



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**BUENAS PRÁCTICAS DE ERGONOMÍA EN EL ÁREA DE MAQUILA, DE UNA
EMPRESA EMPACADORA DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO, GUATEMALA**

Victor Manuel Barrera Salguero

Asesorado por el Ing. Erwin Danilo González Trejo

Guatemala, octubre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**BUENAS PRÁCTICAS DE ERGONOMÍA EN EL ÁREA DE MAQUILA, DE UNA
EMPRESA EMPACADORA DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

VICTOR MANUEL BARRERA SALGUERO
ASESORADO POR EL ING. ERWIN DANILO GONZÁLEZ TREJO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paíz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paíz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Alberto Eulalio Hernández García
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADORA	Inga. Mayra Saadeth Arreaza Martínez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**BUENAS PRÁCTICAS DE ERGONOMÍA EN EL ÁREA DE MAQUILA, DE UNA
EMPRESA EMPACADORA DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO, GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 30 de enero de 2014.



Victor Manuel Barrera Salguero

Guatemala. Mayo de 2014

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director de Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería

Señor Director:

Por este medio hago de su conocimiento, que tuve a bien revisar el trabajo de graduación del estudiante universitario Víctor Manuel Barrera Salguero, carnet: 2000413742 en su tema: **“BUENAS PRÁCTICAS DE ERGONOMÍA EN EL ÁREA DE MAQUILA DE UNA EMPRESA EMPACADORA DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO, GUATEMALA”**.

Por lo cual considero que cumple con los objetivos propuestos. Motivo por el cual apruebo el presente trabajo y que se pueda seguir con los tramites administrativos correspondientes.

Atte.

Vo.Bo.

Ingeniero Danilo González Trejo
No. de colegiado activo 6182

Ing. Danilo González Trejo
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO ACTIVO 6182



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **BUENAS PRÁCTICAS DE ERGONOMÍA EN EL ÁREA DE MAQUILA, DE UNA EMPRESA EMPACADORA DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Víctor Manuel Barrera Salguero**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

María Martha Wolford Estrada
Ingeniera Industrial
Colegiada 8639

Inga. María Martha Wolford de Hernández
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, julio de 2014.

/mgp-



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **BUENAS PRÁCTICAS DE ERGONOMÍA EN EL ÁREA DE MAQUILA, DE UNA EMPRESA EMPACADORA DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario Victor Manuel Barrera Salguero, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, septiembre de 2014.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial al trabajo de graduación titulado: **BUENAS PRÁCTICAS DE ERGONOMÍA EN EL ÁREA DE MAQUILA, DE UNA EMPRESA EMPACADORA DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Victor Manuel Barrera Salguero** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, octubre de 2014

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por estar conmigo en todo momento, darme sabiduría, darle dirección a mi vida, fuerza para vencer los obstáculos, protegerme y permitirme lograr este triunfo para poder iniciar otra etapa en mi vida.

Mis padres

Miguel Barrera y María Salguero, por haber confiado en mí, por sus múltiples sacrificios, paciencia, ayuda incondicional, instrucción, apoyo, amor y esperanza que me brindaron en todo momento, a ellos por ser un ejemplo a seguir y dignos de mi admiración, dedico este triunfo alcanzado.

Mis hermanos

Miguel Barrera, Leticia Barrera, Elizabeth Barrera, Marta Barrera, Luis Barrera, Ángel Barrera, con mucho cariño y aprecio, por esos momentos compartidos, su apoyo, comprensión y que mi triunfo sea un ejemplo para que sigan adelante y no desfallezcan ante nada.

Mis abuelos

Tránsito Barrera, Raymunda Lucero, Ana Flores (q.e.p.d.) por su gran amor, sus consejos, su ejemplo e inculcarme ese espíritu de lucha, los llevo siempre en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS A:

**La Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por haberme dado la oportunidad de ingresar, en especial a la Facultad de Ingeniería, por expandir mis conocimientos científicos, técnicos y éticos.

Mi novia

Ana Lucia Espino por su valioso tiempo y amor, que se traduce en sabios consejos y apoyo incondicional en el desarrollo de mi carrera.

**Mis amigos y
compañeros**

Gino Campollo, Alejandro Andrino, Raúl Andrino, Daniel Rodríguez, Danilo Dardón, Fredy García, Amed Osorio, Salvador López a todos ellos que han estado conmigo en las buenas y en las malas, contribuyendo con sus conocimientos y consejos para alcanzar este triunfo.

Ing. Danilo Trejo

Por su valioso tiempo y apoyo técnico profesional, brindado de manera incondicional y por su valiosa asesoría al presente trabajo de graduación.

Empresa empacadora

Por permitirme realizar mi trabajo profesional de graduación en sus instalaciones, en especial al Ing. Jorge Mario Sandoval.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Empresa empackadora de producto masivo	1
1.1.1. Ubicación	1
1.1.2. Historia	1
1.1.3. Generalidades	4
1.1.4. Visión.....	4
1.1.5. Organización.....	4
1.1.5.1. Organigrama.....	5
1.1.5.2. Puestos y funciones.....	6
1.1.6. Valores éticos	13
1.2. Ergonomía.....	13
1.2.1. Definición	14
1.2.2. Características.....	15
1.2.2.1. Posturología.....	16
1.2.2.1.1. Puestos de trabajo.....	17
1.2.2.1.2. Capacidades diferentes de los usuarios.....	18
1.2.2.1.3. Mobiliario	21

	1.2.2.1.4.	Transporte.....	22
	1.2.2.2.	Psicología social.....	23
	1.2.2.3.	Cuerpo humano.....	24
1.2.3.		Tipos de ergonomia	24
	1.2.3.1.	Ergonomia física	24
	1.2.3.2.	Ergonomia cognitiva.....	25
	1.2.3.3.	Ergonomia organizacional.....	26
	1.2.3.4.	Ergonomia biomecánica.....	26
	1.2.3.5.	Ergonomia ambiental	27
	1.2.3.6.	Ergonomia de diseño y evaluación	27
	1.2.3.7.	Ergonomia de necesidades específicas	27
	1.2.3.8.	Ergonomia preventiva	28
	1.2.3.9.	Ergonomia sistemática	28
1.3.		Maquila.....	28
	1.3.1.	Características	29
2.		DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	31
	2.1.	Área de maquilado	31
	2.1.1.	Líneas de empaque semiautomático.....	32
	2.1.2.	Líneas de empaque manual	33
	2.2.	Mal diseño de estaciones hombre-máquina.....	34
	2.3.	Consecuencias.....	34
	2.3.1.	Términos ergonómicos.....	35
	2.3.2.	Necesidades de la ergonomia.....	35
	2.3.3.	Causas de un puesto de trabajo mal diseñado	36
	2.3.4.	Efectos de un mal diseño del área de trabajo	36
	2.3.5.	Proceso de ergonomia	37
	2.3.6.	Ergonomia correctiva o perfeccionamiento	37

2.4.	Factores de riesgo a trabajadores	38
2.5.	Análisis de los factores de riesgo	40
3.	PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR LAS BUENAS PRÁCTICAS DE ERGONOMÍA	63
3.1.	Análisis y evaluación ergonómica.....	63
3.1.1.	Carga física.....	63
3.1.2.	Carga mental	64
3.1.3.	Organización del trabajo	64
3.1.3.1.	Factores de organización	65
3.1.4.	Factores psicosociales	65
3.2.	Composición de diagnóstico.....	66
3.3.	Planteamiento de diseño ergonómico	68
3.4.	Mantenimiento de equipo	70
3.4.1.	Iluminación.....	70
3.4.2.	Ventilación	73
3.4.3.	Ruido	74
3.5.	Costo/Beneficio	75
3.6.	Confort y seguridad	76
3.6.1.	Limitantes	79
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	83
4.1.	Propuesta de soluciones	83
4.1.1.	Factor ergonómico.....	85
4.1.1.1.	Descripción de las operaciones humanas	86
4.1.1.2.	Estación de trabajo	87
4.2.	Etapas de desarrollo de adecuaciones ergonómicas	88
4.2.1.	Adecuaciones	91

4.2.2.	Lista de verificación	92
4.3.	Prácticas para prevenir el esfuerzo muscular repetitivo	92
4.3.1.	Estiramientos y ejercicios	98
4.3.2.	Prevención de lesiones	99
4.3.3.	Descripción de caso práctico.....	102
4.4.	Factores de la estructura de la organización.....	103
4.5.	Mantenimiento a equipo de trabajo	106
4.5.1.	Iluminación	108
4.5.2.	Ventilación.....	109
4.5.3.	Ruido.....	110
4.5.4.	Soluciones prácticas	111
4.6.	Proceso de costo/beneficio	112
4.6.1.	Información.....	113
4.6.2.	Costos	115
4.6.3.	Resultados	115
4.7.	Adaptación de confort y seguridad.....	115
4.7.1.	Aprovechamiento de cualidades laborales.....	117
5.	MEJORA CONTINUA	121
5.1.	Resultados	121
5.1.1.	Interpretación	122
5.1.2.	Alcance.....	122
5.1.3.	Mejora	122
5.2.	Auditorías	123
5.2.1.	Internas	125
5.2.2.	Externas	126
	5.2.2.1. Evaluación de la empresa	
	<i>outsourcing</i>	128
5.3.	Estadísticas.....	128

5.3.1.	Evaluación de controles.....	131
5.3.1.1.	Indicadores	134
5.3.1.2.	Estándares.....	135
5.3.1.3.	Gráficos	135
5.4.	Seguimiento continuo	135
5.5.	Salud ocupacional industrial	136
CONCLUSIONES		139
RECOMENDACIONES		141
BIBLIOGRAFÍA.....		143

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de la empresa.....	6
2.	Postura correcta e incorrecta	17
3.	Tacto activo.....	19
4.	Medidas de mano humana.....	20
5.	Biomécanica ocupacional del cuerpo humano	25
6.	Instalaciones de trabajo	32
7.	Empacado del producto	33
8.	Soporte de maquinaria incorrecto	34
9.	Sillas en mal estado	39
10.	Soporte incorrecto.....	40
11.	Postura inadecuada A.....	47
12.	Postura inadecuada B.....	48
13.	Postura inadecuada C.....	49
14.	Apoyados sobre las rodillas	50
15.	Postura inadecuada D.....	51
16.	Postura inadecuada E.....	52
17.	Fuerzas excesivas o constantes impactos mecánicos A.....	53
18.	Fuerzas excesivas o constantes impactos mecánicos B.....	54
19.	Fuerzas excesivas o constantes impactos mecánicos C	55
20.	Tareas altamente repetitivas A.....	56
21.	Tareas altamente repetitivas B.....	57
22.	Tareas altamente repetitivas C	58
23.	Manipulación manual de carga	59

24.	Vibraciones	60
25.	Distribución errónea de iluminación	73
26.	Distribución de luminarias	109
27.	Posturas inadecuadas 1	129
28.	Posturas inadecuadas 2	130

TABLAS

I.	Cronograma	2
II.	División de la ergonomía	16
III.	Efectos en el área de trabajo	36
IV.	Formato de evaluación ergonómica	41
V.	FODA del área de maquila	61
VI.	Propuesta de implementación	66

GLOSARIO

Diagrama de Flujo	Representación gráfica de un algoritmo o proceso
Ergonomía	Proviene de las palabras griegas <i>ergon</i> trabajo y <i>nomos</i> ley o norma. Se escuchó por primera vez en 1857, en la obra llamada “esbozo de la ergonomía o ciencia del trabajo basado en unas verdades tomadas de la naturaleza” del científico polaco W. Jastrzebowsky. Esta ciencia se preocupa de examinar las condiciones de trabajo con el fin de lograr la mejor armonía posible entre el hombre y su entorno laboral, logrando además, óptimas condiciones de confort y de eficacia productiva.
Ergonomía industrial	Está centrada en el sistema hombre – máquina, su objetivo principal busca la adaptación de los objetos, medios de trabajo y entorno producido por los seres humanos a la persona con el fin de lograr la armonización entre la eficacia funcional y el bienestar humano (salud, seguridad, satisfacción).
Efectividad	Capacidad para producir el efecto deseado.

Infraestructura	Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o que un lugar pueda ser habitado.
Jerarquía	Organización o clasificación de categorías o poderes, siguiendo un orden de importancia.
Minimización	Reducción de la cantidad o importancia de algo.
Mitigación	Moderación o disminución de una cosa que es rigurosa o grave y se hace más suave o soportable.
Organigrama	Representación gráfica de la estructura de una empresa en la que se muestran las relaciones entre sus partes y la función de cada una de ellas.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo consiste en la propuesta de implementación ergonómica dentro de la empresa empaedora de producto masivo, denominado buenas prácticas de ergonomía en el área de maquila, de una empresa empaedora de productos de consumo masivo, Guatemala, con la finalidad de implementar las buenas prácticas ergonómicas dentro de este espacio laboral y que dichas prácticas al ser implementadas desarrollen un ambiente agradable de trabajo que proyecte beneficios en dos líneas específicas: la optimización de la empresa y la estabilidad de los trabajadores.

Las etapas para la implementación de esta propuesta son las siguientes:

- Descripción de la situación actual

En esta etapa se efectuó un diagnóstico, es decir, un proceso analítico que permitió conocer la situación real de la empresa empaedora de producto masivo y se descubrieron problemas y debilidades e incluso, se pudo visualizar área de oportunidades. Posteriormente se realizó un análisis, según los resultados que arrojó el diagnóstico, con el fin de corregir los problemas y aprovechar las oportunidades y por ende, la implementación de la propuesta ergonómica.

- Formulación de la propuesta

Seguidamente, la implementación de la propuesta descrita en el presente trabajo, de manera que con ello se erradique la problemática que aqueja a los

colaboradores dentro de espacio laboral, de forma que se sienten conformes con los procedimientos, la operación de la posición en la que se encuentran, que cesen los movimientos repetitivos y el tiempo excesivo.

OBJETIVOS

General

Promover las buenas prácticas de ergonomía en el área de maquila de una empresa empaedora de productos masivos.

Específicos

1. Identificar los riesgos a largo plazo de no aplicar correctamente la ergonomía en el campo laboral de una empresa empaedora de productos masivos.
2. Identificar los beneficios que obtienen los operarios y gerencia al implementar las buenas prácticas de ergonomía.
3. Establecer buenas prácticas de ergonomía evitando riesgos provocados por un esfuerzo repetitivo en el área de trabajo.
4. Proponer acciones que interrelacionen productividad y calidad para que permitan minimizar costos y maximizar ganancias.
5. Aumentar la eficiencia de la producción, a través de buenas prácticas de ergonomía.
6. Promover un cambio en el ambiente laboral.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de graduación se desarrolla todo lo concerniente a las buenas prácticas de ergonomía en una empresa empaedora, misma que se dedica a empaedar rasuradoras desechables, crayones de cera, lapiceros, marcadores y todo tipo de materiales didácticos que se producen las veinticuatro horas del día.

La empresa, antes de ser evaluada no poseía ningún estudio ergonómico en el área de maquila, motivo por el cual se llevó a cabo una observación directa para realizar el análisis de riesgo.

Como plan piloto se realizó una encuesta a veintiún trabajadores del área de maquila, con respecto a los siguientes aspectos: la rutina de trabajo diario, manejo de producto terminado, situaciones de riesgo, comportamiento de herramientas, estudio actual del medio ambiente en lo que se refiere a: iluminación, ventilación, posiciones fijas, ruido y tipos de estaciones de trabajo.

En el capítulo uno se contempló un proyecto de mejora, iniciado con los antecedentes y características que identifican a la organización, además el marco teórico que enlazó las aplicaciones de la ergonomía en el ámbito laboral, aspectos como: características, posturología, puestos de trabajo, mobiliario, transporte, psicología social, el cuerpo humano y las diferentes divisiones que estudia la ergonomía.

En el capítulo dos se hace referencia al diagnóstico en el área de maquilado, se menciona el trabajo que se realiza y con qué herramienta o

maquinaria se labora, sus líneas de empaque y otros temas, como: mal diseño de estaciones hombre-máquina, consecuencias, términos ergonómicos, necesidades de la ergonomía, causas de un mal puesto de trabajo, efectos de un mal diseño en el área de trabajo, proceso de ergonomía correctiva o perfeccionamiento, factores de riesgo a trabajadores y análisis de los factores de riesgo. Estos, a su vez son vitales para determinar lo que ocurre en la rutina de trabajo.

En el capítulo tres se tienen las propuestas de implementación de cómo y cuándo usar las herramientas en el trabajo.

El capítulo cuatro hace referencia sobre el ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿para qué? se implementan las propuestas y soluciones que coadyuven a las buenas prácticas de ergonomía.

El capítulo cinco, en el tema de la mejora continua, se presentan los resultados esperados, la información clara y concisa de cómo se procede, por medio de auditorías, el beneficio/costo, las medidas de mitigación, el seguimiento continuo necesario, como también aspectos importantes de la salud ocupacional industrial.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Empresa empackadora de producto masivo

Es una empresa privada, conocida por elaborar productos de bajo costo, incluyendo: encendedores, bolígrafos y máquinas de afeitarse. Se ha visto la necesidad de poder intercambiar con los consumidores de sus productos y poder utilizar los mismos para satisfacer las necesidades, por los que fueron creados y utilizados para lograr su expresión propia.

El bolígrafo, concretamente fue el primer producto de la compañía y hasta hoy, todavía sigue estando en uso y sinónimo del nombre de esta gran marca.¹

1.1.1. Ubicación

Está situada en la 33 calle 26-38 calzada Atanasio Tzul, zona 12, ciudad de Guatemala.

1.1.2. Historia

Es una compañía francesa fundada por el barón Marcel Bich en 1951, hace 61 años. Durante este tiempo la empresa ha sido conducida con su visión que expresa: “Ofrecemos soluciones simples, innovadoras y confiables, al alcance de todos, en el lugar y el momento en que se necesiten”.²

¹ <http://www.bicworld.com/es/homepage/homepage> Consulta: diciembre de 2013.

² Ibid.

Reseña histórica internacional

En 1945, Marcel Bich (1914-1994) y su socio Edouard Buffard (1908-1996) fabrican plumas fuente y partes mecánicas de lápices en Clichy (Francia)

Marcel Bich lanza el bolígrafo en Francia, el cual es una versión acortada de su propio nombre, a continuación su cronograma se muestra en la tabla I.

Tabla I. **Cronograma**

Año	Avances
1956	La marca entra en el mercado brasileño.
1957	La marca entra en el Reino Unido, Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica, al adquirir Biro Swan (UK).
1958.	La marca entra en el mercado escandinavo
1960	La expansión de la marca en África y en el Medio Oriente da comienzo en los primeros años de la década de los 60's.
1965	Entra en los mercados mexicano y japonés.
1972	Entra listado de acciones del Mercado de Valores de París
1975	Lanzamiento de la rasuradoras
1979	Entra en el mercado de deportes marítimos, al adquirir Tabur Marine que se convirtió en la marca Sport en 1985 y, también entra en el mercado de colorear y dibujar al adquirir Conté® (Francia).
1992	Entra en el mercado de los correctores al adquirir Wite Out® (USA).
1995	La expansión de la marca se da en el mercado centro y este europeo.

Continuación de tabla I.

1997	Se expande al mercado asiático, también entra en el mercado de plumas fuente de lujo al adquirir Sheaffer Pen Corporation (USA), además entra en el mercado de correctores al adquirir Tipp-Ex GmbH (Alemania).
2004	Adquirió Stypen SA (Francia) y de esta manera ingresó en el mercado de las plumas escolares, desde entonces se venden bajo esta marca.
2006	Entra en el mercado de etiquetas adhesivas al adquirir Pimaco Autoadhesivos Ltda. (Brasil).
2007	La marca <i>Graphic</i> se expande al mercado de bolsas promocionales al adquirir Atchison <i>Products</i> , Inc. (EUA).
2009	Se expande al mercado europeo de productos promocionales al adquirir Antalis Promotional Products (Europa); asociación con Cello <i>Pens</i> (India); abre una subsidiaria en Hungría y la marca EUA adquiere a Advertising and Promotional Products el segundo más grande suplidor de productos promocionales (no incluyendo ropa) en EUA.
2011	La marca adquiere en los Estados Unidos de Norte América a Sologear LLC, fabricante de FlameDisk®, un sistema de cocción portátil con carbón vegetal para asar a la parrilla. La marca en Canadá adquiere Angstrom Power Incorporated, una empresa especializada en el desarrollo de baterías de combustible portátiles.

Fuente: <http://www.bicworld.com/es/homepage/homepage>. Consulta: diciembre de 2013.

1.1.3. Generalidades

Los productos de la marca proporcionan soluciones sencillas y se basan en:

- Filosofía: honrar el pasado, inventar el futuro
- Valores
- Visión
- Liderazgo²

1.1.4. Visión

“Ofrecemos soluciones simples, innovadoras y confiables al alcance de todos en el momento y lugar en que se necesiten”.³

1.1.5. Organización

La empacadora de productos de consumo masivo está organizada de la siguiente manera:

- Gerente general de Centro América
- Gerente comercial:
 - Asistente de ventas
 - Once vendedores
 - Trade *marketing*
 - Administración de ventas

² <http://www.bicworld.com/es/homepage/homepage.consulta> : diciembre de 2013

- Gerente de Finanzas Centro América:
 - Contador de Centro América
 - Contador general
 - Dos contadores
 - Mensajería
 - Servicio de limpieza

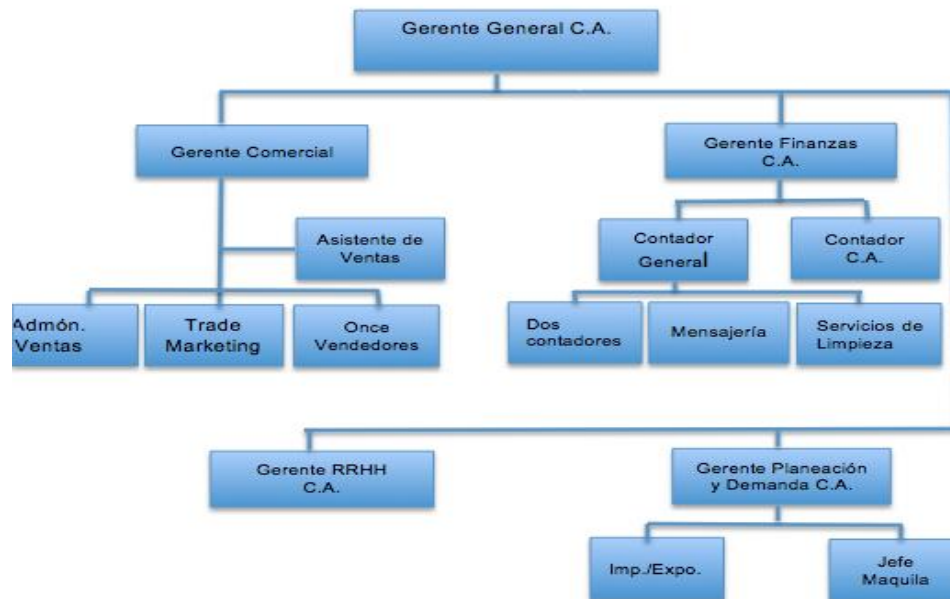
- Gerente de Recursos Humanos de Centro América
- Gerente de Planeación (logística) y Demanda de Centro América:
 - Importación /Exportación
 - Jefe de Maquila

1.1.5.1. Organigrama

En la figura 1 se puede observar la estructura de los diferentes puestos por la que está conformada la empresa, con el objeto de tener una visión clara de organización y poder comprender la implementación de la ergonomía.³

³ <http://www.bicworld.com/es/homepage/homepage/> Consulta: diciembre de 2013.

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia.

1.1.5.2. Puestos y funciones

- Gerente general de Centroamérica

Ejecutivo que tiene la responsabilidad general de administrar los elementos de ingreso y costos de la compañía a nivel centroamericano. Entre sus funciones están las siguientes:

- Realizar evaluaciones periódicas acerca del cumplimiento de las funciones de los diferentes departamentos.

- Planear y desarrollar metas a corto y largo plazo, junto con objetivos anuales y entregar las proyecciones de dichas metas para la aprobación de los gerentes corporativos.
- Coordinar con las oficinas administrativas, para asegurar que los registros y sus análisis se están ejecutando correctamente.
- Gerente comercial

Lleva adelante al equipo de vendedores y lidera a los mismos. Es el nexo entre el directorio o dueño de la pyme y los vendedores. Acompaña al equipo de ventas, la rutina de cada día y los problemas que esta acarrea, su función de líder demanda lo siguiente:

- Planificar: le sirve para organizar las acciones y tareas del equipo comercial.
- Liderar: representa a sus vendedores, frente al directorio y los clientes. Respalda y defiende las gestiones realizadas y acompaña al equipo en la tarea de vender y captar nuevos clientes.
- Clasifica: para hacer eficiente el uso del tiempo y optimizar los resultados
- Fija precios: el gerente Comercial, es el responsable de la fijación de precios y de definir la política de descuentos y bonificaciones.

- Asistente de ventas

Ayuda en la organización y las tareas administrativas de la oficina de Ventas, al funcionar como contacto central para la información específica a este Departamento.

- Vendedores

Les corresponde vender y brindar un buen servicio al cliente. Realizan un conjunto de actividades que le permitan lograr determinados objetivos, como: retener a los clientes actuales, captar nuevos clientes, lograr determinados volúmenes de venta, mantener o mejorar la participación en el mercado, generar una determinada utilidad o beneficio.

- *Trade marketing*

Busca estrechar las relaciones entre el productor y el distribuidor, entre sus funciones se destacan:

- Estimaciones de venta
- Adaptación del producto a las especificaciones del consumidor y del cliente.
- Crear planes para lograr los objetivos de las marcas por sectores de la distribución.
- Desarrollar oportunidades de volumen por medio de promociones orientadas a los consumidores a través de la distribución
- Desarrollo de promociones y acciones de animación del punto de venta.

- Asistencia en aspectos de comunicación de las marcas en el cliente.
 - Evaluación de rentabilidad de las acciones promocionales.
 - Manejo de políticas de precio al consumidor entre canales.
 - Diseño y gestión de puntos de venta.
 - Planificación de publicaciones en los folletos promocionales de los clientes.
 - Lanzamiento de nuevos productos en clientes.
 - Manejo de eventos con los clientes.
 - Conocimiento de hábitos de compra en el punto de venta.
 - *Marketing* directo al consumidor a través de los canales de distribución.
 - Control de incorporaciones por cliente de región.
- Administración de ventas

La función de la administración de ventas es llevar a cabo la planeación, ejecución y control de todas aquellas actividades relacionadas con las ventas.

- Gerente de Finanzas de Centro América

Es una persona que siempre busca la excelencia de su área de responsabilidad, utilizando las estrategias tendientes a acrecentar los activos de una empresa. Dentro de sus funciones se pueden mencionar:

- Velar y monitorear la disponibilidad de fondos
- Administrar el capital
- Preparar y analizar la información financiera
- Planear y llevar el control financiero

- Controlar la estructura financiera
 - Preparar y evaluar proyectos
 - Hacer planes de negocios
 - Hacer la valoración de empresas
- Contador general

Responsable de la planificación, organización y coordinación de todas las actividades relacionadas con su área, con el objetivo de obtener las consolidaciones y estados financieros requeridos por la organización. Establece y coordina la ejecución de las políticas relacionadas con el área contable, asegurándose que se cumplan los principios de contabilidad, generalmente aceptados con las políticas específicas de la empresa.

Adicionalmente elabora y controla la labor presupuestaria y de costos. Sus funciones se describen a continuación:

- Recibe y clasifica todos los documentos, debidamente enumerados que le sean asignados (comprobante de ingreso, cheques nulos, o pagados, cuentas por cobrar y otros).
- Examina y analiza la información que contienen los documentos que le sean asignados.
- Codifica las cuentas de acuerdo a la información y a los lineamientos establecidos.
- Prepara los estados financieros y balances de ganancias y pérdidas.
- Contabiliza las nóminas de pagos del personal de la institución.
- Revisa y conforma cheques, órdenes de compra, solicitudes de pago, entre otros.

- Prepara proyecciones, cuadros y análisis sobre los aspectos contables.
- Desarrolla sistemas contables necesarios para la institución.
- Elabora comprobantes de los movimientos contables.
- Analiza los diversos movimientos de los registros contables.
- Corrige los registros contables.
- Elabora los asientos contables, de acuerdo al manual de procedimientos de la Unidad de Registro, en la documentación asignada.
- Verifica la exactitud de los registros contables en el comprobante de diario procesado con el programa de contabilidad.
- Realiza recapitulación o chequeo de la historia de las personas naturales o jurídicas con cheques nulos.
- Chequea los códigos de las cuentas, contrastándolos con los que recibe de la Unidad de Presupuesto.
- Emite cheques correspondientes a pagos de proveedores y servicios de personal, etc.
- Lleva el control de cuentas por pagar.
- Lleva el control bancario de los ingresos de la Institución que entran por caja.
- Realiza transferencias bancarias.
- Elabora órdenes de pago para la reposición de caja chica de las dependencias.
- Transcribe información operando el microcomputador.
- Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.
- Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo reportando cualquier anomalía.
- Elabora informes periódicos de las actividades realizadas.

- Contador de Centro América
 - Sus funciones son: verificar, validar y oficializar los registros contables que se generen en forma automática, así como efectuar los registros contables que se produzcan en el proceso administrativo-financiero. Realizar oportunamente los cierres mensuales y anuales, preparar los estados financieros básicos e informar sobre el comportamiento de los recursos y obligaciones a nivel centroamericano.

- Dos contadores

Les corresponde realizar la gestión de recursos financieros, las actividades relacionadas con la contabilidad controlada de cada día.

- Mensajería

Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Realizar depósitos en los diferentes bancos.
- Llevar documentación a los proveedores, clientes o lugares indicados.
- Retirar cobros en la locación del cliente.
- Atender cualquier solicitud del Área Administrativa o Técnica.
- Retiro de materiales en la locación del proveedor.

- Servicios de limpieza

Realización de la limpieza en despachos, servicios y demás, moviendo pequeño mobiliario y enseres necesarios de la correspondiente dependencia.

- Ordenar enseres.
- Hacer la manipulación, en su caso, de maquinaria de limpieza.
- Comunicar a sus superiores, las necesidades de herramientas para realizar el trabajo.
- En general, cualesquiera otras tareas afines a la categoría del puesto y semejantes a las anteriormente descritas, que le sean encomendadas por sus superiores y resulten necesarias por razones del servicio.⁴

1.1.6. Valores éticos

La empresa empacadora de producto masivo práctica los siguientes valores: ética, responsabilidad, trabajo en equipo, simplicidad e ingenio.

1.2. Ergonomía

Es una disciplina que estudia condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, vehículos, máquinas, características físicas y psicológicas del usuario, tiene como objeto, un mayor rendimiento en el trabajo, tomando conciencia de los medios para producirlo. A lo largo del tiempo se ha ido estudiando acerca del término ergonomía, es por ello que existen varias definiciones, algunas de las cuales se muestran a continuación:

⁴ <http://www.bicworld.com/es/homepage/homepage/> Consulta: diciembre de 2013

1.2.1. Definición

El término ergonomía proviene de las palabras griegas *ergon* (trabajo) y *nomos* (ley o norma); la primera referencia a la ergonomía aparece recogida en el libro del polaco Wojciech Jastrzebowski titulado: *Compendio de ergonomía o de la ciencia del trabajo basada en verdades tomadas de la naturaleza*, que según traducción de Pacaud dice: para empezar un estudio científico del trabajo y elaborar una concepción de la ciencia del trabajo en tanto que disciplina, no debe supeditarla en absoluto a otras disciplinas científicas,... para que esta ciencia del trabajo, que se entiende en el sentido no unilateral del trabajo físico, de labor, sino de trabajo total, recurriendo simultáneamente a sus facultades físicas, estéticas, racionales y morales.

Si se recurre a las enciclopedias se puede recoger la definición de Larousse. “La ergonomía es el estudio cuantitativo y cualitativo de las condiciones de trabajo en la empresa, que tiene por objeto el establecimiento de técnicas conducentes a una mejora de la productividad y de la integración en el trabajo de los productores directos”.

La definición de ergonomía de la Real Academia de la Lengua Española (1989) es: “Parte de la economía que estudia la capacidad y psicología humanas en relación con el ambiente de trabajo y el equipo manejado por el trabajador”.⁵

Ergonomía, en los factores humanos, es la disciplina científica relacionada con el conocimiento de la interacción entre el ser humano y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica la teoría, principios, datos y métodos para

⁵ MONDELO Pedro, GREGORI Enrique (2004), *Ergonomía1 fundamentos*. p. 17.

diseñar buscando optimizar el bienestar humano y la ejecución del sistema global (IEA, 2008: Internacional Ergonomics Association).

Una definición de ergonomía debiera recoger, los elementos condicionantes que enmarcan su realización. Por ello se podría pensar en la ergonomía como en una actuación que considerara los siguientes puntos:

- Objetivo: mejora de la interacción persona-máquina, de forma que la haga más segura, más cómoda, y más eficaz; esto implica selección, planificación, programación, control y finalidad.
- Analizar y regir la acción humana: incluye el análisis de actitudes, ademanes, gestos y movimientos necesarios para poder ejecutar una actividad; en un sentido más figurado implica anticiparse a los propósitos para evitar errores.

1.2.2. Características

- Sociales y científicas o tecnología
- Un análisis del trabajo y sobre el trabajo
- Conocimientos fisiológicos y psicológicos
- El funcionamiento del hombre en situación de trabajo y sus cambios regulativos con el entorno⁶

⁶www.ergonautas.upv.es/arttech/rotaciones/Rotaciones_Psicosociales.html. Consulta: diciembre de 2013.

Tabla II. **División de la ergonomía**

FÍSICO	MENTAL	SOCIAL	SALUD
CONDICIONES MATERIALES AMBIENTE DE TRABAJO	CONTENIDO DEL TRABAJO	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	EVITAR DAÑO
SEGURIDAD HIGIENE INGENIERÍA FÍSICA FISIOLOGÍA PSICOLOGÍA ESTADÍSTICA	PSICOLOGÍA SOCIOLOGÍA INGENIERÍA FISIOLOGÍA	INGENIERÍA PSICOLOGÍA ECONOMÍA SOCIOLOGÍA LEGISLACIÓN	
ERGONOMÍA			BIENESTAR
“LA SALUD ES EL BIENESTAR FÍSICO, PSÍQUICO Y SOCIAL DE LAS PERSONAS”			

Fuente: elaboración propia.

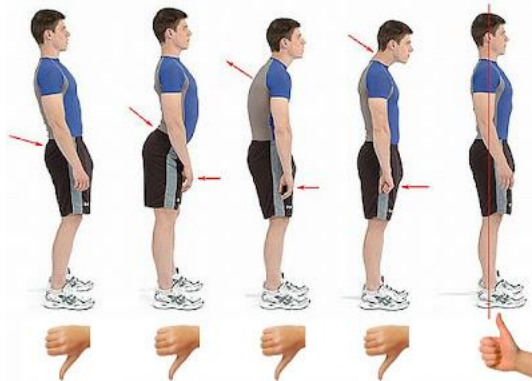
1.2.2.1. **Posturología**

La posturología es una especialidad de la ciencia de la salud que estudia el sistema tónico postural del ser humano, el cual interviene en todas las acciones cotidianas y regula el equilibrio ortostático (bipedestación).

La posturología es una herramienta ergonómica eficaz en la prevención de lesiones músculo esqueléticas, porque puede adaptar la condición física propia del trabajador a las condiciones ambientales, al equipo y a la organización en el que se ejecuta.

En resumen, permite auscultar, identificar, diagnosticar y tratar el STP desde una óptica complementaria a las tradicionales.

Figura 2. **Postura correcta e incorrecta**



Fuente: [https://www.google.com.gt com.gt/search?q=imagen+feedback](https://www.google.com.gt/com.gt/search?q=imagen+feedback). Consulta: diciembre de 2013.

1.2.2.1.1. Puestos de trabajo

Un adecuado puesto de trabajo que tenga en cuenta los factores tecnológicos, económicos de organización y humanos, es, sin duda, fundamental para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo efectos positivos en el trabajo y el bienestar de las personas.

El ambiente de trabajo se caracteriza por la interacción entre los siguientes elementos:

- El trabajador con los atributos de: estatura, anchuras, fuerza, rangos de movimiento, intelecto, educación, expectativas y otras características físicas y mentales.
- El puesto de trabajo que comprende: las herramientas, mobiliario, paneles de indicadores y controles y otros objetos de trabajo.

- El ambiente de trabajo: comprende la temperatura, iluminación, ruido, vibraciones y otras características.

1.2.2.1.2. Capacidades diferentes de los usuarios

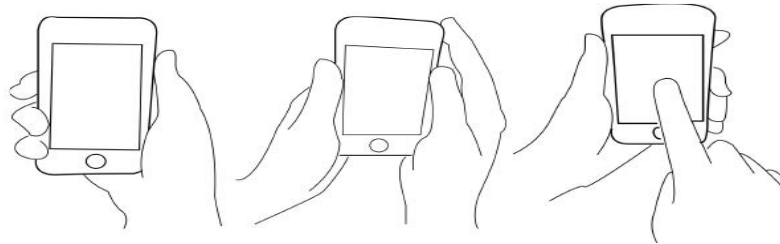
Existen 4 puntos que establecen una relación directa entre la ergonomía y la experiencia, a continuación se mencionan algunas capacidades de los usuarios:

- Hapticidad:

La palabra se origina desde la partícula griega *haptō* que significa, tacto activo. Si bien hoy se puede asociar la tecnología que incorpora componentes hápticos en el sentido de que los objetos logran transmitir impulsos físicos hacia los usuarios entregando un *feedback* a través del tacto. Sin embargo, el concepto es más amplio. La hapticidad se relaciona con la capacidad táctil, no solo de las manos, de captar y procesar estímulos con su cuerpo. Y obteniendo esos estímulos son capaces de procesar la información e interactuar de mejor manera con el mundo. Por ejemplo la hapticidad permite tomar decisiones sobre:

- Texturas de objetos
- Resistencia física de un punto de contacto
- Entregar *feedback* sobre un canal distinto al visual o auditivo

Figura 3. **Tacto activo**



Fuente: <https://www.google.com.gt/search?q=imagen+feedback>. Consulta: diciembre de 2013.

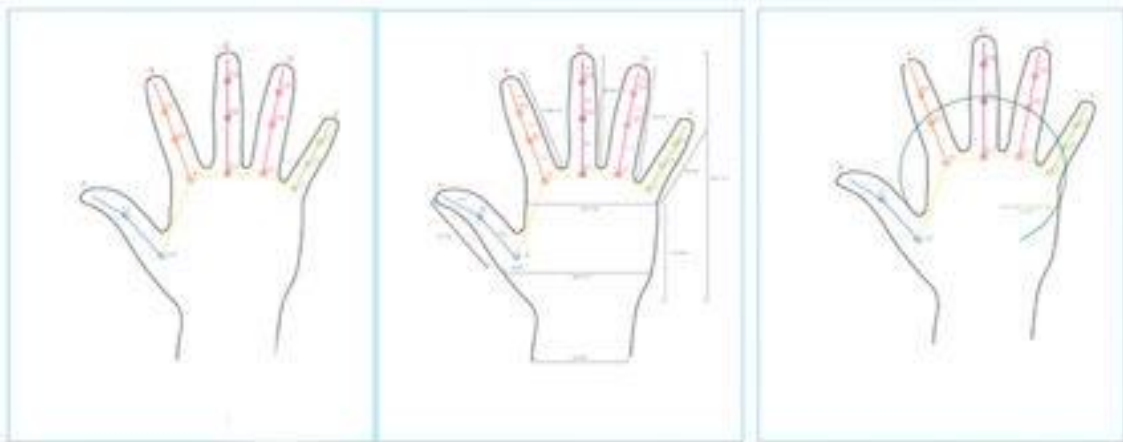
- **Biomecánica**

Área de las más complejas para los diseñadores, ya que gran parte del contenido que se desarrolla proviene desde la anatomía y fisiología del movimiento. Básicamente se puede utilizar esta área para poder entender las relaciones físicas y de esfuerzos entre segmentos corporales y el entorno que se diseña. Por ejemplo: puede ayudar a resolver preguntas como: ¿Cuál es la palanca máxima que se debería aplicar sobre el uso de una manilla de una puerta? Entendiendo que esta puede ser utilizada por adultos, niños y personas de la tercera edad. Esto, porque las capacidades de realizar esfuerzos son muy diferentes, como también, la capacidad de desplazar las extremidades. Por ejemplo: un adulto tiene la capacidad de extensión y flexión en sus articulaciones mayor a las de un adulto mayor. La biomecánica puede ayudar a resolver, por ejemplo:

- ¿Cuál es el peso ideal para determinado objeto?
- ¿Cuáles son los esfuerzos máximos que debe ofrecer un objeto en su uso?

- ¿Cuáles son los rangos de movimiento máximo o distancia máxima de donde se deben disponer las cosas?

Figura 4. **Medidas de mano humana**



Fuente: <https://www.google.com.gt/search?q=imagen+feedback>. Consulta: diciembre de 2013.

- **Antropometría**

Es básicamente la medida del hombre. Es la ciencia de la medición de las dimensiones y algunas características físicas del cuerpo humano. Esta ciencia permite medir longitudes, anchos, grosores, circunferencias, volúmenes, centros de gravedad y masas de diversas partes del cuerpo, las cuales tienen diversas aplicaciones. Y se debe pensar siguiendo el principio de diseñar para los extremos. Diseñar para la media o el promedio, es un error.

- **Proxémica**

Este concepto fue acuñado por Edward T. Hall en 1963. Básicamente levantó y describió las distancias entre las personas mientras interactuaban entre sí. Describió 4 tipos de distancias: la íntima, la personal, la social y la

pública. Cada distancia tiene un rango donde, personas se relacionan en distintos contextos. Dependiendo del contexto social, cultural, de género y educativo. Se puede utilizar la proxémica para:

- Definir las distancias entre usuarios durante una fila de un servicio
- Distancia entre asientos en un módulo de atención.

1.2.2.1.3. Mobiliario

Actualmente, el concepto de ergonomía es un aspecto que se toma en cuenta muy seriamente a la hora de adquirir el trabajo. Los muebles ergonómicos evitarán, por un lado, que existan los conocidos dolores de espalda, pero también se podrán evitar las malformaciones de la columna que pueden devenir en serias dolencias del cuerpo, que incluso pueden extenderse a dolores de cabeza o aún de sectores del cuerpo que aparentemente no tienen ninguna relación con todo esto.

En búsqueda de que la relación con el producto sea más eficiente, cómoda y segura, la ergonomía estudia las características anatómicas y antropométricas humanas, y el vínculo usuario-producto-entorno.

De nada sirve contar con un equipo ergonómicamente preparado, si luego se trabaja sobre una mesa en la que no caben las piernas, o se utiliza una silla sin respaldo. Las malas posturas representan, en general, el 75 por ciento de las lesiones: dolores de espalda, molestias cervicales, lumbalgias. El mobiliario del puesto de trabajo es, pues, fundamental para no dañar la salud.

- La mesa o superficie de trabajo: las características que debe reunir son las siguientes:
 - Superficie de color claro y mate.
 - Estable: que soporte el peso del equipo y de cualquier persona que se apoye sobre alguno de sus bordes.
 - De dimensiones suficientes como para permitir una colocación flexible de todo el material de trabajo. Se recomiendan unas medidas mínimas de 120 x 90 centímetros. Altura regulable. Esta condición no es imprescindible. En su defecto la silla sí debe tenerla, o se debe usar un reposapiés para aquellos que lo precisen. Si es regulable, la altura debe poder oscilar entre los 65 y 75 centímetros. Si no lo es, 75 centímetros es una buena medida.
 - Espacio interior suficiente: para evitar que las rodillas choquen o que no se puedan estirar un poco las piernas, 60 centímetros de ancho y 65-70 centímetros de profundidad son las medidas más aconsejables.

1.2.2.1.4. Transporte

Es una tarea bastante frecuente que puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones músculo-esqueléticas en zonas sensibles como son los hombros, brazos, manos y espalda.

Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que, por sus características o condiciones

ergonómicas inadecuadas, entrañe riesgos, en particular, molestias lumbares, para los trabajadores.

Puede entrañar un potencial riesgo la manipulación de cargas de más de 3 kilos, si las condiciones ergonómicas son desfavorables y las de más de 25 kilos, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.

1.2.2.2. Psicología social

El objetivo de la ergonomía, como se ha podido observar, es garantizar que la interacción entre el hombre y la máquina, incluso el hombre y el entorno sea eficaz. Pero no de una forma intuitiva o con pruebas de ensayo y error, sino con la aplicación de múltiples ciencias y disciplinas, en las que interviene con un papel relevante, la Psicología.

Son muchos los campos de aplicación y los diferentes momentos de una intervención ergonómica en los que el papel del psicólogo pudiera ser imprescindible. Sin embargo, si la ergonomía, en su conjunto se encuentra en una clara fase de desarrollo, esta afirmación se hace mucho más patente cuando se analizan los ámbitos de aplicación desde la Psicología y, lo que aún más evidente, la cantidad de desarrollos a los que se podían llegar. Este hecho es un entramado de doble filo, lo que en un primer momento es desconcertante por la casi inexistencia de modelos a emular, principalmente desde las ciencias de la conducta, se convierte en un gran reto si se piensa que se puede estar marcando las líneas futuras de trabajo en una disciplina, cuyo fin es tan merecedor como la salud (física, mental y social) de los trabajadores.

En lo referente a la Psicología Social, su aplicación está centrado no sólo en la interacción del hombre con el entorno inmediato, sino con todo el que le

rodea, sin olvidar que el individuo se encuentra inmerso en una organización donde el enfoque representado por la denominada macroergonomía, conlleva la definición de objetivos, puestos y tareas de toda la organización, con lo que todos aquellos conocimientos procedentes del campo de los recursos humanos, tienen su gran acogida a la hora de la intervención ergonómica. Todo ello sin señalar que el trabajador se relaciona con otras personas necesariamente, y por ende se está hablando de todo un mundo donde se necesitan conocimientos de comunicación interpersonal, de motivación, de liderazgo, de comportamiento de grupo, etc.

1.2.2.3. Cuerpo humano

Anatomía básica: componentes estructurales huesos y cartílagos músculos, tendones, ligamentos, nervios y vasos sanguíneos. Para entender el movimiento del ser humano, se necesita un conocimiento básico de ciertas estructuras y sistemas del cuerpo, que son responsables del movimiento.

1.2.3. Tipos de ergonomía

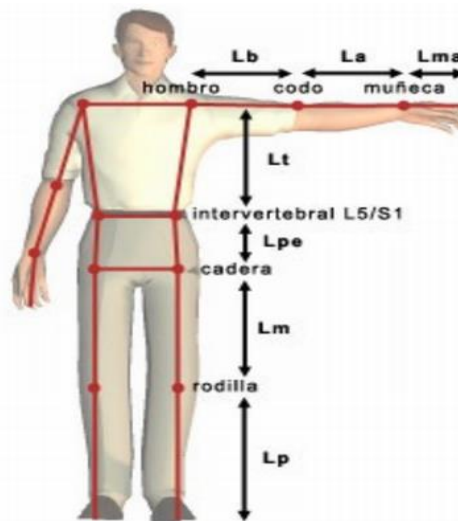
La problemática de la ergonomía en la empresa en la actualidad es un tema de interés, por lo que se necesita conocer en que áreas se divide. A continuación los tipos de ergonomía:

1.2.3.1. Ergonomía física

La ergonomía física se preocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del usuario, en tanto que se relacionan con la actividad física.

Sus temas más relevantes incluyen posturas de trabajo, sobreesfuerzo, manejo manual de materiales, movimientos repetitivos, lesiones músculo-tendinosas (LMT) de origen laboral, diseño de puestos de trabajo, seguridad y salud ocupacional.

Figura 5. **Biomécanica ocupacional del cuerpo humano**



Fuente: <https://www.google.com.gt/search?q=imagen+feedback>. Consulta: diciembre de 2013.

1.2.3.2. Ergonomía cognitiva

Se interesa en el cómo y en qué medida los procesos mentales, tales como: percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora afectan.

Asimismo, las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos de un sistema. Tales como la tríada ergonómica (humano-máquina-ambiente).

Los asuntos que le resultan relevantes incluyen: carga de trabajo mental, la toma de decisiones, el funcionamiento experto, la interacción humano-computadora (por ejemplo, la ley de Fitts), la confiabilidad humana, el estrés laboral, el entrenamiento y la capacitación, en la medida en que estos factores pueden relacionarse con el diseño de la interacción humano-sistema.

1.2.3.3. Ergonomía organizacional

La ergonomía organizacional o macro ergonomía se preocupa por la optimización de sistemas sociotécnicos, incluyendo sus estructuras organizacionales, las políticas y los procesos.

Son temas relevantes a este dominio; los factores psicosociales del trabajo, la comunicación, la gerencia de recursos humanos, el diseño de tareas, el diseño de horas laborables y trabajo en turnos, el trabajo en equipo, el diseño participativo, la ergonomía comunitaria, el trabajo cooperativo, los nuevos paradigmas del trabajo, las organizaciones virtuales, el teletrabajo y el aseguramiento de la calidad.

1.2.3.4. Ergonomía 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, la fisiología, la antropometría y la antropología.

1.2.3.5. Ergonomía ambiental

La ergonomía se puede definir dependiendo del área a aplicarla, en el caso del ambiente existe la ergonomía ambiental que se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que influyen en su desempeño al realizar diversas actividades; dichas condiciones son:

- Ambiente sonoro
- Ambiente lumínico
- Ambiente térmico
- 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.

1.2.3.6. Ergonomía de diseño y evaluación

Esta área participa 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.

1.2.3.7. Ergonomía de necesidades específicas

Esta se centra en el diseño y desarrollo de equipos que faciliten el trabajo a los trabajadores que tengan alguna discapacidad física, y en el diseño de microambientes autónomos. Estos diseños se hacen únicamente para algunas

personas o para situaciones únicas, ya que van dirigidos a grupos de personas específicos, que no pueden realizar el trabajo de forma normal por su discapacidad.

1.2.3.8. Ergonomía preventiva

Trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo. Dentro de sus actividades se encuentran: el estudio de las condiciones de seguridad, análisis de las condiciones de seguridad, salud laboral y confort laboral.

1.2.3.9. Ergonomía sistemática

El concepto cibernético de sistema relativamente aislado (SRA) es plena y fecundamente aplicable tanto a una empresa como a cualquiera de sus subsistemas, incluso hasta el nivel de sistema hombre-máquina y aún a sus componentes (subsistema hombre, subsistema máquina, subsistema condiciones ambientales de trabajo, etc.). Por ello, todo el bagaje conceptual y operativo de la cibernética resulta de utilidad en el tratamiento de los sistemas ergonómicos.

1.3. Maquila

Un sistema de producción mediante el cual, las empresas ubicadas en Latinoamérica (países con impuestos bajos), pueden producir bienes y servicios para ser exportados. La producción es realizada por encargo de una empresa del exterior (matriz), en virtud de un contrato internacional y puede enviarse a cualquier país del mundo.

El término maquila para designar producción por cuenta ajena se introdujo al léxico económico por su sentido etimológico; proviene del árabe *makila* (medida de capacidad), que designa la proporción de grano harina o aceite que corresponde al molinero por la molienda (Avancso, 1994).

1.3.1. Características

La maquiladora es la versión mexicana o con más precisión, latinoamericana, de lo que en general se conoce como la zona de procesamiento para la exportación (EPZ). La maquiladora o planta de procesamiento para la exportación es una planta manufacturera, de propiedad local o extranjera, que opera en conjunción con empresas extranjeras. Los productos de la maquiladora, por lo general, no son para el consumo de país huésped.

2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

2.1. Área de maquilado

El área de maquila de la empacadora de producto masivo se caracteriza por colocar empaque a rasuradoras, lapiceros, lápices, marcadores y crayones.

El servicio de mano de obra es prestado por un *outsourcing*, actualmente laboran veintiún colaboradores, pero en el mes de diciembre cuando crece la demanda llegan hasta cincuenta y un colaboradores para para cumplir con los pedidos de los clientes.

En el lugar de trabajo se encuentra el siguiente mobiliario y equipo:

- Tres líneas de empaque, dos de ellas semiautomáticas y una automática.
 - Cuatro selladoras de bolsas plásticas
 - Una máquina selladora de bolsas plásticas
 - Una cortadora manual
 - Una báscula electrónica
 - Veinte sillas de trabajo
 - Cinco mesas de trabajo
 - Dos extintores
 - Un botiquín de primeros auxilios

Respecto a la iluminación es muy buena, cuenta con varias lámparas que satisfacen la visibilidad del área de trabajo. Poca ventilación en toda el área de maquila. El ruido solo se da cuando está encendida la segunda línea de empaque, esta presenta desperfectos mecánicos.

2.1.1. Líneas de empaque semiautomático

Las líneas de empaque de rasuradoras tiene dos encargados: una persona que coloca las rasuradoras en la banda que se dirige al empackado, ahí la recibe un operario que tiene que ajustar la banda de empackado, luego pasa a dos personas en pares quienes engrapan en presentación de doce unidades, luego dos personas se encargan de colocarlos en presentaciones de cuarenta y ocho unidades o *sops* a una bolsa donde que se guardan veinticuatro bolsas en c/caja, posteriormente se pesan y luego se acomodan en el punto de salida.

Figura 6. Instalaciones de trabajo



Fuente: elaboración propia, bodega empacadora.

2.1.2. Líneas de empaque manual

Las líneas de empaque manual colocan en bolsas marcadores en su empaque, luego se corta con una máquina manual donde utilizan sus pies, después se colocan en cajas, se pesan y se apilan en el punto de salida. Los lapiceros y lápices se colocan en cajas pequeñas desde 12 hasta 25 unidades según el estilo y especificaciones, se guardan en cajas grandes, luego pasa a la báscula y después al punto de salida.

Los crayones se seleccionan por color y se van metiendo hasta llegar a la cantidad requerida según especificaciones, se guardan en cajas grandes, luego pasa a la báscula y a su punto de salida.

Figura 7. **Empacado del producto**



Fuente: elaboración propia, bodega empacadora.

2.2. Mal diseño de estaciones hombre-máquina

Habitualmente, cuando se limita la estética sobre la usabilidad el resultado es un objeto mal diseñado.

Figura 8. Soporte de maquinaria incorrecto



Fuente: elaboración propia, bodega empacadora.

2.3. Consecuencias

Preferencias del operario: si no le gusta el trabajo, este creará problemas de eficacia, ausentismo, rotación e inseguridad.

Capacidad de la máquina: si no es apta para el requerimiento de una tarea, la eficiencia del trabajador será negativa debido a su bajo rendimiento y los posibles desajustes operativos que sufra la máquina.

2.3.1. Términos ergonómicos

Con el fin de conocer los términos ergonómicos, estos se mencionan a continuación:

- Desórdenes de trauma acumulativo
- Fatiga
- Fatiga corporal
- Fatiga localizada
- Estrés laboral
- Postura neutra
- Síntomas físicos

2.3.2. Necesidades de la ergonomía

La ergonomía, como disciplina, es importante considerarse en diseño de centros y métodos de trabajo, para evitar que, como consecuencia de no serlo, se tenga una influencia en el trabajador restringiéndolo física o emocionalmente en lo que se supone debe hacer y repercutiendo directamente en que su desempeño sea por debajo de lo esperado y se generen lesiones físicas o emocionales, tales como:

- Lesión o enfermedad relacionada con el trabajo
- Incapacidad
- Trauma acumulativo causado por estrés repetitivo en alguna parte del cuerpo.

2.3.3. Causas de un puesto de trabajo mal diseñado

- Asientos mal diseñados.
- Permanecer de pie durante mucho tiempo.
- Tener que alargar demasiado los brazos para alcanzar los objetos.
- El empleo repetitivo a lo largo del tiempo utilizando las diferentes herramientas, por ejemplo: pegar con la palma de la mano a una engrapadora.
- Levantar o empujar cargas livianas en repetidas veces.

2.3.4. Efectos de un mal diseño del área de trabajo

Es de considerar que un mal diseño en el área de trabajo, irremediablemente afecta de forma negativa a los trabajadores, incidiendo esto, en un descenso del desarrollo óptimo de la empresa en su contexto laboral. A continuación se presenta la tabla número tres, en la que se muestran los efectos a corto y a largo plazo:

Tabla III. **Efectos en el área de trabajo**

Efectos a corto plazo	Efectos a largo plazo
Incomodidad	Lumbalgias
Fatiga	Tenditis
Dolor	
Estrés mental	

Fuente: elaboración propia.

Cuando los trabajadores están fatigados, incómodos, o adoloridos, se puede afectar el desempeño esperado, y no solamente esto sino que, además el estancamiento del crecimiento empresarial.

2.3.5. Proceso de ergonomía

Preguntas básicas en el proceso de ergonomía:

- ¿Tiene el colaborador la fuerza suficiente para realizar la tarea sin lesionarse? Fatiga local a corto plazo.
- ¿Tiene el colaborador la concentración para mantener el esfuerzo para terminar el ciclo? Fatiga a largo plazo y tiempo de recuperación.
- ¿Tiene el colaborador el tiempo suficiente entre ciclos de rotación para realizar la tarea de forma repetitiva sin causarse un estrés excesivo? Riesgo a largo plazo de sufrir un trauma acumulativo.
- ¿Puede el colaborador realizar las tareas de forma repetitiva durante semanas o meses e inclusive años, sin desarrollar tipo de trauma acumulativo? Fatiga a largo plazo y tiempo de recuperación.

2.3.6. Ergonomía correctiva o perfeccionamiento

Desempeña un papel muy importante en la obtención de resultados positivos en el factor actividad; supone, entre otras tareas:

- La optimización de cada actividad tomando en cuenta, en forma consecutiva, los factores psicológicos, fisiológicos, higiénicos, de seguridad etc.

- Integración de cada uno de los modelos unidimensionales, reduciendo a un común denominador los resultados proporcionados por cada ciencia que estudia el trabajo.
- Influencia positiva en la práctica del diseño y reestructuración del mismo.
- Contribución a la acumulación de datos sobre el trabajo.

2.4. Factores de riesgo a trabajadores

Son ciertas características del trabajo que han sido asociadas con lesiones. Dichos factores incluyen dos grupos: físicos como postura, velocidad-aceleración, repetición y duración, y ambientales como iluminación, frío, calor, iluminación y ruido. Sobre la calidad de vida de los trabajadores influyen varios elementos considerados factores de riesgo:

- El objeto del trabajo que se refiere al material o materia prima que se transforma a través de las intervenciones sobre su composición física y química. Estas características pueden causar trastornos de corto y largo plazo en la salud.
- Los instrumentos de trabajo, es decir, la maquinaria, equipos y herramientas que se utilizan para empacar el producto.
- La actividad laboral, que corresponde a la que desarrolla cada trabajador a partir del uso de una maquinaria. Ello implica el uso de las capacidades físicas y psicológicas del empleado.
- Las condiciones de trabajo que incluyen el medio ambiente, las de seguridad y las cargas psicológicas que genera el empleo.

Los indicadores deficientes en el área de trabajo son:

- Posturas inadecuadas
- Fuerza excesiva
- Movimientos repetitivos
- Vibraciones

Figura 9. **Sillas en mal estado**



Fuente: elaboración propia, bodega empacadora.

Figura 10. **Soporte incorrecto**



Fuente: elaboración propia, bodega empacadora.


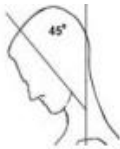
2.5. Análisis de los factores de riesgo

Para realizar el estudio de campo, debe basarse en los factores ergonómicos de riesgo que han sido determinados por el Instituto de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos de Norteamérica (OSHA), que al ser una entidad estatal hace una relación de los mismos en tanto y en cuanto puedan llegar a incidir en la salud de los empleados al poder llegar a ocasionarse lesiones músculo-esqueléticas en los mismos. Con base en estos, se ha procedido a realizar el formato adjunto. Para una mayor claridad se encuentra tabulado y con ayudas gráficas.


Se consideró aplicar el presente formato a veintiún trabajadores, dado a que dicha cantidad corresponde a los titulares de la empacadora de productos


de consumo, esto con la finalidad de obtener el estado de la situación actual de la empaedora referida, ya que a través de ello se logró el diagnóstico actual de la misma y que servirá para representarlo a través de gráficas en el capítulo tres con el planteamiento de la propuesta. Para ello se aplicó la siguiente encuesta dentro del formato referido.


Tabla IV. **Formato de evaluación ergonómica**

Instrucciones: por favor marque con una "x" su respuesta en el paréntesis.			
1. posturas inadecuadas			
Partes del cuerpo	Factor ergonómico	Figura visual	frecuencia
Hombros	Trabajar con las manos sobre la cabeza o los codos sobre los hombros.		() Nunca () Ocasionalmente () Frecuentemente () Muy frecuentemente
cuello	Trabajar con el cuello inclinado más de 45 grados, sin soporte o la posibilidad de cambiar la postura		() Nunca () Ocasionalmente () Frecuentemente () Muy frecuentemente



Continuación de la tabla IV.

Hombros	Trabajar con la espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados sin soporte o la posibilidad de cambiar de postura		<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Muy frecuentemente
---------	--	---	--


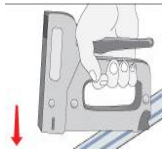

Rodillas	Agachado		<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Muy frecuentemente
----------	----------	--	--

Rodillas	Trabajar apoyándose en las rodillas		<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Muy frecuentemente
----------	-------------------------------------	---	--


Continuación de la tabla IV.


2. Fuerza excesiva o constantes impactos mecánicos			
Partes del cuerpo	Factor ergonómico	Figura visual	frecuencia
Brazos, muñecas y manos	Sosteniendo objeto(s) que pesan 2 o más libras en cada mano		<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Muy frecuentemente
Manos	Usar la mano en forma de puño o la palma de la mano como martillo		<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Muy frecuentemente

Continuación de la tabla IV.

3. Tareas altamente repetitivas			
Partes del cuerpo	Factor ergonómico	Figura visual	frecuencia
Cuello, hombros, codos, muñecas, y manos	Repitiendo el mismo movimiento con el cuello, hombros, codos, muñecas y/o manos con poca o sin ninguna variación cada pocos segundos		<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Muy frecuentemente
Cuello, hombros, codos, muñecas, y manos	Engrapado excesivamente		<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Muy frecuentemente
Cuello, hombros, codos, muñecas, y manos	Realizar más de una tarea a la vez		<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Muy frecuentemente

Continuación de la tabla IV.

4. Manipulación manual de cargas : demasiado frecuente, objetos pesados y/o en posiciones inadecuadas			
Partes del cuerpo	Factor ergonómico	Figura visual	frecuencia
Zona lumbar	Cargar diariamente en un turno de 8 horas una cantidad acumulada de más de 100 libras, en distancias de hasta 10 mts		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

5. Vibraciones			
Partes del cuerpo	Factor ergonómico	Figura visual	frecuencia
Manos, brazos y zona lumbar	Trabaja con herramientas que produzcan vibración		<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Muy frecuentemente

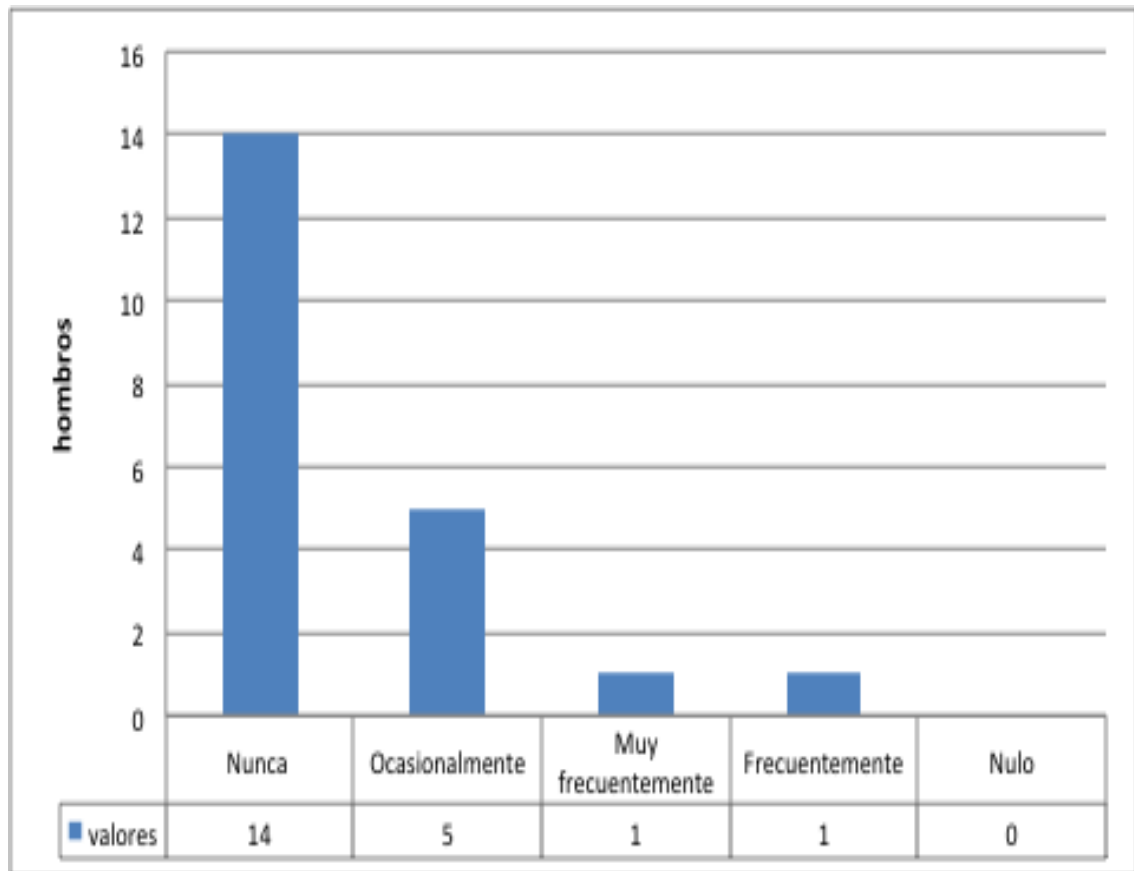
Fuente: elaboración propia.

Análisis de la encuesta realizada

Al haber aplicado el formato que antecede, con respuestas múltiples se obtuvo la respuesta requerida en el que las personas marcaron con una X acorde a su elección, por lo que ha arrojado el resultado que se pretendía. Por tanto se considera importante representar estos resultados en forma gráfica, de manera que se pueda realizar un análisis profundo que logre evidenciar las causas y posibles consecuencias laborales y económicas tanto para los trabajadores como para la empresa.

A continuación, las figuras desde la once hasta la veinticuatro con su respectivo análisis.

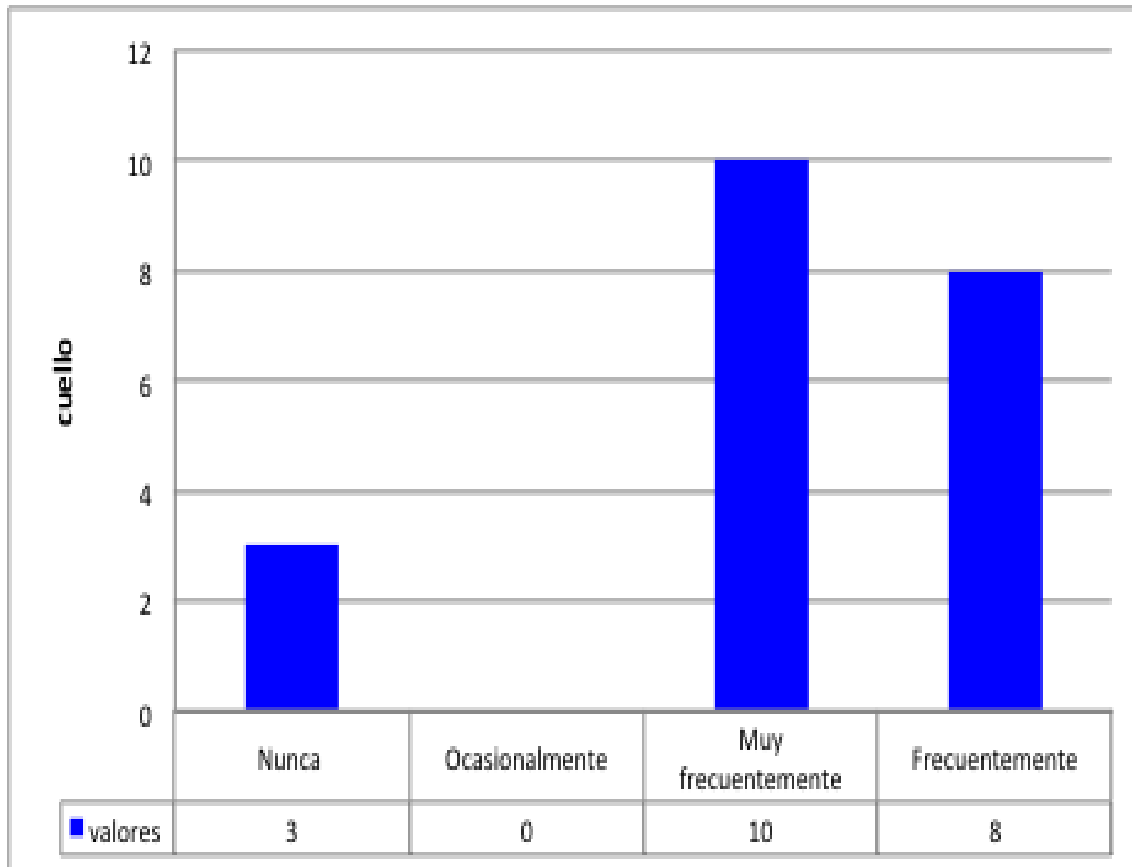
Figura 11. **Postura inadecuada A**



Fuente: elaboración propia.

En la figura once se puede observar que fueron 14 personas las que respondieron nunca, sin embargo, 5 manifestaron que ocasionalmente, por lo que se puede concluir que, en las posturas inadecuadas ocasionales de algún modo afecta a los trabajadores y a la empresa misma.

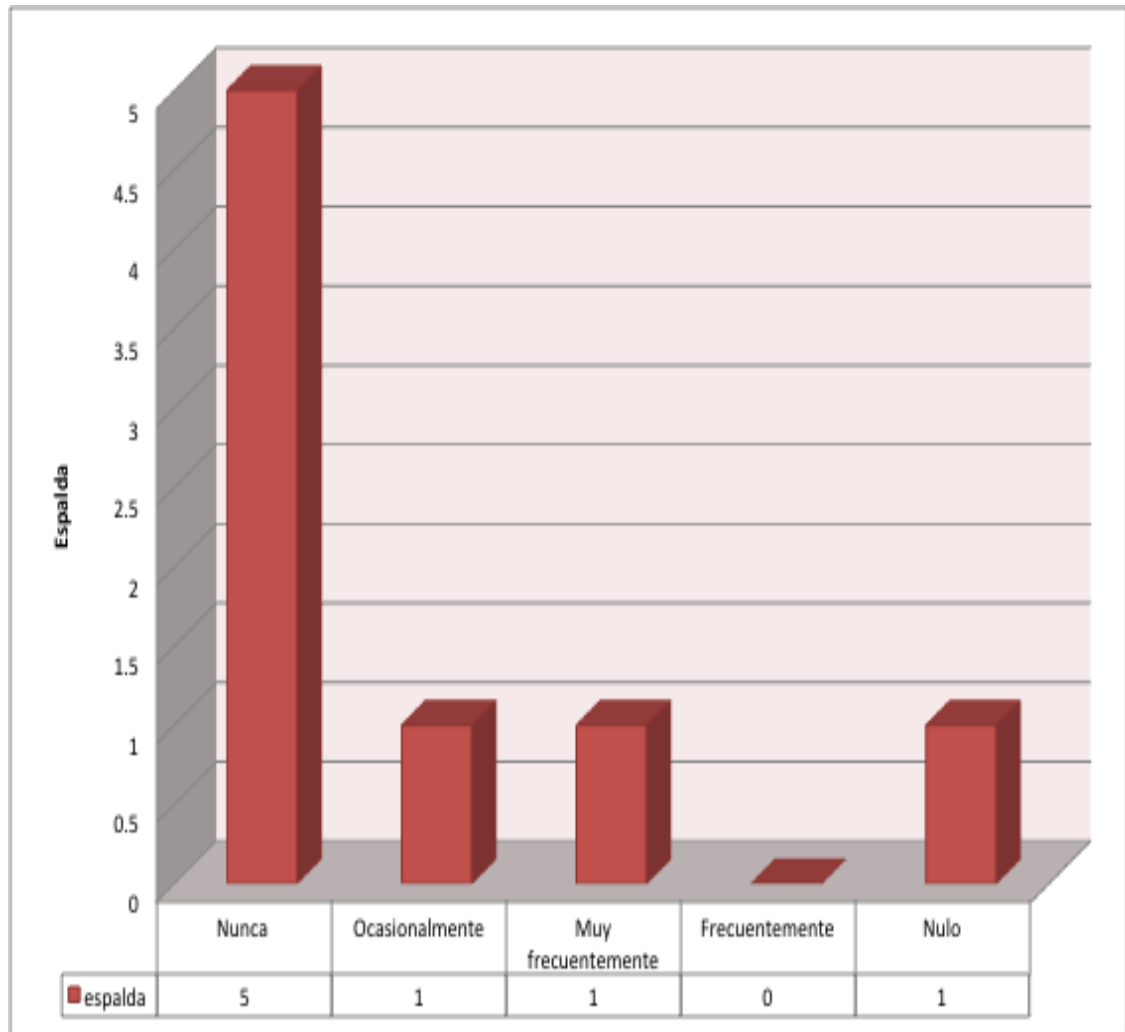
Figura 12. **Postura inadecuada B**



Fuente: elaboración propia.

La figura doce muestra que la barra más alta es la de muy frecuentemente, debido a que las personas trabajan con el cuello inclinado a más de 45 grados de forma periódica, que de forma negativa y consecuentemente, cobra impacto de descenso en el óptimo desarrollo de los trabajadores y la empresa en sí.

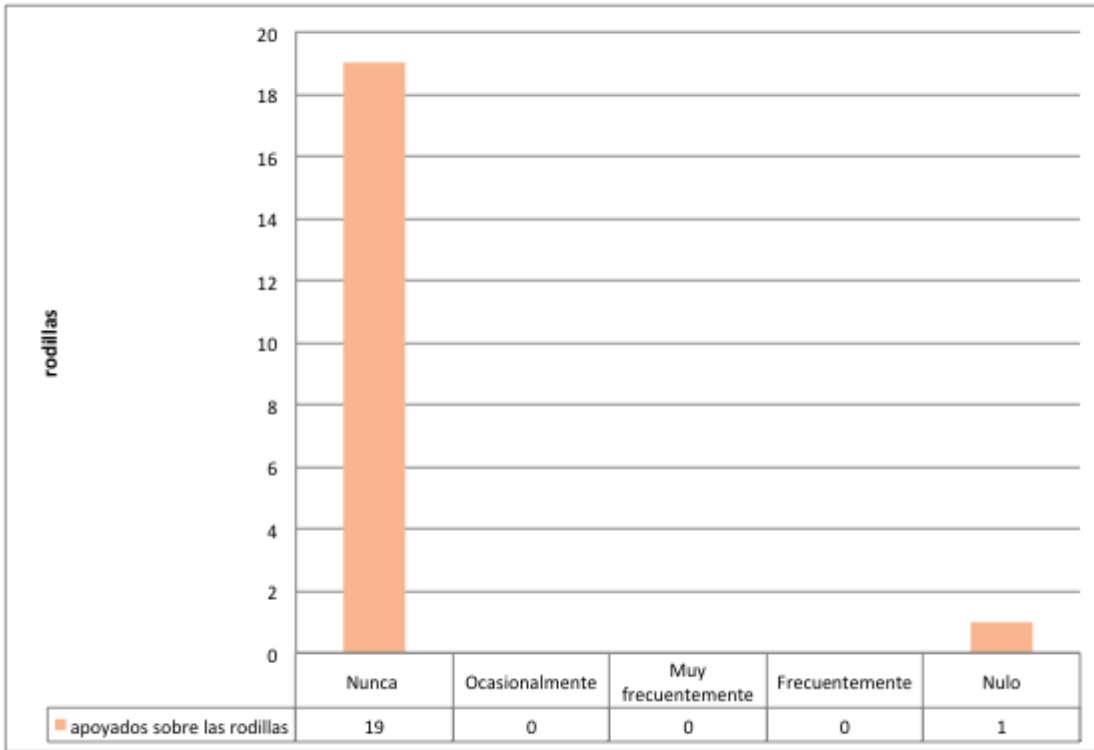
Figura 13. **Postura inadecuada C**



Fuente: elaboración propia.

En la figura trece se observa que la barra más alta es la de nunca, debido a que las personas trabajan con la espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados en ocasiones, afectando, aunque mínimamente, el desarrollo empresarial, aspecto que debe atender la empresa.

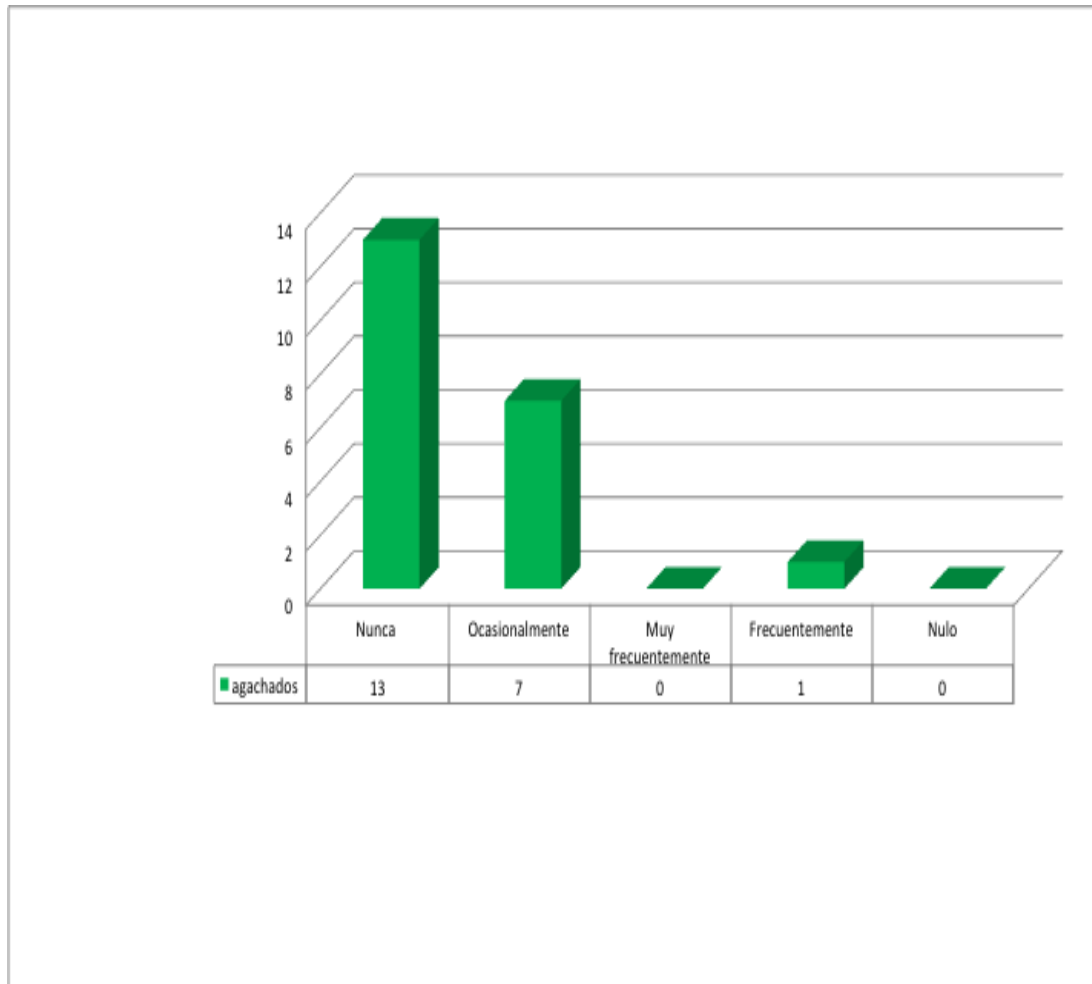
Figura 14. **Apoyados sobre las rodillas**



Fuente: elaboración propia.

En la figura catorce se observa que la barra más alta es: nunca, y 7 personas respondieron que ocasionalmente si lo hacen, esto explica que existe un margen de deficiencia en el óptimo desarrollo de trabajo.

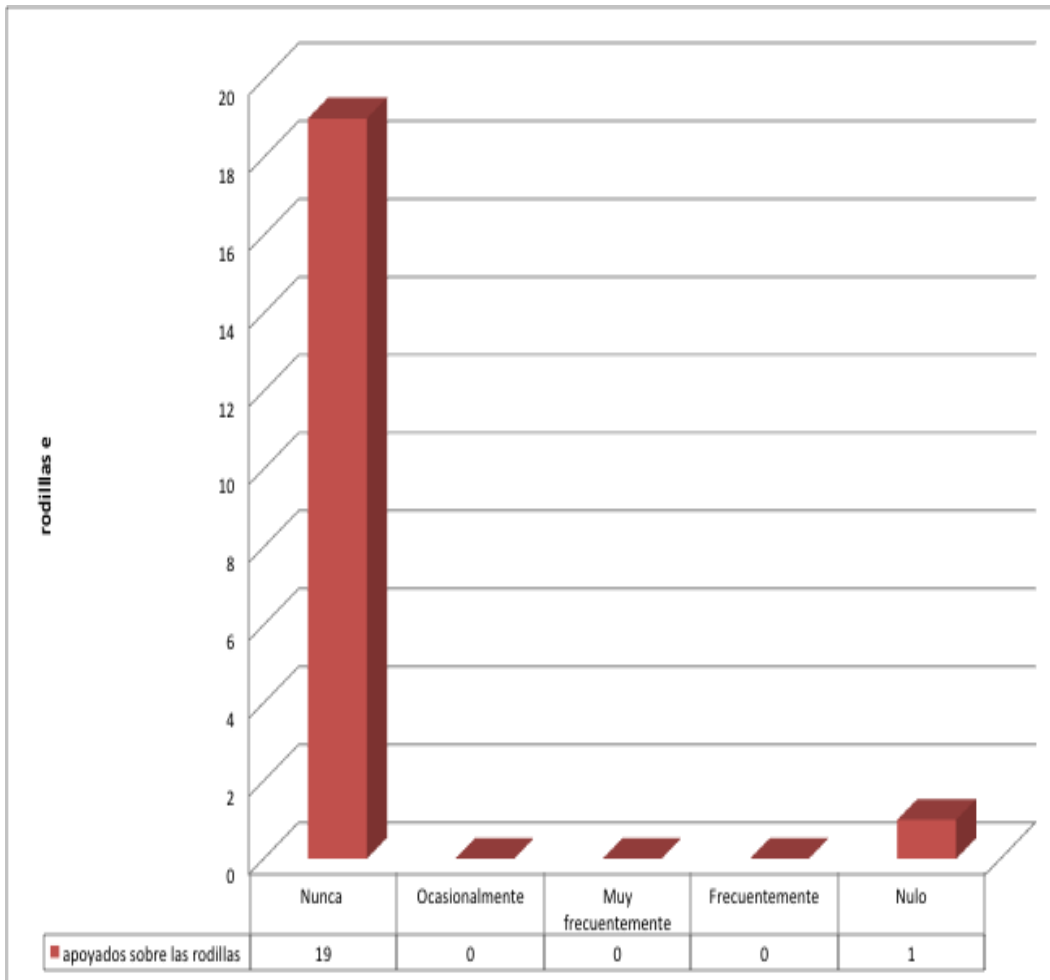
Figura 15. **Postura inadecuada D**



Fuente: elaboración propia.

La figura quince muestra que 13 personas de las encuestadas respondieron que nunca, pero 7 de ellas dijeron que sí lo hacen, esto significa que hay una mala distribución de labores, y una persona dijo que frecuentemente lo hace, esto hace ver que rotan solamente a unos y no a todos los trabajadores.

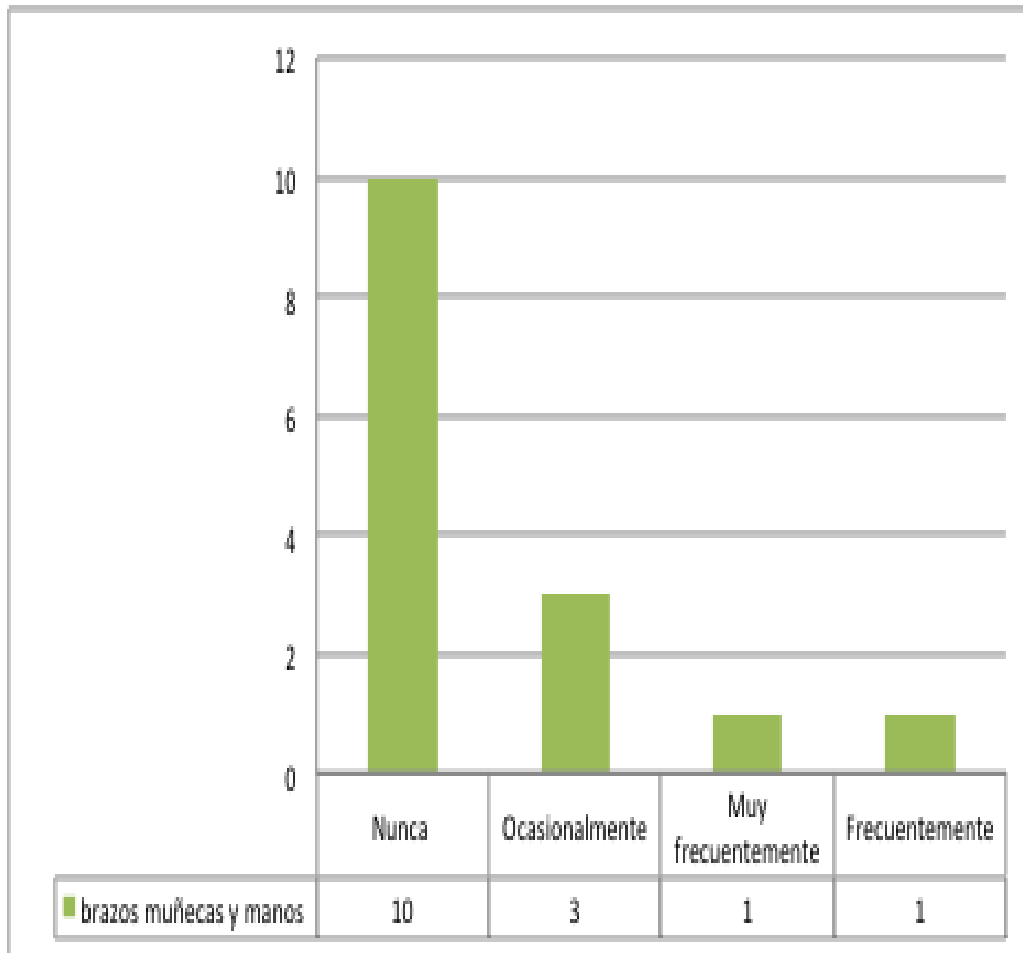
Figura 16. **Postura inadecuada E**



Fuente: elaboración propia.

En la figura dieciséis se observa que de los encuestados, 19 dijeron que no trabajan apoyados sobre sus rodillas, pero, llama la atención que uno ocasionalmente realiza tareas que impliquen estar apoyado sobre las rodillas, esto significa que este trabajador presente pequeñas lesiones si continua así, y con el tiempo desarrollará lesiones de forma permanente.

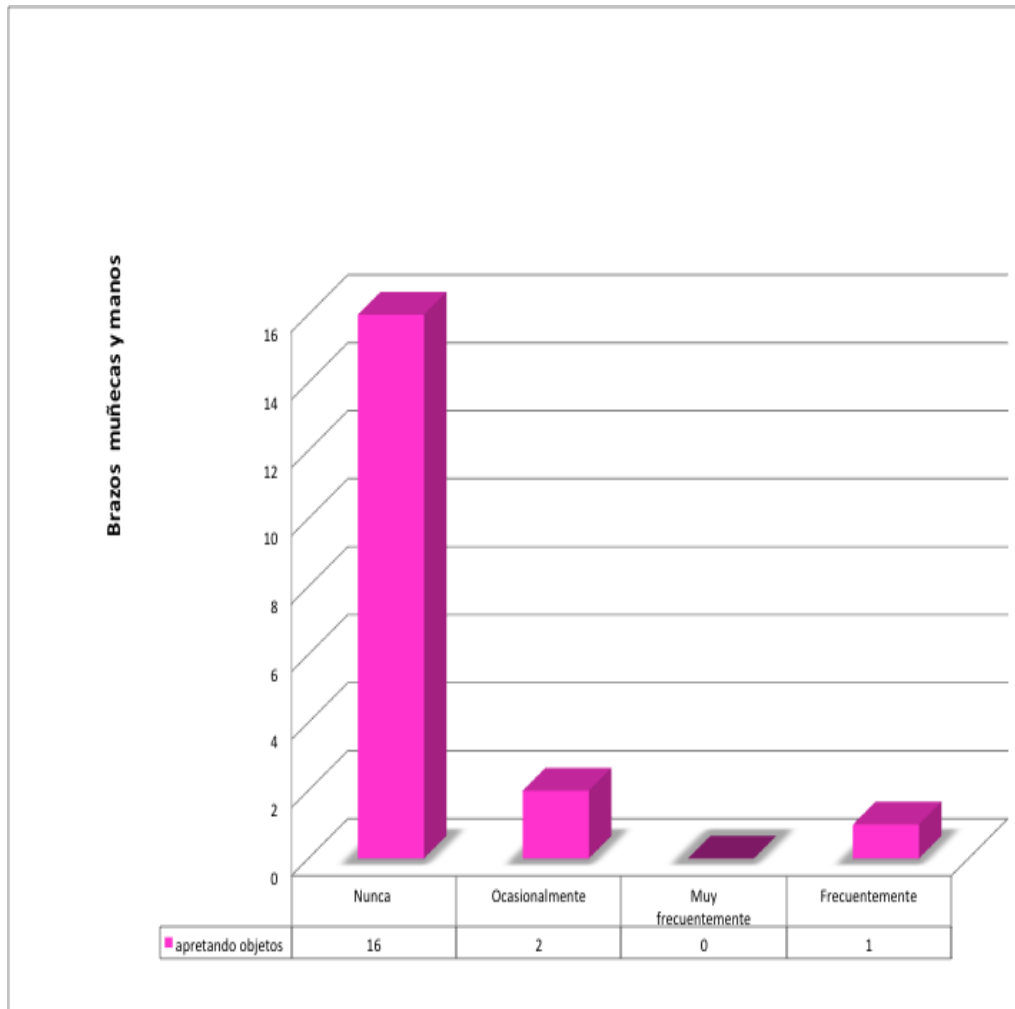
Figura 17. **Fuerzas excesivas o constantes impactos mecánicos A**



Fuente: elaboración propia.

En la figura diecisiete se observa que la barra más alta pertenece a la respuesta denominada nunca, debido a que las personas no trabajan sosteniendo un objeto de 2 o más libras en cada mano, aunque de todas las encuestadas, 3 respondieron que ocasionalmente si lo hacen, afectando, aunque leve, pero de forma negativa la estructura de la empresa.

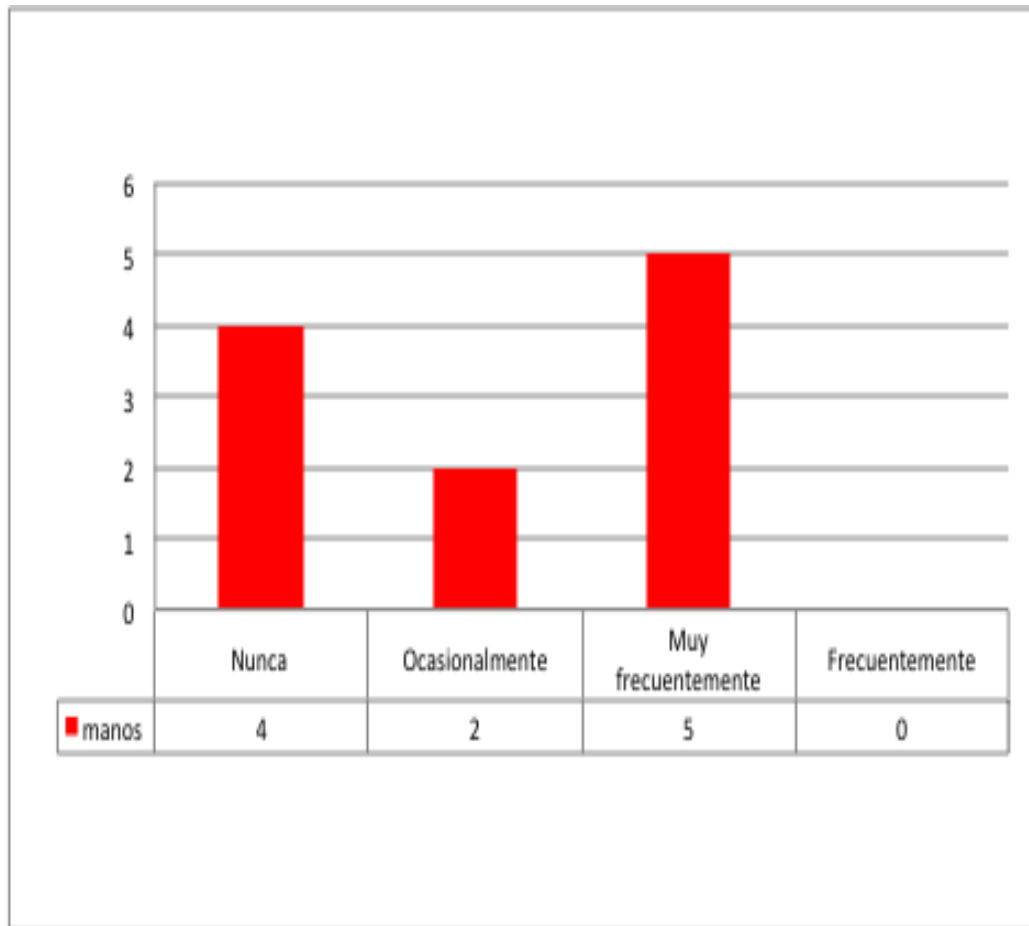
Figura 18. **Fuerzas excesivas o constantes impactos mecánicos B**



Fuente: elaboración propia.

La figura dieciocho muestra que la barra más alta corresponde a quienes respondieron que nunca utilizan fuerzas excesivas en el desarrollo de su trabajo, pero, llama la atención que 2 de todas respondieron que ocasionalmente si lo hacen, situación que debe atender la empresa.

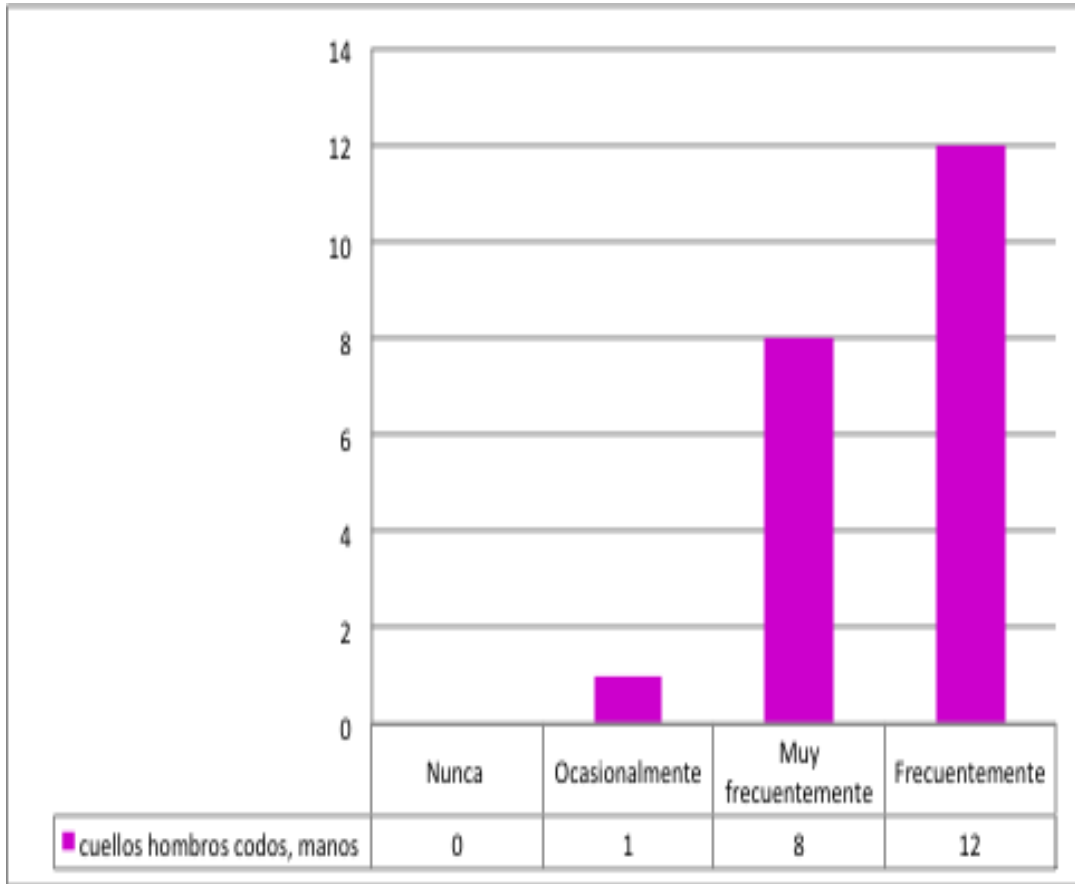
Figura 19. **Fuerzas excesivas o constantes impactos mecánicos C**



Fuente: elaboración propia.

En la figura diecinueve se observa y llama la atención que de las 21 personas encuestadas ha respondido: que muy frecuentemente usan la mano en forma de puño o las palma de la mano como martillo y esto ocasiona consecuencias muy negativas en el desarrollo y crecimiento de la empresa y, por ende la estabilidad de los trabajadores.

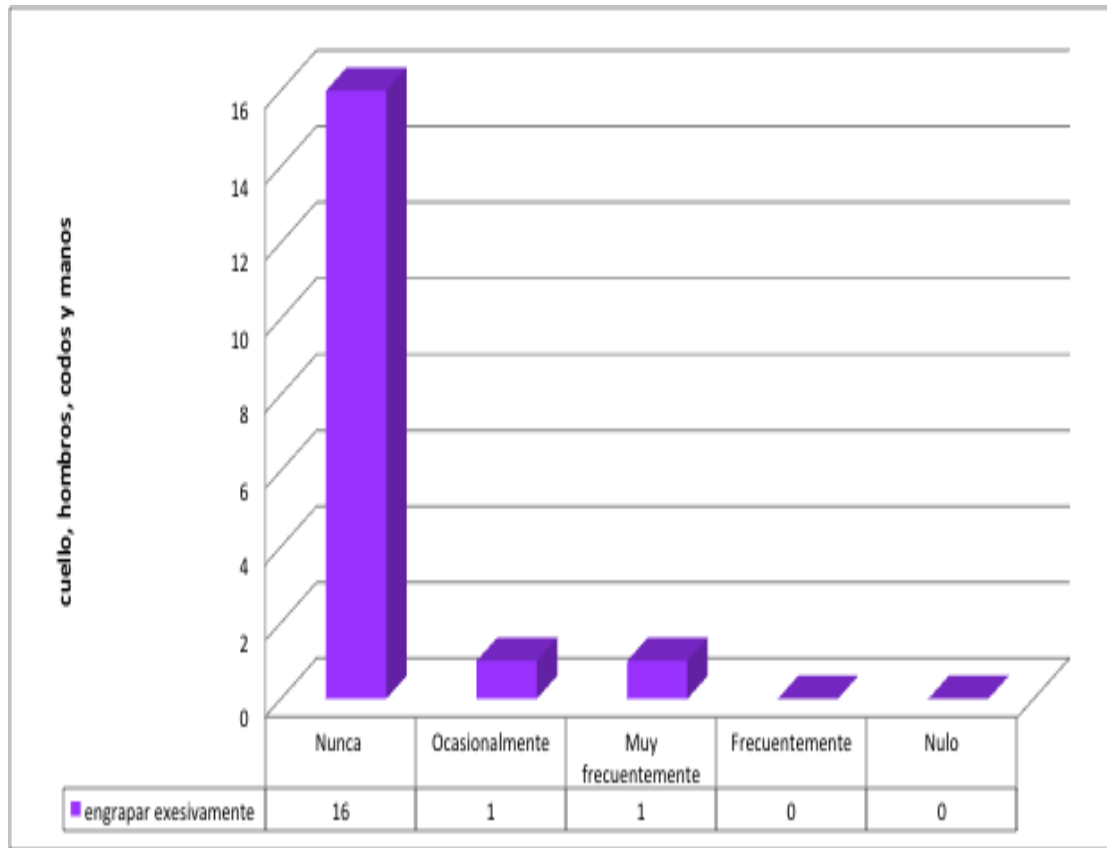
Figura 20. **Tareas altamente repetitivas A**



Fuente: elaboración propia.

En la figura veinte muestra que de 21 personas, 12 respondieron: muy frecuentemente, en cuanto a que trabajan realizado tareas repetitivas en su jornada de trabajo. Y de alguna manera ocasiona desgaste el trabajador y disminución en la producción de la empresa.

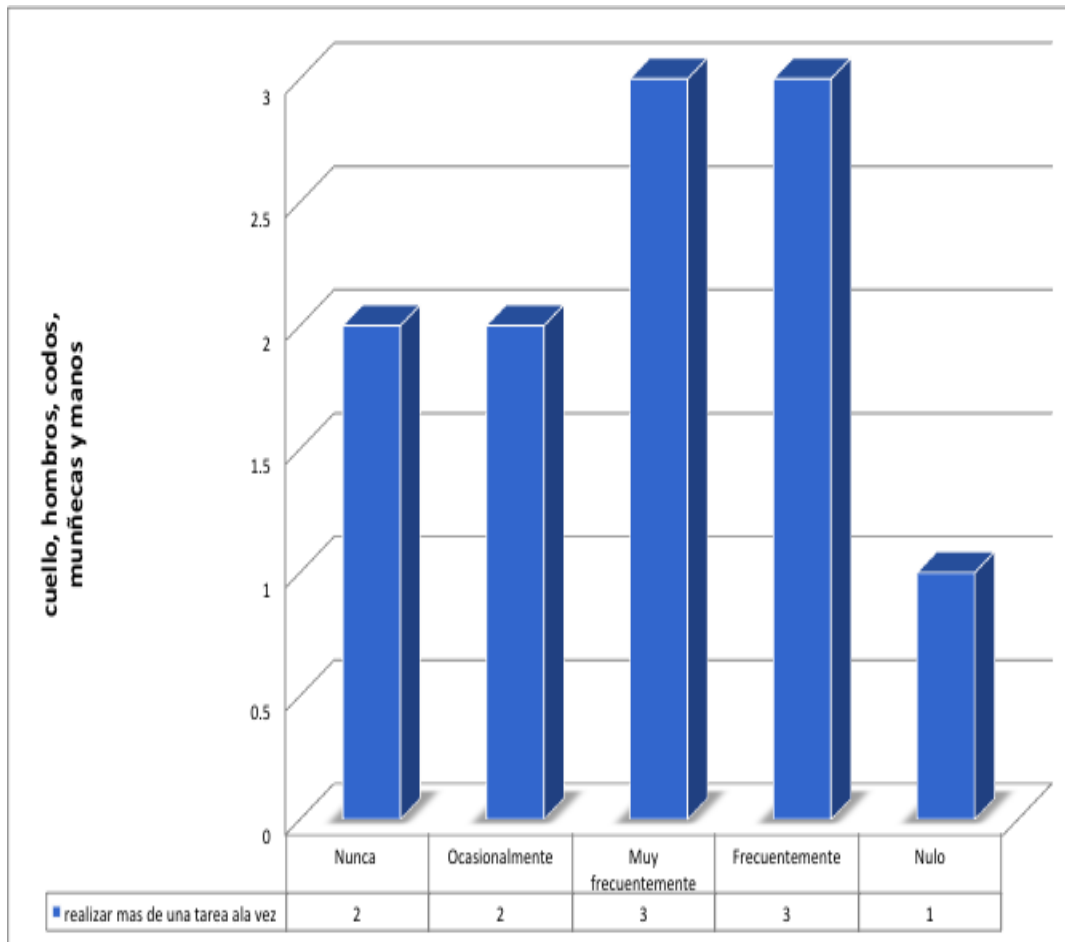
Figura 21. **Tareas altamente repetitivas B**



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar en la figura veintiuno, de 21 personas, 16 respondieron nunca, pero 2 de las encuestadas respondieron que sí engrapan excesivamente, concluyendo que hay un desequilibrio en la asignación de los diferentes puestos de trabajo, por lo que es correcto la rotación del personal para los diferentes puestos y lograr así que las 2 personas que ocasionalmente engrapan, pero en especial la que respondió muy frecuentemente, sea menos afectada y, por ende desarrollar un trabajo óptimo al ser rotada.

Figura 22. **Tareas altamente repetitivas C**

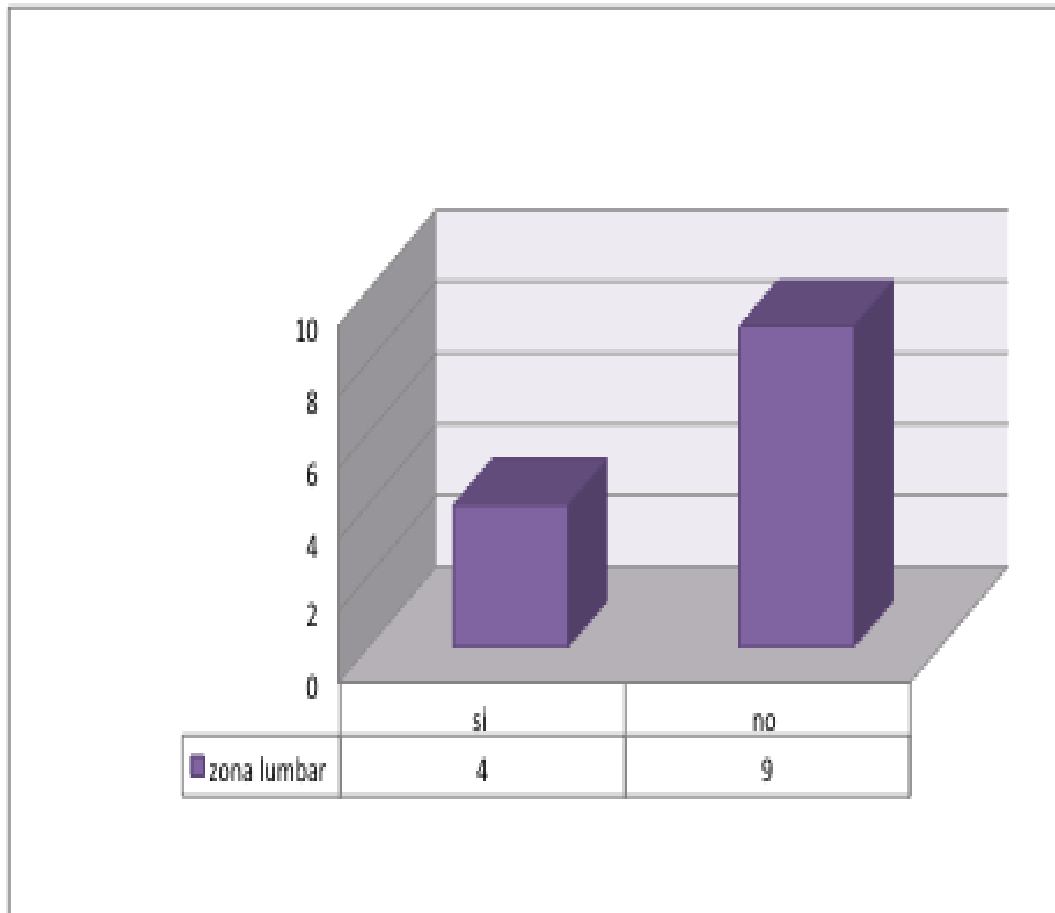


Fuente: elaboración propia.

La figura veintidós indica a través de la barra más alta, que 8 personas realizan tareas alternativas y de forma repetitiva, lo que produce de forma inmediata el desequilibrio en los trabajadores que incide negativamente en la empresa.

Por lo que se propone que la distribución sea más equitativa, de tal forma que el trabajo sea efectivo.

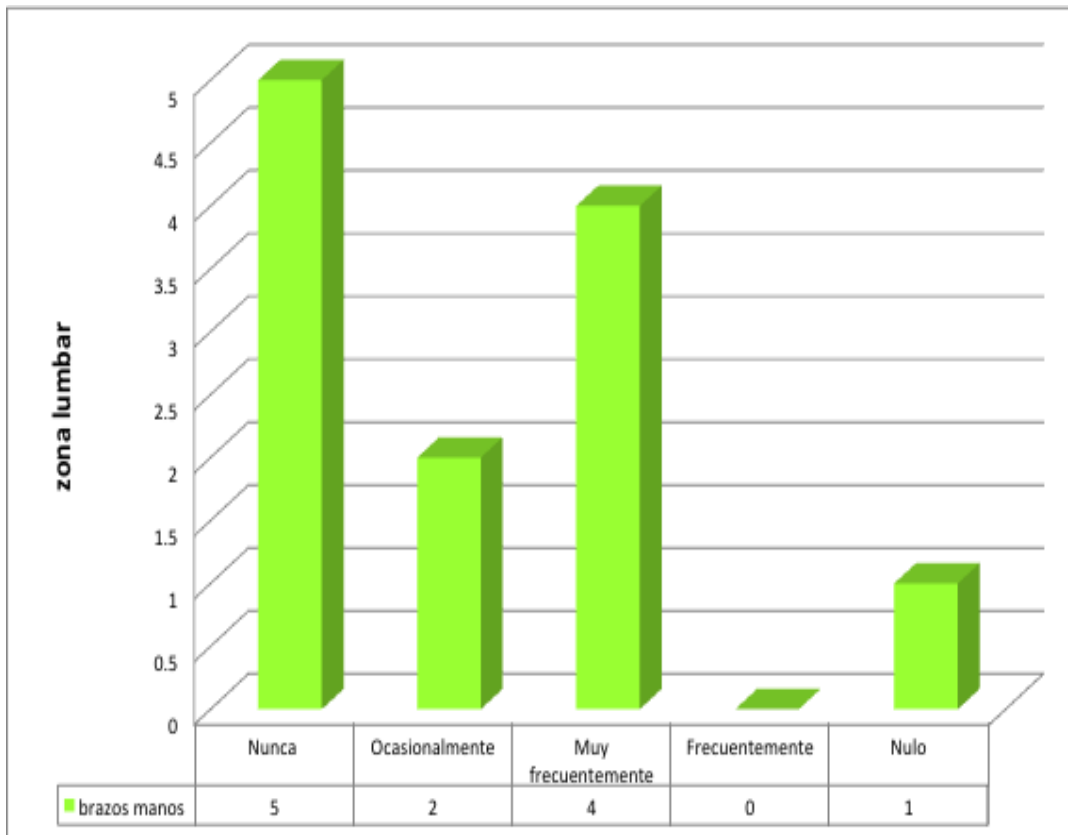
Figura 23. **Manipulación manual de carga**



Fuente: elaboración propia.

En la figura veintitrés se observa, que la barra más alta es de la respuesta no, porque la mayoría de las personas no cargan diariamente en un turno de 8 horas una cantidad acumulada de más de 100 libras, en distancia de 10 metros. Sin embargo, 4 respondieron que sí, lo que significa una amenaza para los trabajadores, así como para la empresa.

Figura 24. **Vibraciones**



Fuente: elaboración propia.

En la figura veinticuatro se observa que la barra más alta es de la respuesta: nunca, debido a que las personas en ciertas ocasiones trabajan con herramientas de vibración, las otras 4 muy frecuentemente, llama la atención que una no respondió, de lo que se concluye que debe ser más equitativa la distribución de funciones dentro de la empresa.

- Análisis FODA del área de maquila

En la figura se puede observar el resultado general obtenido por la aplicación de la encuesta a la empacadora de producto masivo, sobre el análisis FODA en el área de maquila.

Tabla V. **FODA del área de maquila**

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Posee varios años de su creación • Disponibilidad de presupuesto para la compra de maquinaria y equipo de trabajo. • Personal educado, disciplinado y respetuoso. • Excelente ubicación. • Mayor número de empleados con experiencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunidad de crecimiento profesional para los empleados dentro del campo laboral • Tener una buena asesoría • Capacitación hacia el personal
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Desorden en su estructura organizacional. • Desorden en la asignación de funciones a los trabajadores. • Condiciones de trabajo no adecuadas. • Falta maquinaria y equipo de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mala ergonomía • Empleados insatisfechos • Una mala ubicación dentro del contexto ergonómico • Descenso en el óptimo desarrollo de los trabajadores y la empresa. • Inminente deterioro de la empresa.

Fuente: elaboración propia.

Continuación de la tabla VI.

ESTRATEGIAS DEL F O D A
<ul style="list-style-type: none">• Implementar el orden en la estructura organizacional• Distribuir de forma equitativa la asignación de funciones a los trabajadores.• Crear condiciones adecuadas de trabajo• La adquisición de maquinaria de equipo de trabajo• Programar capacitación para los trabajadores• Contar con asesoría ergonómica para toda la empresa.

Fuente: elaboración propia.

3. PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR LAS BUENAS PRÁCTICAS DE ERGONOMÍA

3.1. Análisis y evaluación ergonómica

La implementación ergonómica en el área de maquila, como una propuesta dentro del presente trabajo es determinante para la estabilidad, así como el buen desarrollo y el óptimo crecimiento de la misma. Por tanto deben aplicarse de forma inmediata las buenas prácticas de ergonomía en el área de maquila de la empresa empacadora de productos de consumo masivo, Guatemala.

3.1.1. Carga física

La carga física es un elemento incidente en el presente trabajo y puede ser positivo o negativo, sin embargo, de acuerdo al diagnóstico realizado, se observó la mala distribución de funciones en los trabajadores de la empresa empacadora de productos de consumo masivo, por lo tanto se propone la distribución equitativa de estas en los empleados, pues se observa que en el área de líneas de empaque semiautomático, hay 6 personas que realizan la tarea de 9 personas, lo que significa una sobre carga de trabajo en los trabajadores.

Esto viene a representar una amenaza, ya que si no se distribuyen adecuadamente las tareas, se provoca un desequilibrio organizacional para el área de trabajo.

3.1.2. Carga mental

Cuando los trabajadores están fatigados, incómodos, o adoloridos, pueden afectar el desempeño esperado. Esto repercute negativamente a la empresa, así como a los trabajadores, pues el tener muchas tareas que no responden al salario que devengan, al retirarse afectará grandemente a la empresa pues se tendrá que contratar a otro trabajador y este deberá pasar por el proceso de aprendizaje. De allí que la distribución equitativa del trabajo para los trabajadores se hace indispensable.

3.1.3. Organización del trabajo

La organización de trabajo también se puede utilizar de una forma preventiva. Para que el trabajador labore con eficacia y eficiencia y tener mejores resultados en la producción y distribución. Se le asignará una tarea distinta a cada trabajador para no darle más tareas a uno solo, y a otro menos, esto evitará que padezca de:

- Desordenes de trauma acumulativo
- Fatiga
- Fatiga corporal
- Fatiga localizada
- Estrés laboral
- Postura neutra
- Síntomas físicos

La propuesta es mejorar la estructura organizacional y buena organización, solo así, arrojará un resultado positivo de los trabajadores debido

a que si se rotan los puestos, se evitará el desgaste físico de los trabajadores siendo equitativo en la distribución de tareas hacia los trabajadores.

3.1.3.1. Factores de organización

Estos factores se utilizan para mejorar la calidad de la mano de obra, para que inicien sus labores de la mejor forma posible y que culminen con éxito las mismas. Los factores para una buena organización son los siguientes:

- No contribuir en la acumulación de datos sobre el trabajo.
- La optimización de cada actividad tomando en cuenta, en forma consecutiva, los factores:
 - Psicológicos
 - Fisiológicos, higiénicos
 - De seguridad etc.

3.1.4. Factores psicosociales

El concepto de factores psicosociales hace referencia a las condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral, y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo, y la realización de la tarea, y que tienen capacidad de afectar tanto al bienestar (físico, psíquico o social) del trabajador, así como el desarrollo del trabajo. Así pues, las condiciones psicosociales desfavorables originan determinadas conductas y actitudes inadecuadas en el desarrollo del trabajo, como de determinadas consecuencias perjudiciales para la salud y para el bienestar del trabajador.

A continuación se muestra la tabla VII que representa la propuesta de la implementación de las buenas prácticas ergonómicas.

Tabla VI. **Propuesta de implementación**

Factores a ser considerados en la buena práctica ergonómica.
Ritmo de trabajo.
Monotonía y repetitividad.
Iniciativa y autonomía.
Nivel de responsabilidad.
Factores relacionados con la organización del tiempo de trabajo
Pausas de trabajo.
Horario flexible.
Trabajos turnados
Factores relacionados con la estructura de la organización
Comunicación en el trabajo.
Participación en la toma de decisiones.
Definición de competencias.
Características propias de la empresa.
Otros factores.

Fuente: www.ergonautas.upv.es/artech/rotaciones/Rotaciones_Psicosociales.htm. Consulta: febrero de 2014.

3.2. Composición de diagnóstico

- Área de maquilado: lugar donde se utilizan varias máquinas manuales y semiautomáticas, se llevan a cabo varios procesos, para lograr un fin propuesto.

- Líneas de empaque semiautomático: es un sistema que funciona de forma mecánica y es controlada por el operario.
- Líneas de empaque manual: sistema de individuos enlazados, para empaçar en la estación de trabajo, de forma manual.
- Consecuencias: se deben a diferentes capacidades, estos problemas son: físicos y psíquicos.
- Términos ergonómicos: disciplina que relaciona al hombre y a la máquina en su ambiente laboral, por lo que se deriva en: salud y seguridad.
- Necesidades de la ergonomía: el ajuste del entorno, parte del hecho de las necesidades y habilidades de las personas, en esta misma línea se especifica el diseño y desarrollo, principalmente para personas que presentan discapacidad física.
- Efectos de un mal diseño del área de trabajo: el área debe adaptarse al operador, al no realizarlo ocurre lo siguiente: contratiempos, menor eficiencia, desgaste físico y emocional.
- Proceso de ergonomía: proceso de diseño del área adecuada de trabajo al operador.
- Ergonomía correctiva o perfeccionamiento: la función de este sistema es detectar problemas y resolverlos, además integra, optimiza e influencia de forma positiva, la actividad del diseño sobre el trabajo.

- Factores de riesgo a trabajadores: los peligros que pueden existir en c/puesto laboral, debido a una serie de actividades, por ejemplo:
 - Postura
 - Fuerza
 - Velocidad
 - Repetición
 - Duración
 - Tiempo

Estos potenciales riesgos laborales, al final pueden derivarse en una enfermedad.

- Análisis de los factores de riesgo
La identificación de riesgo inicial, permitirá la detección de factores de riesgo en los puestos laborales.

3.3. Planteamiento de diseño ergonómico

Se sabe que la ergonomía es la armonía entre el trabajador, el patrono y el área de trabajo, esto conlleva un proceso de examinar lo funcional y lo que debe cambiarse, además, tiene que ver con las herramientas de trabajo y con un área adecuada para la realización del mismo, y motivar a que cumplan con sus labores específicas. Para lograr una buena ergonomía se debe llevar un proceso, lo cual se plantea con los siguientes cuestionamientos y su debida respuesta:

Proceso de ergonomía: preguntas básicas en el proceso de ergonomía:

- ¿Tiene colaborador la fuerza suficiente para realizar la tarea sin lesionarse?
R// Fatiga local a corto plazo.
- ¿Tiene el colaborador la concentración para mantener el esfuerzo y terminar el ciclo?
R// Fatiga a largo plazo y tiempo de recuperación.
- ¿Tiene el colaborador el tiempo suficiente entre ciclos de rotación para realizar la tarea de forma repetitiva sin causarse un estrés excesivo?
R//Riesgo a largo plazo de sufrir un trauma acumulativo.
- ¿Puede el colaborador realizar las tareas de forma repetitiva durante semanas o meses e inclusive años, sin desarrollar tipo de trauma acumulativo?
R//Fatiga a largo plazo y tiempo de recuperación.
- Ergonomía correctiva o perfeccionamiento

Desempeña un papel muy importante en la obtención de resultados positivos en el factor actividad; supone, entre otras tareas, las siguientes:

- Integración de cada uno de los modelos unidimensionales, reduciendo a un común denominador los resultados proporcionados por cada ciencia que estudia el trabajo.
- Influencia positiva en la práctica del diseño y reestructuración del mismo.
- Contribución a la acumulación de datos sobre el trabajo.

3.4. Mantenimiento de equipo

En el lugar de trabajo se encuentra el siguiente mobiliario y equipo:

- Tres líneas de empaque, dos de ellas semiautomáticas y una automática
- Cuatro selladoras de bolsas plásticas
- Una máquina selladora de bolsas plásticas
- Una cortadora manual
- Una báscula electrónica
- Veinte sillas de trabajo
- Cinco mesas de trabajo
- Dos extintores
- Un botiquín de primeros auxilios

Este mobiliario y equipo, según el diagnóstico realizado, ha generado distintos problemas, y como parte de la propuesta, hay que darle un mantenimiento periódico que elimine los ruidos molestos y no sea un riesgo para el trabajador quien utiliza este equipo de trabajo. Es importante darles la atención necesaria para que siempre estén en buen estado. El mantenimiento periódico ayudaría a que se tenga un buen funcionamiento y con esto se evitaría cambiarla a cada cierto tiempo por una nueva, generando estabilidad para los trabajadores y crecimiento económico empresarial.

3.4.1. Iluminación

Con respecto a la iluminación, lo ideal es contar con total luminosidad y no parcializada, pues de acuerdo al diagnóstico realizado, la iluminación es irregular y se necesita de forma emergente, atender las mismas por el bien de los trabajadores y de la empresa, con esto se estaría coadyuvando con la

buena ergonomía empresarial. En este aspecto no se trata de llenar con demasiadas lámparas, sino las necesarias que produzcan iluminación total.

A manera de ejemplo: en las maquilas, aunque no en todas, como en la que es objeto de la propuesta, posee una lámpara para seis personas que en algunas ocasiones están en mal estado, pues ya están por caerse. Esto repercute debido a que si se tiene en malas condiciones las áreas de trabajo, los trabajadores no trabajarán con eficiencia y eficacia, ya que también son afectados de forma excesiva sus sentidos. Por ejemplo:

Una persona que trabaja bajo un foco de 7 am a 12 del mediodía, pasa 5 horas debajo una lámpara

- Consecuencia

Cuando la persona salga a almorzar en los primeros minutos le costará adaptarse a la iluminación natural. En algunos casos hay trabajadores que padecen de los siguientes efectos por la mala iluminación.

- Migraña
- Cefaleas
- Fatiga general
- Trastornos oculares

Una de las enfermedades más graves es la cefalea. A continuación se describe en qué consiste esta enfermedad.

- Cefalea

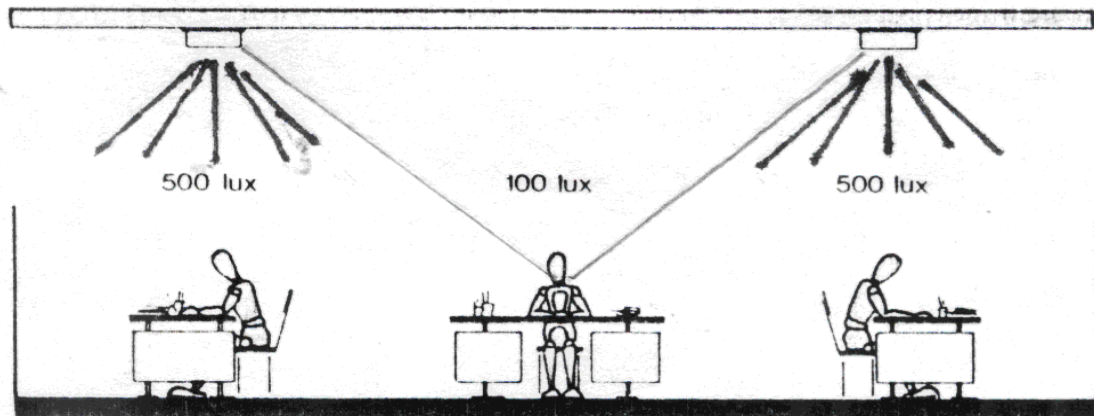
Dolor de cabeza que aparece alrededor de los ojos, normalmente detrás de ellos, la fatiga visual, que es la sobrecarga de los músculos que intervienen en el enfoque, puede causar dolor de cabeza. De todas formas, el médico que observa estos dolores de cabeza debe de hacer un diagnóstico diferencial con las siguientes causas:

- Jaqueca
- Arteritis temporal
- Enfermedad de los senos
- Herpes zóster
- Dolor de oído, dental, temporomandíbular, trigémino, cervical
- Problemas de las lentes de contacto
- Úlcera corneal
- Conjuntivitis
- Dacriocistitis
- Glaucoma
- Iritis
- Parálisis de los músculos oculares
- Neuritis óptica
- Celulitis orbitaria
- Escleritis
- Enfermedad tiroidea
- Enfermedades neurológicas

A continuación, en la figura veinticinco se presenta un cuadro en el que se puede apreciar que, lo parcializado o mala distribución de la iluminación

afecta terriblemente a los trabajadores, generando mala ergonomía dentro de la empresa, por lo que se propone la distribución equitativa de la iluminación.

Figura 25. **Distribución errónea de iluminación**



Fuente: solutions.productos3m.es/.../BlobServlet?lmd...locale=es. Consulta: marzo de 2014.

3.4.2. Ventilación

Se puede decir que en un área de trabajo lo ideal es contar con una óptima ventilación, sobre todo en las épocas de calor, que, lastimosamente este no es el caso de las mesas de trabajo, ya que estas están situadas en lugares en donde hay poca ventilación.

Por ejemplo: la mayoría de bodegas cuando no están en uso, los inversionistas, (haciendo referencia a los coreanos) las utilizan como maquiladoras.

Estos son lugares muy cerrados, donde, por el único lugar que puede ingresar aire es la puerta principal, esto es algo muy común en el país las personas que tienen años trabajando en maquilas ya están adaptada a este tipo

de áreas de trabajo, con muy bajas expectativas, pero por la necesidad en el país hace que la gente acepte el empleo así, con muy poca ventilación y el trabajar en áreas que están en malas condiciones.

¿Qué provoca la mala ventilación? La existencia de hongos, virus o bacterias, junto con los residuos tóxicos que pueden quedar en el ambiente tras una desinfección o desinsectación mal realizada, exponen al ocupante del edificio a un importante riesgo con consecuencias nefastas para la salud. No obstante, solo observando los principios que garantizan la más mínima higiene y confort (temperatura, humedad, ventilación) puede evitarse numerosos problemas sanitarios

- Mareos
- Dolores de cabeza
- Desmayos
- Tos

Por lo tanto, se propone que la ventilación sea la adecuada en la empresa empacadora de productos masivos, de manera que se considere a los trabajadores propiciando así; la buena ergonomía empresarial.

3.4.3. Ruido

Es otro de los problemas más comunes en las ensambladoras, ya que afecta a los trabajadores debido a que deteriora uno de sus sentidos como lo es el oído, este es el que controla el equilibrio y por ende el que mantiene de pie a las personas.

De allí que, debe existir control periódico y mantenimiento de la maquinaria y de toda herramienta que produzcan ruido, pudiendo dirimir el mismo. Debe considerarse la disminución o eliminación del ruido y crear un ambiente de trabajo ameno que genere armonía y eficiencia laboral.

3.5. Costo/Beneficio

El costo de la propuesta tiene que ver con la buena administración, pues, para ello se trata de ser eficientes y eficaces en la buena utilización de lo que se tiene, dándole el uso apropiado y efectivo, en tanto, con lo que no se cuenta, debe de ser adquirido, procurando tener lo necesario.

El empresario puede verlo como un gran gasto, sin embargo, el costo/beneficio es el precio del beneficio que se adquirirá.

El Costo/Beneficio conlleva lo siguiente:

- Darles mantenimiento periódico a las máquinas lo cual evitará ruidos molestos, asimismo que se deterioren y no comprar máquinas nuevas a cada cierto tiempo.
- Comprar lámparas: evitará que los trabajadores padezcan de alguna enfermedad común y laboren con más eficiencia
- Comprar ventiladores: permitirá que las personas se sientan en un lugar más confortable y trabajarán con eficacia y la producción se mantendrá en un muy buen nivel.

- Tener sillas en buen estado: hará que las personas no estén adoloridas todo el tiempo y trabajen de la mejor manera y, que con el tiempo no tenga repercusiones en la columna.
- Tener herramientas en buen estado y el equipo necesario para cualquier desperfecto menor y poder repararlo, esto hará que no se pare la producción y continuar con las actividades cotidianas, así se tendrán las mismas ganancias.
- Seguridad: es bueno para evitar inconvenientes, ya sea un robo de mercadería, que velen por la seguridad del propietario y del trabajador.

3.6. Confort y seguridad

- La ergonomía aplicada al trabajo dentro de la empresa se podría definir como la ciencia que estudia las condiciones de trabajo para lograr que el trabajador realice su labor en un ambiente de confort y seguridad.
- En la empresa es muy frecuente que el trabajador tenga que realizar durante muchas horas trabajos en un ordenador.
- A continuación se mencionan algunas sugerencias con base en la ergonomía que ayudarán al trabajador, quien está al frente de un ordenador a realizar su labor de una mejor manera:
- Primer lugar: se hace referencia a la silla de trabajo, la cual debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Tener apoyo lumbar y ser ajustable, es decir, se debe desplazar hacia arriba, hacia abajo, entrar y salir.
 - Tener un apoyabrazos ajustable.
 - Tener una base de apoyo de cinco patas, esto provee una mayor estabilidad.
 - Tener un dispositivo para ajustar la altura.
 - Tener un borde frontal redondeado.
 - Tener un dispositivo para ajustar el ángulo de inclinación del respaldo.
 - Tener un apoyacabeza ajustable.
 - La altura de la base de la silla debe estar entre 42 a 50 centímetros.
- En segundo lugar: se hace referencia al monitor o pantalla del ordenador, el cual debe cumplir con las siguientes recomendaciones:
 - Debe estar situado a una altura tal, que la inclinación del cuello no debe tener un ángulo mayor a 20°.
 - El horizonte visual debe pasar sobre el borde superior del monitor.
 - El borde superior interior del monitor debe estar a la misma altura de los ojos.
 - Si se utilizan anteojos, gafas o lentillas, estas deben estar graduados para la distancia a la que está el monitor.
 - La iluminación ambiental debe ser lo suficientemente tenue para un buen contraste con el monitor, pero que, a la vez permita ver adecuadamente los textos, etc....
 - Si existen ventanas o luces artificiales, se debe cuidar que estas no produzcan reflejos en el monitor

- También se debe evitar que las fuentes de iluminación queden detrás del monitor.
- La distancia entre el ojo y el monitor debe estar entre 35 a 50 centímetros.
- Tercer lugar: se considera que la mesa de trabajo debe tener las siguientes características:
 - Esta mesa debe estar a una altura entre 65 a 75 centímetros
 - Sin gavetas o cajones que choque con los apoyabrazos e impidan que la silla entre debajo de la misma.
 - Los bordes deben ser redondeados.
 - La superficie de la mesa no debe ser de material que refleje la luz.
 - Debe permitir que el teclado esté situado a la misma altura que el ratón o mouse.
 - Debe tener superficie suficiente para ubicar el ratón.
 - Debe garantizar que las muñecas de las manos estén en una posición lineal con el antebrazo, es decir, que no estén giradas hacia ningún lado
- Cuarto lugar corresponde a la postura del cuerpo en el trabajo:
 - Si se debe permanecer varias horas frente a las máquinas, de forma periódica y activa se debe mover regularmente las piernas para activar la circulación.
 - Utilización de un apoyapié con un ángulo de inclinación entre 5 a 15° ayudará a mejorar la postura.
 - La espalda debe formar un ángulo de 90° con las piernas la mayor parte del tiempo.
 - Ponerse de pie con frecuencia.

- Utilización de un apoyo para documentos
- Estas recomendaciones están dirigidas a mejorar las condiciones de los trabajadores que utilizan continuamente un ordenador.
- Cuando el trabajador realiza su labor en un ambiente confortable y seguro aumenta la productividad empresarial.⁷

3.6.1. Limitantes

En relación a las limitantes se mencionan algunos aspectos que limitan la ergonomía.

Limitantes mecánicas para realizar trabajos

- Problemas a la hora de que hombres y mujeres participen en las rotaciones bajo los mismos términos (salario, nivel de jerarquía).
- La inclusión en la rotación de trabajadores con restricciones médicas provoca la rigidez del sistema de rotaciones y limita sus posibles beneficios.
- Relativa ineficiencia del sistema de rotaciones en relación a la prevención de los TME.
- Problemas relacionados con la existencia de una población de trabajadores con capacidades distintas.
- Puede incrementar la carga de trabajo y disminuir la productividad de los empleados que rotan.

⁷ blogs.creamoselfuturo.com/industriaservicios/2008/05/19Cergonomia. Consulta: marzo de 2014

- Puede incrementar los costes debido a los errores en que los empleados incurren cuando aprenden un nuevo trabajo.
- La inclusión en la rotación de puestos con elevadas exigencias biomecánicas expone al trabajador a una situación de riesgo elevado, aunque puntual o de corta duración, puede ocasionