo (cuello, brazos y hombros, antebrazos, manos y muñecas, tronco, piernas y rodillas).

Las tareas realizadas por el trabajador durante el día de evaluación son: montaje de líneas hidráulicas, torque de las líneas hidráulicas del cilindro de la pluma, orden de tacos y bandejas (los devuelve a su lugar de almacenamiento), suministro de aceite, engrase de alojamientos, unión del cilindro del stick con el stick, unión del cilindro de bucket con el stick, purgado de tubería de bucket y montar mangueras del cilindro de bucket

## **RESULTADOS OBTENIDOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Resultados para la tarea de unión del cilindro de bucket con el stick Los factores de riesgo de las 134 posturas codificadas, se asocian principalmente con las posturas de la espalda, brazos, piernas y carga levantada o aplicación de fuerzas de la siguiente manera: En la evaluación de espalda, obtuvimos: (i) el 21.64% de las posturas mantienen la espalda recta; (ii) el 34.33% inclinada; (iii) el 1.49% girada; (iii) el 42.54% inclinada y girada.

Resultados para la tarea de unión del cilindro de bucket con el stick Los factores de riesgo de las 641 posturas codificadas, se asocian principalmente con las posturas de la espalda, brazos, piernas y carga levantada o aplicación de fuerzas de la siguiente manera: En la evaluación de espalda, obtuvimos: (i) el 45.40% de las posturas mantienen la espalda recta; (ii) el 24.18% inclinada; (iii) el 5.62% girada; (iii) el 24.80% inclinada y girada.

Resultados para la tarea de unión del cilindro de bucket con el stick Los factores de riesgo de las 626 posturas codificadas, se asocian principalmente con las posturas de la espalda, brazos, piernas y carga levantada o aplicación de fuerzas de la siguiente manera: En la evaluación de espalda, obtuvimos: (i) el 41.69% de las

---

<sup>77</sup> TUESTA Mestanza; FREDESVINDA Mirtha. "Evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada". Universidad Nacional de Ingeniería. Consultado el 22 de mayo de 2017. Disponible en: [http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1176/1/mestanza\\_tm.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1176/1/mestanza_tm.pdf).

posturas mantienen la espalda recta; (ii) el 17.09% inclinada; (iii) el 4.47% girada; (iii) el 36.74% inclinada y girada.

Resultados para la tarea de unión del cilindro de stick con el stick Los factores de riesgo de las 813 posturas codificadas, se asocian principalmente con las posturas de la espalda, brazos, piernas y carga levantada o aplicación de fuerzas de la siguiente manera: En la evaluación de espalda, obtuvimos: (i) el 63.96% de las posturas mantienen la espalda recta; (ii) el 12.79% inclinada; (iii) el 5.41% girada; (iii) el 17.84% inclinada y girada.

- En el año 2012 en el instituto politécnico nacional, unidad profesional interdisciplinaria de ingeniería y ciencias sociales y administrativas. Se realizó en sección de estudios de posgrado e investigación una tesis titulada evaluación de las prácticas ergonómicas en una empresa manufacturera mediante la aplicación del método lest<sup>78</sup>. El presente trabajo trata acerca de las prácticas ergonómicas que existen en una empresa manufacturera, que se dedica a la producción de partes hule-metal, las cuales, a su vez, se utilizan dentro de la industria automotriz.

La empresa no tenía, hasta antes de esta evaluación, ningún estudio acerca de las prácticas ergonómicas dentro de sus áreas de trabajo. En vista de esto, se decidió llevar a cabo una evaluación ergonómica mediante el método LEST.

---

<sup>78</sup> REYES, Daniel. "Evaluación de las prácticas ergonómicas en una empresa manufacturera mediante la aplicación del método lest". Instituto Politécnico nacional. Consultado el 25 de mayo de 2017. Disponible en: <http://148.204.210.201/tesis/1351716460278Tesis.pdf>.



## 5. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y METODOLOGÍA

### 5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de grado es un estudio descriptivo de corte transversal y enfoque cuantitativo; este es un tipo de investigación que se caracteriza por poseer una definición clara del problema objeto de estudio, efectuando así con unos objetivos específicos y un diseño de investigación visiblemente calculado y estructurado.

### 5.2 METODOLOGÍA

Con el fin de alcanzar el objetivo general de este proyecto, se establece una metodología que consta de 3 fases:

- **Fase 1: Caracterización de puestos de trabajos**
- **Fase 2: Evaluación por medio del método ERIN**
- **Fase 3: Propuesta de intervención ergonómica**

Para realizar cada fase se desarrollaron actividades específicas con el fin de culminar el proceso que se llevará a cabo.

Tabla 7 Diseño Metodológico

OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDADES	TAREAS
<b>FASE 1:</b> Se Caracterizó los puestos del área de pesado del trapiche panelero.	-Diagnóstico de la situación y estados de los lugares.	-Se diagnosticó el estado técnico de los lugares por medio de una Lista de identificación inicial de riesgos.  - Se identificó las condiciones ambientales (iluminación, ruido, temperaturas, etc) por medio de una lista de chequeo. Ver anexo 1  - Se caracterizó sociodemográfica de la población trabajadora objeto de estudio.  -- Se Identificó, la valoración de riesgos y determinación de controles por medio de una matriz realizada bajo la metodología de la Guía Técnica Colombiana GTC 45:2012 del ICONTEC.

<p><b>FASE 2:</b> Se evaluó las condiciones ergonómicas e intralaborales de los trabajadores del Área de estudio por medio del método Erin y el cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral de la batería del Ministerio de la Protección Social de Colombia.</p>	<p>Por medio del método Erin (EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL) se evaluará las condiciones ergonómicas en el trapiche panelero.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizó la aplicación de la Evaluación del riesgo ergonómico individual por medio del método ERIN. Se adjunta el anexo 2.</li> <li>-Se realizó evaluación del riesgo psicosocial intralaboral. Ver anexo 3.</li> </ul>
<p><b>FASE 3: Se propuso estrategias para el mejoramiento ergonómico de los puestos de trabajo en estudio.</b></p>	<p>- Se realizó una Formulación de propuestas para mejorar las condiciones laborales y los riesgos ergonómicos del área de producción de la planta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Con base en los datos obtenidos en la identificación inicial de riesgos (crítico, alto, moderado y bajo), se propondrán medidas de prevención, mitigación y control de los riesgos ergonómicos que impacten la calidad de vida de los trabajadores y sus condiciones de trabajo y la productividad de la empresa a través de proyectos.</li> </ul>

Fuente: Los Autores

## 5.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

### 5.3.1 INFORMACIÓN PRIMARIA

Esta información brindará evidencia directa sobre el tema a investigar; se recolectará en la empresa a las personas encargada del área de salud y seguridad

laboral, Información sobre las condiciones de accidentes laborales, enfermedades laborales y ausentismo que se evidencia actualmente.

### 5.3.2 INFORMACIÓN SECUNDARIA

Con esta información se permitirá la interpretación, un análisis de la información suministrada por las fuentes de información primarias, entre las cuales se utilizó información de libros, normas, textos, trabajos de grado, artículos, publicaciones de Internet, noticias y tesis anteriores realizadas sobre el tema, además de asesoría con personal calificado.

### 5.3.3 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

#### TÉCNICA DE MUESTREO:

- Probabilístico:

Se utilizó una muestra probabilística puesto que se va a obtener información entrevistando, observando y haciendo preguntas a una fracción representativa del área de panelería o población de estudio, con el propósito de recopilar información.

- Muestreo simple al azar:

El muestreo utilizado fue simple al azar, ya que cada uno de los elementos de la muestra, se selecciona aleatoriamente uno por uno. Todos los elementos de la población tiene la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra.

El tamaño de la muestra se obtuvo así:

Margen de error: 10%

Nivel de confianza: 95%

p = 50%

q = 50%

Tamaño de Población: 120

Tamaño de muestra:  $54 \cong 60$

$$\text{Error de estimación} = 1.96 \sqrt{\frac{0.5 * 0.5}{120}} = 10\%$$

$$no = \left( \frac{(1.96^2) * ((0.5)0.5)}{(0.10^2) + 1.96^2 * ((0.5 * 0.5)/120)} \right) = 54 \text{ Encuestas}$$

Gráfica 4. Ecuación Estadística para Proporciones Poblacionales

$$n = \left( \frac{(z^2) * ((p)q)}{(e^2) + (z^2 * ((p * q))/N)} \right) = \text{Encuestas}$$

N = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza deseada

P = Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

q = Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

e = Nivel de error dispuesto a cometer

N = Tamaño de la población

## 6. RESULTADOS

### 6.1 IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA

Tabla 8 Identificación y Ubicación de la Empresa

RAZÓN SOCIAL:	INDUSTRIAS ALIMENTICIAS EL TREBOL S. A.
DIRECCIÓN SOCIAL:	LUGAR CORREGIMIENTO DE SANJON DE PIEDRA, ANDALUCIA, VALLE
CIUDAD O MUNICIPIO:	ANDALUCIA
TELÉFONO:	(2)2254306
ACTIVIDAD:	Fabricación de panela
DEPARTAMENTO:	Valle del Cauca
CLASE DE RIESGO:	I – IV
ARL ACTUAL:	Positiva ARL
TOTAL DE TRABAJADORES ÁREA DE PANELERÍA	120

Fuente: Los Autores

### 6.2 Caracterización de la producción de panela

Se ejecutó la matriz para la caracterización de los procesos o pasos que se llevan a cabo, utilizando como método el establecido en la guía técnica Colombia 45 (GTC 45) del año 2012.

Tabla 9 Matriz de Caracterización de los Procesos

Entrada	Actividades Criticas	Personal	Peligros existentes
La miel se cocina durante un tiempo aproximado de 20 minutos donde se revuelve constantemente.	pisos resbalosos, temperaturas altas	1) Tachero	Ambiente físico; vibraciones. ruido Ergonómico: Carga física estática y dinámica. Psicosocial: cooperación.

<p>Punteo: el jugo es transformado a miel.</p>	<p>La panela liquida se deposita en bateas. Llevándola al punto de evolución alrededor de 118 a 125°C.</p>	<p><b>2) panelero</b></p>	<p>Ambiente físico: térmico.          Biomecánico: movimientos repetitivos, postura de pie permanente.          Psicosocial: atención y minuciosidad.          Carga mental: Exigencia de tiempo.</p>
<p>pesador recibe la miel cuando ya está más homogénea</p>	<p>realiza el amasado de la miel en la batea hasta que quede sin grumos y se dispone a colocar en las mesas la panela con unos cocos artesanales</p>	<p><b>3) Pesador</b></p>	<p>Ambiente físico: térmico.          Biomecánico: movimientos repetitivos, postura de pie permanente.          Psicosocial: atención y minuciosidad. Carga mental: Exigencia de tiempo.</p>
<p>(Artesanal)</p>			
<p>Estación de conteo y clasificación.</p>	<p>La panela, se clasifican según la presentación: redonda, cuadra. Manualmente se lleva a la estación de empaque.</p>	<p><b>4) Calibrador</b></p>	<p>Biomecánico: movimientos repetitivos, postura de pie permanente.          Psicosocial, atención. Carga mental: Exigencia de tiempo.</p>

Estación de desmoldeado.	La masa fría se desmoldea y sigue el proceso de conteo y revisión de calidad.	<b>5) Rallador</b>	Biomecánico: movimientos repetitivos, postura de pie permanente. Psicosocial, atención. Carga mental: Exigencia de tiempo.
Estación de empaque. Redonda	Recibe la panela de presentación redonda grande y pequeña. Se empaqueta de acuerdo a su categoría: redonda libra x 48 unidades. Y redonda $\frac{3}{4}$ de libra x 48 unidades	<b>6) Empacador</b>	Biomecánico: movimientos repetitivos, postura de pie permanente. Psicosocial, atención. Carga mental: Exigencia de tiempo.
Estación de empaque. Cuadrada	Ingresa cubos de panela tamaño de un cuarto. Se empaqueta de acuerdo a su categoría: cuadrada de libra x 24 unidades, cuadrada $1\frac{1}{4}$ libra X 12 unidades, cuadrada por 125 g.	<b>7) Empacador</b>	Biomecánico: movimientos repetitivos, postura de pie permanente. Psicosocial, atención. Carga mental: Exigencia de tiempo.
Almacenamiento en cajas	La panela se almacena en empaque de polipropileno termoencogible y posteriormente depositadas en cajas con sus respectivos sellos.	<b>8) Empacador</b>	Biomecánico: movimientos repetitivos, postura de pie permanente. Psicosocial, atención. Carga mental: Exigencia de tiempo.

Almacenamiento en estanterías	La panela en sus presentaciones se almacena en sus correspondientes estanterías.	<b>9) Bodeguero</b>	Biomecánico: movimientos repetitivos, postura de pie permanente. Psicosocial, atención. Carga mental: Carga física: dinámica estática... Exigencia de tiempo.
Riesgos y peligros existentes.	Identificar riesgos y peligros e ubicarlos en la matriz de peligros GTC 45 - 2012 para su posterior evaluación.		

Fuente: Autores Matriz Caracterización de la producción de panela (El TREBOL).

La matriz para la caracterización de los procesos o pasos que se llevan a cabo, utilizando como método el establecido en la guía técnica Colombia 45 (GTC 45) del año 2012. Donde describimos el proceso de la elaboración de panela para así representar las entradas, actividades críticas, el personal a cargo de cada área de producción y por último los peligros existentes en el proceso de la fabricación.

### 6.3 PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

Con el fin de realizar una caracterización SOCIODEMOGRÁFICA de los trabajadores del área de panelería de La INDUSTRIAS ALIMENTICIAS EL TREBOL S. A. el cual está Ubicada en el CORREGIMIENTO DE SANJON DE PIEDRA, ANDALUCIA VALLE, se tuvieron encuentra variables como: Sexo, Año de nacimiento, Estado Civil, Nivel de Escolaridad, Personas a Cargo, Tipo de Vivienda y el cargo actual y el tipo de salario que recibe.

#### 6.3.1 Genero

Tabla 10 Distribución Porcentual Género

GÉNERO	n (%)	60 (100)
<b>Masculino</b>		56 (93%)
<b>Femenino</b>		4 (7%)

Fuente. Encuesta sociodemográfica



En relación el porcentaje del personal de la industria por género, donde se pudo observar que el 93% de las personas que laboran en la Empresa del Sector Panelero, son hombres y un 4% femenino.

### 6.3.2 Edad

Tabla 11 Distribución porcentual de la población según edad

EDAD (años)	n	60
<b>Media</b>		33.367
<b>Rango</b>		22 - 59
<b>Mediana</b>		30.0
<b>Desviación Estándar</b>		10.983

Fuente. Encuesta sociodemográfica

Se consiguió establecer que la mayoría de trabajadores que trabajan en la Empresa del Sector Panelero se encuentra en una edad media que se encuentran entre los 22 a 59 años.

### 6.3.3 Estado Civil

Tabla 12 Distribución porcentual de la población según su estado civil

ESTADO CIVIL	n (%)	60 (100)
<b>Casado</b>		5 (8%)
<b>Unión Libre</b>		42 (70%)
<b>Soltero (a)</b>		13 (22%)

Fuente. Encuesta sociodemográfica

Se observa que las personas que laboran en la Empresa del sector panelero, cuentan con una condición civil de Unión Libre con un 70%, el 22% se encuentra soltero(a) y un 8% que se encuentran casados.

### 6.3.4 Nivel De Escolaridad

Tabla 13 Distribución porcentual de la población según el nivel de escolaridad

ESCOLARIDAD	n (%)	60 (100)
-------------	-------	----------

<b>Primaria Incompleta</b>		4 (7%)
<b>Primaria Completa</b>		7 (12%)
<b>Bachillerato Incompleto</b>		9 (15%)
<b>Bachillerato Completo</b>		36 (60%)
<b>Técnico / Tecnológico Incompleto</b>		2 (3%)
<b>Técnico / Tecnológico Completo</b>		1 (2%)
<b>Profesional Incompleto</b>		1 (2%)

Fuente. Encuesta sociodemográfica

Se puede concluir que el nivel de escolaridad de la mayoría de personas que laboran en la empresa son Bachillerato Completo con un 60%, el 15% bachiller incompleto, un 12% primaria completa, un 7% primaria incompleta, un 3% en tecnólogo o técnico incompleto, un 2% de tecnólogo o técnico completo y un 2% en profesional incompleto.

### 6.3.5 Ubicación de la Residencia

Tabla 14 Distribución porcentual de la ubicación de las viviendas de los colaboradores

<b>Residencia</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Andalucía (Valle)</b>		22 (37%)
<b>Bugalagrande (Valle)</b>		3 (5%)
<b>La Marina (Valle)</b>		2 (3%)
<b>Nariño (Valle)</b>		7 (12%)
<b>San Pedro (Valle)</b>		8 (13%)
<b>Sanjon de Piedras (Valle)</b>		1 (2%)
<b>Tuluá (Valle)</b>		17 (28%)

Fuente. Encuesta sociodemográfica

Se puede concluir que la mayoría de trabajadores que laboran en la empresa, están radicados en el municipio de Andalucía (V) con un porcentaje del 37%, el 28% en Tuluá valle, el 13% vive en el municipio de Sampetro, 12% en Nariño, un 5% en bugalagrande, el 3% en la marina y el 2% en zanjón de piedras.

### 6.3.6 Estrato

Tabla 15 Distribución porcentual del estrato de las viviendas de los colaboradores

<b>Servicios públicos de la vivienda</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>No sé</b>		1 (2%)
<b>Estrato 1</b>		19 (32%)
<b>Estrato 2</b>		40 (67%)

Fuente. Encuesta sociodemográfica

Se puede observar que la mayoría de trabajadores que trabajan en la empresa, se encuentra viviendo en un estrato nivel 2 con un porcentaje del 67%, en extracto 1 con 19% y no sabe con un 2%.

### 6.3.7 Tipo de vivienda

Tabla 16 Distribución porcentual del tipo de la vivienda

<b>Tipo de vivienda</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Propia</b>		12 (20%)
<b>En arriendo</b>		37 (62%)
<b>Familiar</b>		11(18%)

Fuente. Encuesta sociodemográfica

Se puede concluir que la mayoría de los empleados que laboran en la empresa, viven en arriendo con un porcentaje del 62%, el 20% propia y un 18% familiar.

### 6.3.8 Personas a Cargo

Tabla 17 Distribución porcentual de las personas a cargo del trabajador

<b>Personas que Dependen</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>0</b>		2 (3%)
<b>1</b>		5 (8%)
<b>2</b>		18 (30%)
<b>3</b>		25 (42%)
<b>4</b>		6 (10%)
<b>5</b>		4 (7%)

Fuente. Encuesta sociodemográfica

Se puede concluir que la mayoría de trabajadores que laboran en la empresa, cuentan con un el 42% de personas que dependen de ellos (3 personas), un 30% (2 personas), un 10% (4 personas), un 8% (1 persona), un 7% (5 personas) y por ultimo un 3% (no tiene personas a cargo).

### 6.3.9 Antigüedad en la Empresa

Tabla 18 Distribución de la población por antigüedad en la empresa

Años trabaja en esta empresa	n (%)	60 (100)
< 1 año		7 (12%)
1 -2		18 (30%)
3 -5		16 (27%)
6 – 8		8 (13%)
9 – 12		7 (12%)
18 – 25		4 (7%)

Fuente. Encuesta sociodemográfica

De los trabajadores encuestados el 30% (1 a 2 años) lleva trabajando en la empresa lo cual es insuficiente personal que cuenta con gran experiencia en la empresa, un 27% (3 a 5 años), un 13% (6 a 8 años), un 12% (menos de un año), un 12% (7 a 12 años) y por ultimo un 7% (18 a 25 años).

### 6.3.10 Antigüedad en el Cargo

Tabla 19 Distribución de la población por antigüedad en el puesto Actual

Años que desempeña el cargo	n (%)	60 (100)
< 1 año		9 (15%)
1 -2		23 (38%)
3 -4		12 (20%)
6 – 7		5 (8%)
8 – 9		8 (13%)
12 -20		3 (5%)

Fuente. Encuesta sociodemográfica

Se puede evidenciar que de los trabajadores encuestados el 38% (1 a 2 años) lleva desempeñando el cargo actual en la industria, con 20% (3 a 4 años), con un 15% (menos de un año), con 13% (8 a 9 años), con un 8% (6 a 7 años) y por ultimo un 5% (12 a 20 años).

### 6.3.11 Tipo de Contrato

Tabla 20 Distribución de la población por tipo de Contrato

<b>Tipo de Contrato</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Temporal de menos de 1 año</b>		2 (3%)
<b>Término indefinido</b>		49 (82%)
<b>Cooperado (cooperativa)</b>		9 (15%)

Fuente. Encuesta sociodemográfica

Se puede evidenciar que de los trabajadores encuestados el 82% ha seleccionado que cuenta con un contrato Término indefinido en la industria, un 15% cooperativa y por ultimo un 3% temporal menos del año.

### 6.3.12 Jornada de Trabajo

Tabla 21 Distribución de la población por Jornada de Trabajo

<b>Jornada de Trabajo</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>12 Horas</b>		54 (90%)
<b>8 Horas</b>		6 (10%)

Fuente. Encuesta sociodemográfica

Se puede evidenciar que de los trabajadores encuestados el 90% ha seleccionado que trabajan en un turno de 12 horas por otra parte el 10% indica que está en el turno de 8 horas.

### 6.3.13 Tipo de Salario

Tabla 22 Distribución de la población por Tipo de Salario

<b>Tipo de Salario</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Fijo (diario, semanal, quincenal o mensual)</b>		20 (33%)
<b>Una parte fija y otra variable</b>		11 (18%)
<b>Todo variable (a destajo, por producción, por comisión)</b>		29 (48%)

Fuente. Encuesta sociodemográfica

Se puede evidenciar que de los trabajadores encuestados el 48% ha seleccionado que todo es variable (destajo o producción), el 33% fijo (diario quincenal o mensual) y un 18% una parte fija y otra variable.

## 6.4 Identificación Inicial de Riesgos

Lista de Identificación Inicial de Riesgos que se realizó en un trapiche para las áreas de Marmitero, Pesado, Panelero, Calibrador, Rallador y Empaque manual acá área se les realizo a 60 trabajadores.

A continuación se muestra los datos de la lista de Identificación Inicial de Riesgos desarrollada.

#### 6.4.1 Temperatura inadecuada

Tabla 23 Distribución de la población por Temperatura inadecuada

<b>Temperatura inadecuada.</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Si</b>		14 (23%)
<b>No</b>		46 (77%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

Se puede evidenciar que de los trabajadores encuestados un 77 % no se ven afectados con las temperaturas inadecuadas, por otra parte el 23 % si se ven perjudicados.

#### 6.4.2 Humedad Ambiental Inadecuada

Tabla 24 Distribución de la población por Humedad Ambiental Inadecuada

<b>Humedad ambiental inadecuada</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Si</b>		22 (37%)
<b>No</b>		38 (63%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

Se puede evidenciar que de los trabajadores encuestados un 63 % no presenta alteración por la humedad ambiental inadecuada y un 37% si presento molestias.

#### 6.4.3 Molestias por el ruido

Tabla 25 Distribución de la población de molestias por el ruido

<b>Molestias por el ruido</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Si</b>		40 (67%)
<b>No</b>		20 (33%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

Se puede concluir que la mayoría de trabajadores que laboran en la empresa, un 67 % presenta molestias por el ruido, por otra parte un 33 % no presenta molestias.

#### 6.4.4 Forzar la voz para poder hablar con los trabajadores

Tabla 26 Distribución de la población de Forzar la voz

<b>Forzar la voz para poder hablar con los trabajadores</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Si</b>		43 (72%)
<b>No</b>		17 (28%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

Se puede concluir que la mayoría de trabajadores que laboran en la empresa, un 72 % debe forzar la voz para poder hablar con los trabajadores, mientras que un 28% no debe forzar la voz.

#### 6.4.5 Es difícil oír una conversación

Tabla 27 Distribución de la población de es difícil oír una conversación

<b>Es difícil oír una conversación</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Si</b>		31 (52%)
<b>No</b>		29 (48%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

Se puede observar que un 52 % le es difícil oír una conversación en el área de trabajo, mientras que un 48 % dijo que no presenta dificultades.

#### 6.4.6 Refieren dificultades para concentrarse

Tabla 28 Distribución de la población de presenta dificultades para concentrarse

<b>Refieren dificultades para concentrarse</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Si</b>		13 (22%)
<b>No</b>		47 (78%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

De los encuestados el 78 % refieren que no presenta dificultades para concentrarse y 22% dice que si influye.

#### 6.4.7 Dificultades para ver bien la tarea

Tabla 29 Distribución de la población de dificultades para ver bien la tarea

<b>Dificultades para ver bien la tarea</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Si</b>		15 (25%)
<b>No</b>		45 (75%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

El 75 % de los trabajadores dicen que no le dificultades para ver bien la tarea molestias mientras un 25% si presenta molestias.

#### 6.4.8 Molestias frecuentes en los ojos o la vista

Tabla 30 Distribución de la población de molestias frecuentes en los ojos

<b>Molestias frecuentes en los ojos o la vista.</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Si</b>		19 (32%)
<b>No</b>		41 (68%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

De los encuestados el 68 % de ellos no presenta molestias frecuentes en los ojos o la vista, mientras un 32 % si presenta molestias.

#### 6.4.9 La superficie de trabajo es muy alta o muy baja

Tabla 31 Distribución de la población la superficie de trabajo

<b>La superficie de trabajo es muy alta o muy baja.</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Si</b>		23 (38%)
<b>No</b>		37 (62%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

Se puede observar que la gran mayoría de los trabajadores no cuenta con una superficie de trabajo es muy alta o muy baja y el 38% dice que sí.

#### 6.4.10 Tiene que mover materiales pesados



Tabla 32 Distribución de la población de mover materiales pesados

<b>Tiene que mover materiales pesados</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100%)</b>
<b>Si</b>		38 (63%)
<b>No</b>		22 (37%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

Se puede concluir que la mayoría de trabajadores (80%) que laboran en la empresa si le toca hacer movimientos repetitivos y el 20% restante que no.

#### 6.4.11 Postura de pie prolongada

Tabla 33 Distribución de la población de postura de pie prolongada

<b>Postura de pie prolongada</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100%)</b>
<b>Si</b>		44 (73%)
<b>No</b>		16 (27%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

Se puede concluir que la mayoría de trabajadores (73%) que laboran en la empresa si le toca hacer postura de pie prolongada y el 27% dijo que no.

#### 6.4.12 Postura de pie con las rodillas flexionadas o en cuclillas

Tabla 34 Distribución de la población de postura de pie

<b>Postura de pie con las rodillas flexionadas o en cuclillas</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100%)</b>
<b>Si</b>		25 (42%)
<b>No</b>		35 (58%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

Se logra concluir que la mayoría de trabajadores (58%) que laboran en la empresa no debe estar en postura de pie con las rodillas flexionadas o en cuclillas y el 42% restante que sí.

#### 6.4.13 Se realizan empujes o arrastres

Tabla 35 Distribución de la población de empujes o arrastres

<b>Se realizan empujes o arrastres</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100%)</b>
<b>Si</b>		28 (47%)
<b>No</b>		32 (53%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

Se puede observar que un 53% de los trabajadores no realizan empujes o arrastres, por otra parte un 47% si les toca.

#### 6.4.14 El trabajo tiene poco contenido y es muy repetitivo

Tabla 36 Distribución de la población de trabajo tiene poco contenido y es muy repetitivo

<b>El trabajo tiene poco contenido y es muy repetitivo</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100%)</b>
<b>Si</b>		57 (95%)
<b>No</b>		3 (5%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

Se puede observar que el 95% de las personas que laboran en la Empresa del sector panelero tiene poco contenido y es muy repetitivo y el 5% no es muy repetitivo.

#### 6.4.15 No puede elegir sus periodos de descanso

Tabla 37 Distribución de la población de periodos de descanso

<b>No puede elegir sus periodos de descanso</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100%)</b>
<b>Si</b>		18 (30%)
<b>No</b>		42 (70%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

Se puede evidencia que el 70% de los trabajadores no puede elegir sus periodos de descanso, el 30% restante nos hace saber que sí.

#### 6.4.16 Las tareas son repetitivas

Tabla 38 Distribución de la población de tareas son repetitivas

<b>Las tareas son repetitivas</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100%)</b>
<b>Si</b>		52 (87%)
<b>No</b>		8 (13%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

Se puede observar que la gran mayoría de los trabajadores 87% presentan tareas repetitivas y un 13% no presentan tareas repetitivas.

#### 6.4.17 Adaptarse al sistema de trabajo a turnos y nocturno

Tabla 39 Distribución de la población de adaptarse al sistema de trabajo

<b>Adaptarse al sistema de trabajo a turnos y nocturno</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100%)</b>
<b>Si</b>		42 (70%)
<b>No</b>		18 (30%)

Fuente. Identificación Inicial de Riesgos

La mayor partes de los trabajadores de La Empresa (70%) si manifiestan dificultades para adaptarse al sistema de trabajo a turnos y nocturno y el 30% restante que no presentan dificultades.

### 6.5 IDENTIFICACIÓN DEL CUESTIONARIO DE FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL INTRALABORAL

Lista de factores de riesgo psicosocial intralaboral que se ejecutó en la Industrias Alimenticias El Trébol S.A para las áreas de Marmitero, Pesado, Panelero, Calibrador, Rallador y Empaque Manual acá área se le realizo a 60 trabajadores. A continuación se muestra los resultados obtenidos.

#### 6.5.1 El ruido en el lugar donde trabajo es molesto

Tabla 40 Distribución de la población de molesto por el ruido

<b>El ruido en el lugar donde trabajo es molesto</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		12 (20%)

<b>Casi siempre</b>		16 (27%)
<b>Algunas veces</b>		28 (47%)
<b>Nunca</b>		4 (7%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

De los encuestados el 47% Algunas veces representan molestias por el ruido que tienen en su puesto de trabajo mientras que el 27 y 20 % casi y siempre presentan molestias por otra parte el 7% no presentan molestias.

### 6.5.2 En el lugar donde trabajo hace mucho frío

Tabla 41 Distribución de la población del lugar donde trabajo hace frío

<b>En el lugar donde trabajo hace mucho frío</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		2 (3%)
<b>Algunas veces</b>		2 (3%)
<b>Nunca</b>		56 (93%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

Para el 93 % de los trabajadores Nunca presentan molestias por el frio, el 3 % en algunas veces y el 3 % siempre presenta molestias por el clima.

### 6.5.3 En el lugar donde trabajo hace mucho calor

Tabla 42 Distribución de la población del lugar donde trabajo hace calor

<b>En el lugar donde trabajo hace mucho calor</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		32 (53%)
<b>Casi siempre</b>		14 (23%)
<b>Algunas veces</b>		2 (3%)
<b>Casi nunca</b>		10 (17%)
<b>Nunca</b>		2 (3%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

Para el 53 % de los trabajadores Siempre se queja por las temperaturas, el 23% casi siempre, el 3% algunas veces, el 17 % casi nunca y el 3 % nunca presenta problemas por el calor.

#### 6.5.4 El aire en el lugar donde trabajo es fresco y agradable

Tabla 43 Distribución de la población del aire en el lugar donde trabajo es fresco y agradable

<b>El aire en el lugar donde trabajo es fresco y agradable</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		2 (3%)
<b>Casi siempre</b>		2 (3%)
<b>Algunas veces</b>		32 (53%)
<b>Casi nunca</b>		14 (23%)
<b>Nunca</b>		10 (17%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

Se puede evidenciar que en el lugar donde trabajo es fresco y agradable el aire los encuestados el 53% dice que algunas veces y por otra parte el 23% nos hace saber que casi nunca.

#### 6.5.5 La luz del sitio donde trabajo es agradable

Tabla 44 Distribución de la población de la luz del sitio donde trabajo es agradable

<b>La luz del sitio donde trabajo es agradable</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		14 (23%)
<b>Casi siempre</b>		24 (40%)
<b>Algunas veces</b>		22 (37%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 40% de los trabajadores nos revela que casi siempre la luz del sitio donde trabajo es agradable.

#### 6.5.6 El espacio donde trabajo es cómodo

Tabla 45 Distribución de la población del espacio donde trabajo es cómodo

<b>El espacio donde trabajo es cómodo</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		12 (20%)
<b>Casi siempre</b>		14 (23%)
<b>Algunas veces</b>		24 (40%)
<b>Casi nunca</b>		6 (10%)

<b>Nunca</b>		4 (7%)
--------------	--	--------

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 40% de los trabajadores dicen que algunas veces la luz del sitio donde trabajo es agradable.

### 6.5.7 En mi trabajo me preocupa estar expuesto

Tabla 46 Distribución de la población de estar expuesto

<b>En mi trabajo me preocupa estar expuesto a</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>sustancias químicas que afecten mi salud</b>		
<b>Casi siempre</b>		12 (20%)
<b>Algunas veces</b>		28 (47%)
<b>Casi nunca</b>		12 (20%)
<b>Nunca</b>		8 (13%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

Se puede observar que la gran mayoría de los trabajadores se preocupa algunas veces a estar expuesto a sustancias químicas que afecten mi salud (47%).

### 6.5.8 Mi trabajo me exige hacer mucho esfuerzo físico

Tabla 47 Distribución de la población le exige hacer mucho esfuerzo físico

<b>Mi trabajo me exige hacer mucho esfuerzo físico</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		10 (17%)
<b>Casi siempre</b>		24 (40%)
<b>Algunas veces</b>		24 (40%)
<b>Casi nunca</b>		2 (3%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

Se puede observar que la gran mayoría de los trabajadores algunas veces y Casi siempre les exigen hacer mucho esfuerzo físico (40%).

### 6.5.9 Equipos o herramientas

Tabla 48 Distribución de la población de equipos o herramientas de trabajo

<b>Los equipos o herramientas con los que trabajo</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
---	--------------	-----------------

<b>son cómodos</b>		
<b>Siempre</b>		14 (23%)
<b>Casi siempre</b>		22 (37%)
<b>Algunas veces</b>		24 (40%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 40% de los encuestados, nos revela que algunas veces los equipos o herramientas con los que trabajo son cómodos, el 37% de ellos nos hace saber que casi siempre son agradables y el 14% nos dice que siempre.

#### 6.5.10 En mi trabajo me preocupa estar expuesto

Tabla 49 Distribución de la población de estar expuesto

<b>En mi trabajo me preocupa estar expuesto a</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>microbios, animales o plantas que afecten mi salud</b>		
<b>Siempre</b>		2 (3%)
<b>Algunas veces</b>		14 (23%)
<b>Casi nunca</b>		18 (30%)
<b>Nunca</b>		26 (43%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 43 % de los trabajadores nunca se preocupa a estar expuesto a microbios, animales o plantas que afecten mi salud, mientras que el 30 % Casi siempre está preocupada, el 23 % Algunas veces y el 3% siempre esta alerta a algunas exposición.

#### 6.5.11 Me preocupa accidentarme en mi trabajo

Tabla 50 Distribución de la población de accidentarme en mi trabajo

<b>Me preocupa accidentarme en mi trabajo</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		32 (53%)
<b>Casi siempre</b>		12 (20%)
<b>Algunas veces</b>		16 (27%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 53 % de los trabajadores siempre se preocupa a sufrir un accidentarme en el trabajo.

### 6.5.12 El lugar donde trabajo es limpio y ordenado

Tabla 51 Distribución de la población de limpieza y orden trabajo

<b>El lugar donde trabajo es limpio y ordenado</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		18 (30%)
<b>Casi siempre</b>		26 (43%)
<b>Algunas veces</b>		14 (23%)
<b>Casi nunca</b>		2 (3%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 43% de los trabajadores, casi siempre se fija que el lugar donde trabajo es limpio y ordenado, el 30% de ellos siempre está en orden, el 14% en algunas veces y por ultimo un 3% casi nunca se fija en el lugar de trabajo como este.

### 6.5.13 Por la cantidad de trabajo debo quedarme tiempo adicional

Tabla 52 Distribución de la población de tiempo adicional

<b>Por la cantidad de trabajo que tengo debo quedarme tiempo adicional</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		2 (3%)
<b>Algunas veces</b>		10 (17%)
<b>Casi nunca</b>		20 (33%)
<b>Nunca</b>		28 (47%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 47% de los trabajadores nunca les toca quedarme tiempo adicional, el 33% casi nunca le toca quedarse, mientras el 17% algunas veces les toca y el 3% siempre le corresponde quedarse.

### 6.5.14 Me alcanza el tiempo de trabajo para tener al día mis deberes

Tabla 53 Distribución de la población de terminar labores a tiempo

<b>Me alcanza el tiempo de trabajo para tener al día mis deberes</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		18 (30%)
<b>Casi siempre</b>		14 (23%)



<b>Algunas veces</b>		16 (27%)
<b>Casi nunca</b>		8 (13%)
<b>Nunca</b>		4 (7%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 30% de los trabajadores siempre le alcanza el tiempo de trabajo para tener al día mis deberes.

#### 6.5.15 Por la cantidad de trabajo que tengo debo trabajar sin parar

Tabla 54 Distribución de la población de trabajar sin parar

<b>Por la cantidad de trabajo que tengo debo trabajar sin parar</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		4 (7%)
<b>Casi siempre</b>		6 (10%)
<b>Algunas veces</b>		16 (27%)
<b>Casi nunca</b>		22 (27%)
<b>Nunca</b>		12 (20%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 27% de los trabajadores casi nunca y algunas veces debe trabajar sin parar por otra parte el 20 % rebela que nunca le toca.

#### 6.5.16 Mucho esfuerzo mental por el trabajo

Tabla 55 Distribución de la población de esfuerzo mental

<b>Mi trabajo me exige hacer mucho esfuerzo mental</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		6 (10%)
<b>Casi siempre</b>		10 (17%)
<b>Algunas veces</b>		14 (23%)
<b>Casi nunca</b>		10 (17%)
<b>Nunca</b>		20 (33%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 33 % de los trabajadores encuestados nunca le exige hacer mucho esfuerzo mental, 23% solo algunas veces, 17% casi siempre y casi nunca, por ultimo estaría un 10% que siempre le exige hacer esfuerzo mental.

### 6.5.17 Mi trabajo me exige estar muy concentrado

Tabla 56 Distribución de la población de trabajo muy concentrado

<b>Mi trabajo me exige estar muy concentrado</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		20 (33%)
<b>Casi siempre</b>		28 (47%)
<b>Algunas veces</b>		6 (10%)
<b>Casi nunca</b>		4 (7%)
<b>Nunca</b>		2 (3%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 47 % de los trabajadores Casi siempre exige estar muy concentrado con la labor a realizar.

### 6.5.18 Mi trabajo me exige memorizar mucha información

Tabla 57 Distribución de la población de memorizar mucha información

<b>Mi trabajo me exige memorizar mucha información</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		6 (10%)
<b>Algunas veces</b>		18 (30%)
<b>Casi nunca</b>		10 (17%)
<b>Nunca</b>		26 (43%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 43 % de los trabajadores nunca le exige memorizar mucha información por otra parte el 30% nos dice que en algunas ocasiones sí.

### 6.5.19 Hacer cálculos matemáticos

Tabla 58 Distribución de la población de hacer cálculos matemáticos

<b>En mi trabajo tengo que hacer cálculos matemáticos</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		6 (10%)
<b>Casi siempre</b>		6 (10%)
<b>Algunas veces</b>		8 (13%)
<b>Casi nunca</b>		12 (20%)

<b>Nunca</b>		28 (47%)
--------------	--	----------

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 47% de los trabajadores nunca tiene que hacer cálculos matemáticos.

#### 6.5.20 Se requiere que me fije en pequeños detalles

Tabla 59 Distribución de la población de fije en pequeños detalles

<b>Mi trabajo requiere que me fije en pequeños detalles</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		22 (37%)
<b>Casi siempre</b>		10 (17%)
<b>Algunas veces</b>		16 (27%)
<b>Casi nunca</b>		4 (7%)
<b>Nunca</b>		8 (13)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

El 37% de los trabajadores siempre requiere que se fije en pequeños detalles.

#### 6.5.21 Trabajo en horario de noche

Tabla 60 Distribución de la población de horario de noche

<b>Trabajo en horario de noche</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		16 (27%)
<b>Casi siempre</b>		18 (30%)
<b>Algunas veces</b>		20 (33%)
<b>Casi nunca</b>		4 (7%)
<b>Nunca</b>		2 (3%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

Se puede observar que el 33% de los trabajos en algunas veces les toca hacer trabajos en horarios de noche.

#### 6.5.22 Es posible tomar pausas para descansar

Tabla 61 Distribución de la población de tomar pausas para descansar

<b>En mi trabajo es posible tomar pausas para descansar</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		12 (20%)

<b>Casi siempre</b>		10 (17%)
<b>Algunas veces</b>		38 (63%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

Se puede observar que el 63% de los trabajos en algunas veces es posible tomar pausas para descansar.

### 6.5.23 Laborar en días de descanso, festivos o fines de semana

Tabla 62 Distribución de la población de laborar en días de descanso

<b>Mi trabajo me exige laborar en días de descanso, festivos o fines de semana</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		2 (3%)
<b>Casi siempre</b>		2 (3%)
<b>Algunas veces</b>		48 ( 80%)
<b>Casi nunca</b>		6 (10%)
<b>Nunca</b>		2 (3%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

Se puede observar que el 80% de los trabajos en algunas veces les exigen laborar en días de descanso, festivos o fines de semana.

### 6.5.24 Se pueden tomar fines de semana o días de descanso al mes

Tabla 63 Distribución de la población de tomar fines de semana o días de descanso

<b>En mi trabajo puedo tomar fines de semana o días de descanso al mes</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		8 (13)
<b>Casi siempre</b>		14 (23%)
<b>Algunas veces</b>		34 (57%)
<b>Casi nunca</b>		2 (3%)
<b>Nunca</b>		2 (3%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

Se puede observar que el 57% de los trabajos en algunas veces pueden tomar los fines de semana o días de descanso al mes.

### 6.5.25 Cuando estoy en casa sigo pensando en el trabajo

Tabla 64 Distribución de la población de cuando está en casa se sigue pensando en el trabajo

<b>Cuando estoy en casa sigo pensando en el trabajo</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		6 (10%)
<b>Casi siempre</b>		4 (7%)
<b>Algunas veces</b>		24 (40%)
<b>Casi nunca</b>		16 (27%)
<b>Nunca</b>		10 (17%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

Se puede observar que el 40% de los trabajos en algunas veces cuando están en casa siguen pensando en el trabajo mientras que el 27% Casi nunca les ocurre.

### 6.5.26 Problemas con la familia o amigos por causa de mi trabajo

Tabla 65 Distribución de la población de problemas familia o amigos causa trabajo

<b>Discuto con mi familia o amigos por causa de mi trabajo</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		2 (3%)
<b>Casi siempre</b>		2 (3%)
<b>Algunas veces</b>		4 (7%)
<b>Casi nunca</b>		20 (33%)
<b>Nunca</b>		32 (53%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

Se puede observar que el 53% de los trabajos nunca discuten con mi familia o amigos por causa del trabajo.

### 6.5.27 Debo atender asuntos de trabajo cuando estoy en casa

Tabla 66 Distribución de la población de asuntos de trabajo en casa

<b>Debo atender asuntos de trabajo cuando estoy en casa</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		2 (3%)

<b>Algunas veces</b>		4 (7%)
<b>Casi nunca</b>		26 (43%)
<b>Nunca</b>		28 (47%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

Se puede observar que el 47% de los trabajos nunca debe atender asuntos de trabajo cuando está en casa.

#### **6.5.28** Por mi trabajo el tiempo que pasó con mi familia y amigos es muy poco

Tabla 67 Distribución de la población de poco tiempo con la familia causa trabajo

<b>Por mi trabajo el tiempo que paso con mi familia y amigos es muy poco</b>	<b>n (%)</b>	<b>60 (100)</b>
<b>Siempre</b>		8 (13)
<b>Casi siempre</b>		12 (20%)
<b>Algunas veces</b>		22 (37%)
<b>Casi nunca</b>		12 (20%)
<b>Nunca</b>		6 (10%)

**Fuente:** Cuestionario de factores de riesgo psicosocial intralaboral

Del total de los encuestados el 37% de los trabajadores algunas veces le toca pasar poco tiempo con mi familia y amigos.

#### **6.6** Evaluación del riesgo ergonómico con el método ERIN evaluación del riesgo individual

Resultados del método ERIN: EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL que se ejecutó en la Industrias Alimenticias El Trébol S.A para el área de panelería, que está constituido por Marmitero, Pesado, Panelero, Calibrador, Rallador y Empaque Manual acá área se le realizo a 60 trabajadores. A continuación se muestra los resultados obtenidos.

### 6.6.1 Tronco

Tabla 68 Distribución de la población del tronco

Tronco		
<b>Seleccione una de las posturas</b>	<b>n (%)</b>	60 (100)
Flexión ligera. (de pie)		22 (37%)
Flexión moderada. (de pie)		38 (67%)
<b>Ajuste</b>		
<b>Seleccione la frecuencia de movimiento del Tronco</b>		
Frecuente 6 - 10 veces/min.		39 (65%)
Muy frecuente > 10 veces/min.		21 (35%)

**Fuente:** Los Autores en base a los resultados arrojados en la aplicación del método ERIN "EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL".

El 67% de los encuestados presenta Flexión moderada en el tronco y el 37% con Flexión ligera, con una frecuencia de movimiento del tronco 65% que estaría en una frecuente 6 a 10 veces/min, por otra parte estaría el 35% que es muy frecuente mayor a 10 veces/min.

### 6.6.2 Brazo

Tabla 69 Distribución de la población del brazo

Brazo		
<b>Seleccione una de las posturas</b>	<b>n (%)</b>	60 (100)
Extensión ligera		8 (13%)
Flexión Ligera		47 (78%)
Flexión moderada		5 (8%)
<b>Ajuste</b>		
<b>Seleccione la frecuencia de movimiento del Brazo</b>		
Frecuente (movimientos irregulares con pausas)		41 (68%)
Muy frecuente (casi un movimiento continuo)		19 (32%)

**Fuente:** Los Autores en base a los resultados arrojados en la aplicación del método ERIN "EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL".

El 78% de los encuestados presenta Flexión Ligera en el brazo, el 13% extensión ligera y el 8% flexión moderada. La mayor parte de los trabajadores que es un 68% presenta frecuente (movimientos irregulares con pausas) de movimiento del Brazo y un 32% que es muy frecuente (casi un movimiento continuo).

### 6.6.3 Muñeca

Tabla 70 Distribución de la población de la muñeca

Muñeca		
<b>3. Seleccione una de las posturas</b>	<b>n (%)</b>	60 (100)
<b>Flexión o extensión ligera</b>		44 (73%)
<b>Flexión o extensión severa</b>		16 (27%)
<b>Ajuste</b>		
<b>Seleccione la frecuencia del movimiento de la Muñeca</b>		
<b>Muy frecuente &gt;20 veces/min.</b>		15 (25%)
<b>Frecuente 11-20 veces/min.</b>		45 (75%)

**Fuente:** Los Autores en base a los resultados arrojados en la aplicación del método ERIN "EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL".

El 73% de los trabajadores del área de panelería presentan una flexión o extensión ligera en la muñeca. Con una frecuencia de movimiento del 75% que equivale a una frecuente de 11 a 20 veces/min.

### 6.6.4 Cuello

Tabla 71 Distribución de la población del cuello

Cuello		
<b>Seleccione una de las posturas</b>	<b>n (%)</b>	60 (100)
<b>Flexión ligera</b>		33 (55%)
<b>Flexión severa</b>		27 (45%)
<b>Ajuste</b>		
<b>Seleccione la frecuencia de movimiento del cuello</b>		
<b>Constantemente</b>		34 (57%)
<b>Algunas veces</b>		26 (43%)

**Fuente:** Los Autores en base a los resultados arrojados en la aplicación del método ERIN "EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL".

El 55% de los trabajadores del área de panelería presentan una flexión ligera de cuello y un 45% flexión severa. Con una frecuencia de movimiento del cuello de 57% que es constantemente y un restante de 43% que sería algunas veces.



### 6.6.5 Ritmo

Tabla 72 Distribución del ritmo

Ritmo		
<b>Duración efectiva de la tarea</b>	<b>n (%)</b>	60 (100)
> 8 horas		56(93%)
4 - 8 horas		4 (7%)
Autovaloración		
<b>Normal (velocidad normal de movimiento)</b>		50 (83%)
<b>Rápido (posible de soportar)</b>		10 (17%)

**Fuente:** Los Autores en base a los resultados arrojados en la aplicación del método ERIN "EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL".

El 93% de los empleados del área de panelería presenta una Duración efectiva de la tarea mayor a 8 horas y un 7% de 4 a 8 horas. Con una autoevaluación de 83% que sería normal (velocidad normal de movimiento) y un 17% que estaría en rápido (posible de soportar).

### 6.6.6 CLASIFICACIÓN ESFUERZO

Tabla 73 Distribución de la clasificación del esfuerzo

ESFUERZO		
<b>Clasificación - [Escala de Borg] - (Esfuerzo percibido)</b>	<b>n (%)</b>	60 (100)
Liviano [0 -2] (relajado-esfuerzo poco notorio-)		7 (12%)
Algo pesado [3] (esfuerzo claro-perceptible-)		21 (35%)
Pesado [4-5] (esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios-)		16 (27%)
Muy pesado [5-6] (esfuerzo sustancial-cambio en la expresión facial-)		16(27%)
Esfuerzo		
< 5 esfuerzos por minuto		6 (10%)
5 - 10 esfuerzo por minuto		54 (90%)
AUTOVALORACIÓN		
<b>Un poco estresante</b>		44 (73%)
<b>Estresante</b>		16 (27%)

**Fuente:** Los Autores en base a los resultados arrojados en la aplicación del método ERIN "EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL".

El 35% de los empleados le toca hacer un esfuerzo algo pesado [3] (esfuerzo claro-perceptible), 27% que estaría en pesado [4-5] (esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios) y un 12% que esta entre Liviano [0 -2] (relajado-esfuerzo poco notorio). Este esfuerzo está en un 90% que sería de 5 a 10 esfuerzos por minuto y un 10% que esta menos de 5 esfuerzos por minuto. En la autovaloración esta con un 73% representa un poco estresante y por ultimo un 27% que simboliza estresante.

### 6.7 Proponer Estrategias para el Mejoramiento de las Condiciones Ergonómicas de los Puestos de Trabajo en Estudio.

Las problemáticas más críticas encontradas son:

- Superficies Resbalosas
- Las Temperaturas Extremas
- Movimientos Repetitivos y Sobreesfuerzos
  
- **Proyecto es el Mejoramiento de superficies resbalosas**

Este proyecto busca implementar las mejoras sobre las superficies resbalosas que se ocasiona por la caída del agua y la miel que cae sobre la superficie (piso) que genera accidentabilidad y reduce la productividad de la empresa a continuación se presentara el plan de acción del mejoramiento de las superficies resbalosas.

Tabla 74. Líneas Estratégicas

Cargas Física
Ambiente Térmico
Condiciones de Trabajo

Fuente: Los Autores

#### 6.7.1 Plan de Acción Superficies Mojadas

Tabla 75. Problemática: Superficies Mojadas

Actividad	Descripción de la Actividad	Responsable	Recurso Humano y Técnico	Costos	Metas
-----------	-----------------------------	-------------	--------------------------	--------	-------

<b>Realizar Mantenimiento Locativo 1</b>	1. Diagnóstico de las superficies de trabajo	Empresa	Mampostero O Maestro De Obra	3.000.000	Realizar 100% de las adecuaciones de las áreas ejecutadas
	2. cotización de los costos del proyecto.				
	3. Aprobación del proyecto.				
	4. Ejecución del proyecto.				

Fuente: Los Autores

#### Actividad 1

Realizar el mejoramiento en la superficie del área de paneleria para evitar que la superficie este tan resbalosos.

#### Actividad 2

Asegurarse que la superficie cuente con un buen antideslizante que ayuda a prevenir el riesgo de caída.

$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{\text{Numero lesiones causadas por superficies de trabajo mojadas}}{\text{Horas Hombres trabajadas en el periodo}} * 100$$

### 6.7.2 Plan de Acción Temperaturas Extremas

Tabla 76. Problemática: Temperaturas Extremas

Actividad	Descripción de la Actividad	Responsable	Recurso Humano y Técnico	Costos	Metas
<b>Realizar Mantenimiento Locativo 2</b>	1. Diagnosticar las Temperaturas extremas (Calor).	Empresa	Mampostero o maestro de obra	3.000.000	Realizar 100% de las adecuaciones de las áreas ejecutadas
	2. Cotización de los costos del proyecto.				
	3. Aprobación del proyecto.				
	4. Ejecución del proyecto.				

Fuente: Los Autores

Tabla 77. Temperaturas Extremas

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
Temperaturas	Evaluación o Medición por Higiene Industrial	ARL	2.800.000

Fuente: Los Autores

Tabla 78. Proyecto Evaluación Ambiente Térmico

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	EJECUCIÓN DEL PROYECTO	RESPONSABLE	COSTO
Evaluación Ambiente Térmico O Parte De Un Higienista Industrial	Ergónomo Y Ingeniero Industrial	Asesor	2.500.000

Fuente: Los Autores

#### Actividad 1

Instalación de bioclimatizadores BREEZAIR que enfrían el aire por un proceso de evaporación 100%. Mediante un proceso natural que hace pasar el aire exterior por unos filtros saturados de agua. El mismo aire exterior se introduce al área a climatizar, frío, previamente filtrado y exento de gérmenes patógenos.<sup>79</sup>

### 6.7.3 Plan de Acción Movimientos repetitivos y sobreesfuerzos

Tabla 79. Problemática: Movimientos repetitivos y sobreesfuerzos

Actividad	Descripción de la Actividad	Responsable	Recurso Humano y Técnico	Costos	Metas
Realizar Mantenimiento Locativo 3	1. Diagnosticar los sobreesfuerzos y movimientos del operario.	Empresa	Mampostero o maestro de obra	3,000,000	Realizar 100% de las adecuaciones de las áreas ejecutadas
	2. Cotización de los costos del proyecto.				

<sup>79</sup> GONTRAIR, S.L. soluciones Bioclimáticas INDUSTRIALES a sus problemas de calor. Consultado 05-07-2018 <https://www.logismarket.es/ip/gontrair-bioclimatizador-para-aplicaciones-industriales-soluciones-bioclimaticas-breezair-568297.pdf>.

	3. Aprobación del proyecto.				
	4. Ejecución del proyecto.				

Fuente: Los Autores

Tabla 80. Levantamiento de Cargas

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	EJECUCIÓN DEL PROYECTO	RESPONSABLE	COSTO
Evaluación De La Fatiga Corporal	Ergónomo	ARL o Asesor	2.800.000

Fuente: Los Autores

Tabla Levantamiento De Cargas

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	EJECUCIÓN DEL PROYECTO	RESPONSABLE	COSTO
Evaluación De Levantamiento De Cargas	Ergónomo	Asesor	3.000.000

Fuente: Los Autores

Tabla 81. Estudio De Tiempo

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	EJECUCIÓN DEL PROYECTO	RESPONSABLE	COSTO
Estudio De Tiempo	Ergónomo E Ingeniero Industrial	ARL o Asesor	3.200.000

Fuente: Los Autores

Tabla 82. Movimientos repetitivos

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	EJECUCIÓN DEL PROYECTO	RESPONSABLE	COSTO
Movimientos Repetitivos	Ergónomo e Ingeniero Industrial	Asesor	4.800.000

Fuente: Los Autores

### Actividad 1

Restringir y evitar el levantamiento de pesos mayores de 25 Kg, para reducción del riesgo ergonómico o los desórdenes de musculo esquelético por sobreesfuerzos

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Numero lesiones causadas por sobreefuerzos}}{\text{Numero total de Trabajadores}} * 100$$

#### Actividad 1

Realizar rotación de las tareas, implementar secciones de pausas activas, para la reducción de los movimientos repetitivos de los operarios.

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Numero lesiones causadas por Movimientos repetitivos}}{\text{Numero total de Trabajadores}} * 100$$

## 7. CONCLUSIONES

- El género que predomina es el sexo masculino con un 96% y el género femenino con un 4%; a nivel de la escolaridad, el bachillerato completo predomina; el estrato que predomina es el dos (2); por otra parte la mayoría de empleados viven en viviendas en alquiler. Igualmente, Los principales riesgos ergonómicos son el ruido, las temperaturas extremas por calor, biomecánicos por sobreesfuerzos y movimientos repetitivos y psicosocial por ritmo impuesto de la tarea y turnos extensos.
- Los resultados obtenidos mediante La valoración ergonómica por medio del método ERIN son en el área de papelería: Que arrojo los siguientes datos que el 78% se da en flexión moderada de brazo, por otra parte en la muñeca un 73%, flexión o extensión ligera y por último el ritmo 93% que se presenta en la duración de las tareas o actividades a realizar.
- Al analizar las condiciones en los puestos de trabajo en el la industria panelera el Trebol, en la producción de panela se observó que el proceso se ha mantenido rudimentario, en comparación el de hace algunas décadas; la mayoría de los productores conservan la misma línea de producción de la panela solo han cambiado el estado de las instalaciones con desarrollo de molinos mecánicos y los recipientes como las bateas, pailas y cucharones que anteriormente eran de madera y barro, hoy se utilizan materiales inoxidables como acero y aluminio.
- Las instalaciones conservan aun el orden repentino del proceso de la panela se han acomodado según la línea de producción: en el trapiche la caña pasa a ser molida para la extracción de la miel, posteriormente la miel se hierve y se bate para llegar al punto de moldeo, pasa al proceso de empaque, almacenamientos y de estanterías. En este proceso no se conoce que en la empresa se haya realizado anteriormente un estudio ergonómico o una investigación sobre los desórdenes musculo esqueléticos presentes en el área de producción. El proceso se ha mantenido artesanal se realiza manual como hace algunas décadas de aquí lo importante de un estudio ergonómico y una evaluación de los puestos de trabajo.
- Es importante destacar que el proceso de la panela presenta un alto índice del riesgo físicos, por la temperaturas altas que se utilizan en el trapiche, se debe regular las exposiciones, sin embargo la evaluación del riesgo físico según la encuesta arrojo un valor de un 23% porcentaje que indica que se

deben implementar medidas correctiva. Otros de los indicadores de riesgo físico importantes es el ruido; que afecta a 40 de los 60 empleados; el nivel del ruido es tan alto que es imposible comunicarse sin forzar la voz; esto demuestra que el riesgo es alto con exposición continua

- A partir del método de valoración ERIN, se evaluó la postura de tronco, brazos, muñeca y cuello en cada uno de los puestos de trabajo. Se observó que la muñeca presenta los mayores índices a sufrir enfermedades del tipo desorden musculo esquelético porque interviene en todo los procesos en el área de panelera: el tachero, panelero, pesador o calibrador, rayador y empacado manual. Un 44% de los empleados realizan flexión o extensión ligera mínimo 20 veces al día; igualmente, se obtuvo una valoración ergonómica que arrojó los siguientes valores en el área panelera: el 78% se da en flexión moderada de brazo, en la muñeca un 73%, flexión o extensión ligera, ritmo 93% que se presentan en la duración de las taras. Otros indicadores evaluados como los esfuerzos afectan a 28 de cada 30 empleados un 93% que tiene entre sus funciones actividades de levantamiento de carga, lo que indica un índice de riesgo alto, a sufrir enfermedades del tipo musculo esquelético, ya que están expuestos constantemente al riesgo.



## 8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa el Trébol implementar cambios en las superficies de traslado (pisos) ya que al estar mojado se coloca resbaloso y han ocasionado accidentes; igualmente suministrar a la planta con extractores que reduzcan el calor que se represa dentro del área de producción y para reducir el estrés térmico ya que se han quejado los colaboradores.
- Diseñar un programa de inspección programada donde suministre o verifique los elementos de trabajo y las maquinas o herramientas que están a disposición para la realización de las tareas.
- En cuanto la reducción del riesgo ergonómico o de los desórdenes de musculo esqueléticos DME por sobreesfuerzos, se sugiere que a los empleados evitar levantar pesos mayores de 25 Kg, realizar rotación de las tareas, implementar secciones de pausas activas, acondicionar los puestos de trabajos según los movimientos y el proceso que se realiza y crear e implementar un sistema epidemiológico del riesgo ergonómico.
- Evitar las posturas críticas y sobre esfuerzos o restringir su frecuencia implementando rotación en estas áreas y puestos de trabajo. Así mismo, realizar un estudio de tiempos y métodos.
- Seguir con el estudio y la viabilidad técnica y económica que viene realizando El Trebol de la automatización para la producción de la panela pulverizada ya que esta actividad genera gran desgaste por movimientos repetitivos en los miembros superiores de los trabajadores que ejecutan la labor.
- Fortalecer el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SG-SST de la empresa, referente al ambiente ergonómico y carga física, los cuales son los principales riesgos ergonómicos presentes en esta área.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Comunicado de prensa. La proporción de ocupados informales en las 13 ciudades y áreas metropolitanas fue 47,1 %. Bogotá, 10 de marzo de 2016.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). Tendencias mundiales sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Día mundial de la seguridad y la salud en el trabajo, 28 de abril de 2015.
- COLOMBIA. MINISTERIO DEL TRABAJO – OISS. Plan nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo 2013-2021, Bogotá D.C., Julio de 2014.
- SEGUROS DE RIESGOS LABORALES SURAMERICANA S.A. {En línea}. Disponible en: <https://www.arlsura.com/index.php/63-centro-de-documentacion-anterior/medicina-del-trabajo-y-medicina-laboral/443--sp-2638>
- Ergonomía 1 Fundamentos Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori - Pedro Barrau.
- MANUAL DE ERGONOMIA Y PSICOSOCIOLOGIA APLICADA, GRUPO PROCARION.
- ERIN: Evaluación del Riesgo Individual. {En línea}. Disponible en: <http://www.ergoyes.com/grupo/es/node/32>
- Ergonómicos Práctica "Guía para la Evaluación Ergonómica de un Puesto de Trabajo". José Luis Melo
- Guía de buenas prácticas Ergonómicas.
- Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME, INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
- Sociedad Colombiana de Ergonomía – SCE. {En línea}. Disponible en: <http://ergonomia-saludocupacional.blogspot.com.co/2012/06/historia-de-la-ergonomia.html>.

- SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. {En línea}. Disponible en: <https://www.corpocesar.gov.co/files/ERGONOMIA%20EN%20OFICINAS.pdf>.
- SISTEMA PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES. Consultado el 15 de febrero de 2017. ERGONÓMICAS DE LOS TRABAJADORES DE TRAPICHES INDUSTRIALES DE COLOMBIA. {En línea}. Disponible en: [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/76634/1/sistema\\_mejoramiento\\_ergonomicas.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/76634/1/sistema_mejoramiento_ergonomicas.pdf).
- Riesgos laborales por nuevas ocupaciones de la vida moderna, una epidemia escondida. {En línea}. Disponible en: [http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=428:congreso\\_en\\_laborales&catid=268&Itemid=799](http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=428:congreso_en_laborales&catid=268&Itemid=799).
- Estadísticas del ramo. {En línea}. Disponible en: <http://www.fasecolda.com/index.php/ramos/riesgos-laborales/estadisticas-del-ramo/>.
- ERGONOMÍA EN EL PUESTO DE TRABAJO, {En línea}. Disponible en: <http://www.prevencionfremap.es/prevencion-ergonomia.php>
- SUAREZ, Aurelio, ABREU, Francisco, ESTUDIO DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO LABORAL DE LOS TRABAJADORES EN LAS INDUSTRIAS, Universidad Católica Tecnológica del Cibao , Facultad de ingeniería, 2013. {En línea}. Disponible en: [http://www.academia.edu/16332830/Tesis\\_de\\_Grado\\_Factores\\_de\\_Riesgo\\_Ergonomicos\\_AURELIO](http://www.academia.edu/16332830/Tesis_de_Grado_Factores_de_Riesgo_Ergonomicos_AURELIO).
- Evaluación Ergonómica De Los Puestos De Trabajo En Las Industrias De Procesados De Camarón Y Pescado De La Provincia Del Guayas. {En línea}. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/28792918>.
- ERGONOMÍA PRÁCTICA, GUÍA PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE UN PUESTO DE TRABAJO. José Luis Melo.
- POSTURAS DE TRABAJO, EVALUACIÓN DEL RIESGO, Instituto Nacional de

## Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

## 10. ANEXOS

**Anexo A.** Matriz de Caracterización de la producción de panela " Trapiche El TREBOL"

**Anexo B.** Matriz de Riesgos- GTC 45 versión 2012

**Anexo C.** Perfil Sociodemográfico

### FICHA DE DATOS GENERALES

Las siguientes son algunas preguntas que se refieren a información general de usted o su ocupación.

Por favor seleccione una sola respuesta para cada pregunta y márkela o escríbala en la casilla. Escriba con letra clara y legible.

1. Nombre completo:

\_\_\_\_\_

2. Sexo: Masculino \_\_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_\_

3. Año de nacimiento: \_\_\_\_\_

4. Estado civil:

Soltero (a) \_\_\_\_\_

Separado (a) \_\_\_\_\_

Viudo (a) \_\_\_\_\_

Casado (a) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Sacerdote /

Unión libre \_\_\_\_\_

Divorciado (a)

Monja \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Último nivel de estudios que alcanzó (marque una sola opción)

Ninguno \_\_\_\_\_

Técnico / tecnológico

Primaria incompleta \_\_\_\_\_

incompleto \_\_\_\_\_

Primaria completa \_\_\_\_\_

Técnico / tecnológico

Bachillerato incompleto \_\_\_\_\_

completo \_\_\_\_\_

Bachillerato completo \_\_\_\_\_

Profesional incompleto \_\_\_\_\_

Profesional completo \_\_\_\_\_

Carrera militar / policía \_\_\_\_\_  
Post-grado incompleto \_\_\_\_\_

Post-grado completo \_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es su ocupación o profesión?

\_\_\_\_\_

7. Lugar de residencia actual:

Ciudad / municipio \_\_\_\_\_

Departamento \_\_\_\_\_

8. Seleccione y marque el estrato de los servicios públicos de su vivienda

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

6 \_\_\_\_\_

Finca

No sé \_\_\_\_\_

9. Tipo de vivienda.

Propia \_\_\_\_\_

En arriendo \_\_\_\_\_

Familiar \_\_\_\_\_

10. Número de personas que dependen económicamente de usted (aunque vivan en otro lugar) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11. Lugar donde trabaja actualmente:

Ciudad / municipio \_\_\_\_\_

Departamento \_\_\_\_\_

12. ¿Hace cuántos años que trabaja en esta empresa?

Si lleva menos de un año marque esta opción \_\_\_\_\_

Si lleva más de un año, anote cuántos años \_\_\_\_\_

13. ¿Cuál es el nombre del cargo que ocupa en la empresa?

\_\_\_\_\_

14. Seleccione el tipo de cargo que más se parece al que usted desempeña y señale lo en el cuadro correspondiente de la derecha. Si tiene dudas pida apoyo a la persona que le entregó este cuestionario

Jefatura - tiene personal a cargo \_\_\_\_\_

Profesional, analista, técnico, tecnólogo \_\_\_\_\_

Auxiliar, asistente administrativo, asistente técnico \_\_\_\_\_

Operario, operador, ayudante, servicios generales \_\_\_\_\_

15. ¿Hace cuántos años que desempeña el cargo u oficio actual en esta empresa?

Si lleva menos de un año marque esta opción \_\_\_\_\_

Si lleva más de un año, anote cuántos años \_\_\_\_\_

16. Escriba el nombre del departamento, área o sección de la empresa en el que trabaja \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

17. Seleccione el tipo de contrato que tiene actualmente (marque una sola opción)

Temporal de menos de 1 año

Cooperado (cooperativa)

\_\_\_\_\_

Temporal de 1 año o más

\_\_\_\_\_

Prestación de servicios

\_\_\_\_\_

Término indefinido

\_\_\_\_\_

No sé \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

18. Indique cuántas horas diarias de trabajo están establecidas habitualmente por la empresa para su cargo \_\_\_\_\_  
horas de trabajo al día

19. Seleccione y marque el tipo de salario que recibe (marque una sola opción)

Fijo (diario, semanal, quincenal o mensual) \_\_\_\_\_ Una parte fija y otra variable \_\_\_\_\_

Todo variable (a destajo, por producción, por comisión)

\_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## Anexo D. Identificación Inicial de Riesgos

Ningún ítem marcado en un apartado	SITUACIÓN ACEPTABLE
Algún ítem marcado en un apartado	EVALUAR CON EL MÉTODO CORRESPONDIENTE
Algún ítem marcado en un apartado señalado con (*)	CONSULTAR CON UN TÉCNICO ESPECIALISTA DE UN SERVICIO DE PREVENCIÓN CONDICIONES TÉRMICAS

### CONDICIONES TÉRMICAS

1. Temperatura inadecuada debido a que hay fuentes de mucho calor o frío o porque no hay sistema de calefacción/ refrigeración apropiada:
  - Invierno \_\_\_\_
  - Verano \_\_\_\_
2. Humedad ambiental inadecuada (el ambiente está seco o demasiado húmedo):
  - Invierno \_\_\_\_
  - Verano \_\_\_\_
3. Corrientes de aire que producen molestias por frío:
  - Invierno \_\_\_\_
  - Verano \_\_\_\_



## **RUIDO**

4. Algún trabajador refiere molestias por el ruido que tiene en su puesto de trabajo. \_\_\_\_
5. Hay que forzar la voz para poder hablar con los trabajadores de puestos cercanos debido al ruido. \_\_\_\_
6. Es difícil oír una conversación en un tono de voz normal a causa del ruido. \_\_\_\_
7. Los trabajadores refieren dificultades para concentrarse en su trabajo debido al ruido existente. \_\_\_\_

## **ILUMINACIÓN**

8. Los trabajadores manifiestan dificultades para ver bien la tarea. \_\_\_\_
9. Se realizan tareas con altas exigencias visuales o de gran minuciosidad con una iluminación insuficiente. \_\_\_\_
10. Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto o su entorno.
11. Los trabajadores se quejan de molestias frecuentes en los ojos o la vista. \_\_\_\_

## **CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR (7) (Sólo para puestos de oficinas o similares)**

12. Hay problemas o quejas frecuentes debidos a la ventilación (aire viciado, malos olores, etc.). \_\_\_\_
13. Hay problemas o quejas debidos a polvo u otros contaminantes por mal mantenimiento o limpieza del edificio o de sus instalaciones; por obras del edificio; mobiliario de mala calidad; productos de limpieza; etc. \_\_\_\_

## **DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO**

14. La superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, etc.) es muy alta o muy baja para el tipo de tarea o para las dimensiones del trabajador. \_\_\_\_
15. Se tienen que alcanzar herramientas, elementos u objetos de trabajo que están muy alejados del cuerpo del trabajador (por ejemplo, obligan a estirar mucho el brazo). \_\_\_\_
16. El espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno del puesto de trabajo) es insuficiente o inadecuado. \_\_\_\_
17. El diseño del puesto no permite una postura de trabajo (de pie, sentada, etc.) cómoda. \_\_\_\_

18. El trabajador tiene que mover materiales pesados (contenedores, carros, carretillas, etc.). \_\_\_\_
19. Se emplean herramientas inadecuadas, por su forma, tamaño o peso, para la tarea que se realiza. \_\_\_\_
20. Los controles y los indicadores no son cómodos de activar o de visualizar. \_\_\_\_

### **TRABAJOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN**

21. La pantalla está mal situada: muy alta o muy baja; en un lateral; muy cerca o muy lejos del trabajador. \_\_\_\_
22. No existe apoyo para los antebrazos mientras se usa el teclado. \_\_\_\_
23. No se lee correctamente la información de la pantalla o de los documentos (en las tareas de introducción de datos en el ordenador). \_\_\_\_
24. Resulta incómodo el manejo del ratón. \_\_\_\_
25. La silla no es cómoda. \_\_\_\_
26. No hay suficiente espacio en la mesa para distribuir adecuadamente el equipamiento necesario (ordenador, documentos, teléfono, etc.). \_\_\_\_
27. No hay suficiente espacio libre bajo la mesa para las piernas y los muslos. \_\_\_\_
28. El trabajador no dispone de un reposapiés en caso necesario (cuando no pueda apoyar bien los pies en el suelo una vez ajustado el asiento en relación con la mesa). \_\_\_\_

### **MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS**

29. Se manipulan cargas > 6 kg. \_\_\_\_
30. Se manipulan cargas > 3 kg en alguna de las siguientes situaciones:
- Por encima del hombro o por debajo de las rodillas. \_\_\_\_
  - Muy alejadas del cuerpo. \_\_\_\_
  - Con el tronco girado. \_\_\_\_
  - Con una frecuencia superior a 1 vez/minuto. \_\_\_\_
31. Se manipulan cargas en postura sentada. \_\_\_\_
32. El trabajador levanta cargas en una postura inadecuada, inclinando el tronco y con las piernas rectas. \_\_\_\_

### **POSTURAS / REPETITIVIDAD**

33. Posturas forzadas de algún segmento corporal (el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas o los pies) de manera repetida o prolongada. \_\_\_\_
34. Movimientos repetitivos de los brazos y/o de las manos/muñecas. \_\_\_\_
35. Postura de pie prolongada. \_\_\_\_

36. Postura de pie con las rodillas flexionadas o en cuclillas de manera repetida o prolongada. \_\_\_\_

### \* FUERZAS

37. Se realizan empujes o arrastres de cargas elevadas (carros, bastidores, etc.). \_\_\_\_

38. Se realizan fuerzas elevadas (aparte de las manipulaciones de cargas) con los dedos, las manos, los brazos, el tronco, las piernas o los pies. \_\_\_\_

### CARGA MENTAL

39. El trabajo se basa en el tratamiento de información (trabajos administrativos, control de procesos automatizados, informática, etc.). \_\_\_\_

40. El nivel de atención requerido para la ejecución de la tarea es elevado. \_\_\_\_

41. El trabajo tiene poco contenido y es muy repetitivo. \_\_\_\_

42. Los errores, averías u otros incidentes que puedan presentarse en el puesto de trabajo se dan frecuentemente. \_\_\_\_

### FACTORES PSICOSOCIALES

43. El trabajador no puede elegir el ritmo o la cadencia de trabajo. \_\_\_\_

44. El trabajador no puede elegir sus periodos de descanso. \_\_\_\_

45. Las tareas son monótonas. \_\_\_\_

46. Las tareas son repetitivas. \_\_\_\_

47. La empresa no proporciona información al trabajador sobre distintos aspectos de su trabajo (objetivos a cumplir, objetivos parciales, calidad del trabajo realizado....). \_\_\_\_

48. Los trabajadores refieren malestar por la inestabilidad laboral. \_\_\_\_

49. Los trabajadores refieren malestar por la ausencia de formación profesional. \_\_\_\_

50. Los trabajadores manifiestan dificultades para adaptarse al sistema de trabajo a turnos y nocturno. \_\_\_\_

**Anexo E.** Identificación del Cuestionario de factores de riesgo psicosocial Intralaboral

**CUESTIONARIO DE FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL INTRALABORAL**

Las siguientes preguntas están relacionadas con las condiciones ambientales del(los) sitio(s) o lugar(es) donde habitualmente realiza su trabajo.

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
1	El ruido en el lugar donde trabajo es molesto					
2	En el lugar donde trabajo hace mucho frío					
3	En el lugar donde trabajo hace mucho calor					
4	El aire en el lugar donde trabajo es fresco y agradable					
5	La luz del sitio donde trabajo es agradable					
6	El espacio donde trabajo es cómodo					
7	En mi trabajo me preocupa estar expuesto a sustancias químicas que afecten mi salud					
8	Mi trabajo me exige hacer mucho esfuerzo físico					
9	Los equipos o herramientas con los que trabajo son cómodos					
10	En mi trabajo me preocupa estar expuesto a microbios, animales o plantas que afecten mi salud					
11	Me preocupa accidentarme en mi trabajo					
12	El lugar donde trabajo es limpio y ordenado					
13	Por la cantidad de trabajo que tengo debo quedarme tiempo adicional					
14	Me alcanza el tiempo de trabajo para tener al día mis deberes					
15	Por la cantidad de trabajo que tengo debo trabajar sin parar					
16	Mi trabajo me exige hacer mucho esfuerzo mental					
17	Mi trabajo me exige estar muy concentrado					
18	Mi trabajo me exige memorizar mucha información					
19	En mi trabajo tengo que hacer cálculos matemáticos					
20	Mi trabajo requiere que me fije en pequeños detalles					
21	Trabajo en horario de noche					
22	En mi trabajo es posible tomar pausas para descansar					
23	Mi trabajo me exige laborar en días de descanso, festivos o fines de semana					

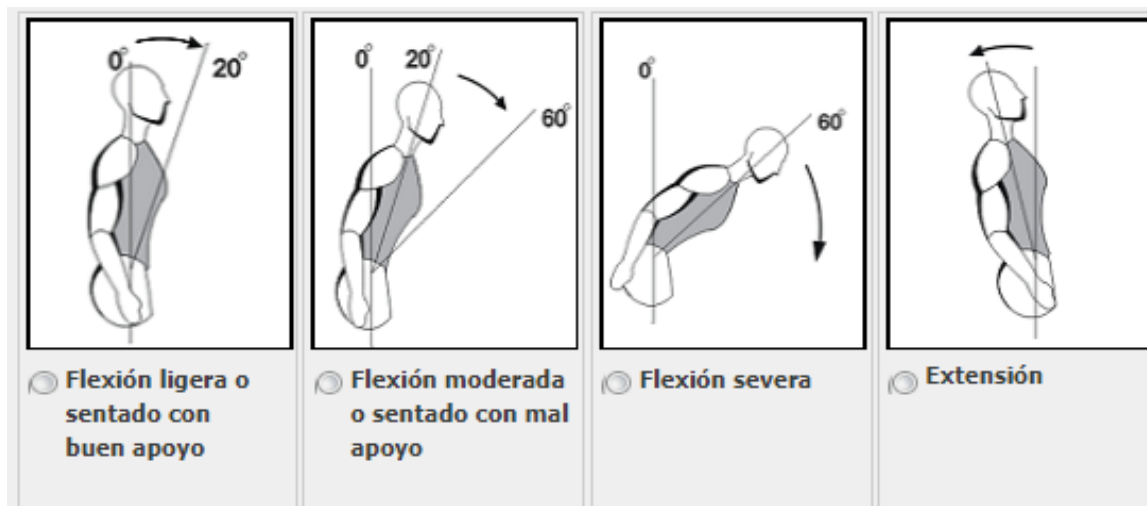
24	En mi trabajo puedo tomar fines de semana o días de descanso al mes					
25	Cuando estoy en casa sigo pensando en el trabajo					
26	Discuto con mi familia o amigos por causa de mi trabajo					
27	Debo atender asuntos de trabajo cuando estoy en casa					
28	Por mi trabajo el tiempo que paso con mi familia y amigos es muy poco					

**Anexo F.** Evaluación del Riesgo Ergonómico con el Método ERIN "Evaluación del Riesgo Individual"

**ERIN: EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL**

**Tronco**

1. Seleccione una de las posturas



**Ajuste**

+ 1 si el Tronco está girado y / o doblado

Seleccione la frecuencia de movimiento del Tronco

**Seleccione la frecuencia de movimiento del Tronco**

Estático más de un minuto

Poco frecuente < 5 veces/min..


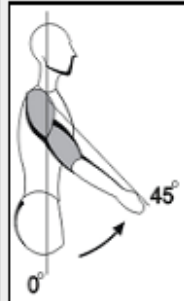

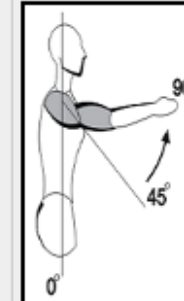
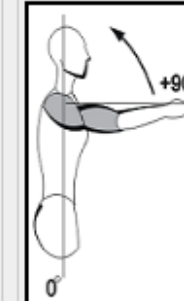
Frecuente 6-10 veces/min.

Muy frecuente > 10 veces/min.

**Brazo**

2. Seleccione una de las posturas

**Seleccione una de las posturas**

				
<input type="radio"/> Extensión ligera	<input type="radio"/> Flexión ligera	<input type="radio"/> Extensión severa	<input type="radio"/> Flexión moderada	<input type="radio"/> Flexión severa

**Ajuste**

+ 1 si el Brazo está separado del tronco (abducido)	- 1 si el peso del Brazo está apoyado
---	---------------------------------------

Seleccione la frecuencia de movimiento del Brazo

Estático más de un minuto

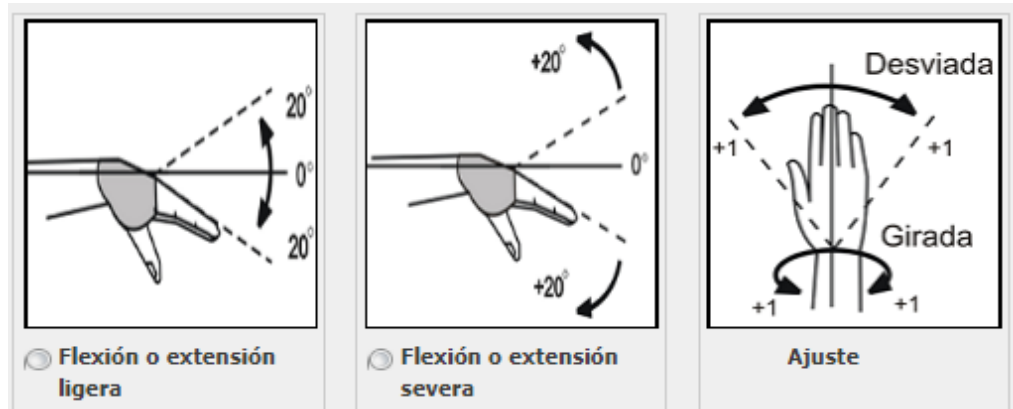
Poco frecuente (movimientos intermitentes)

Frecuente (movimientos irregulares con pausas)

Muy frecuente (casi un movimiento continuo)

## Muñeca

3. Seleccione una de las posturas



## Ajuste

+ 1 si la Muñeca está desviada o girada

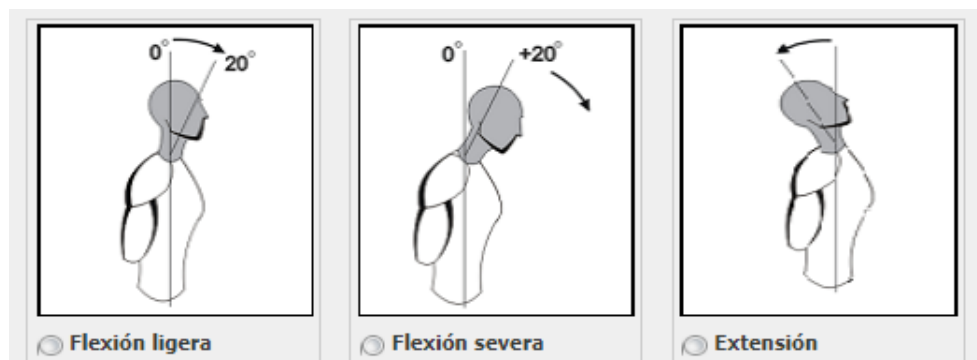
Seleccione la frecuencia del movimiento de la Muñeca

Poco frecuente < 10 veces/min.  Frecuente 11-20 veces/min.

Muy frecuente >20 veces/min.

## Cuello

4. Seleccione una de las posturas



## Ajuste

+ 1 si el Cuello está girado y / o doblado

Seleccione la frecuencia de movimiento del cuello

Seleccione la frecuencia de movimiento del Cuello	
<input type="radio"/> Estático más de un minuto	<input type="radio"/> Algunas veces
<input type="radio"/> Constantemente	

Ritmo      Esfuerzo      Autovaloración

5. Ritmo

	Duración efectiva de la tarea	Velocidad de trabajo
	< 2 horas	Muy lento (ritmo muy relajado)
	2 - 4 horas	Lento (tomándose su tiempo)
	4 - 8 horas	Normal (velocidad normal de movimiento)
	> 8 horas	Rápido (posible de soportar)
		Muy rápido (difícil o imposible de soportar)
<b>ESFUERZO</b>		
	Clasificación - [Escala de Borg] - (Esfuerzo percibido)	Esfuerzo
	Liviano [0 -2] (relajado-esfuerzo poco notorio-)	< 5 esfuerzos por minuto
	Algo pesado [3] (esfuerzo claro-perceptible-)	
	Pesado [4-5] (esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios-)	5 - 10 esfuerzo por minuto
	Muy pesado [5-6] (esfuerzo sustancial-cambio en la expresión facial-)	
	Casi Máximo [8-10] (uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos)	> 10 esfuerzos por minuto
<b>AUTOVALORACIÓN</b>		
	Nada estresante	Un poco estresante
		Estresante
	Muy estresante	Excesivamente estresante



6. Riesgo total

<b>Tronco</b>		<b>Brazo</b>		<b>Muñeca</b>		<b>Cuello</b>
<b>Ritmo</b>		<b>Esfuerzo</b>		<b>Autovaloración</b>		
<b>Evaluación de la tarea</b>						
	<b>Riesgo total</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Acción recomendada</b>			
	7 – 14	Bajo	No son necesarios cambios			
	15 – 23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios			
	34 – 35	Alto	se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo			
	36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos			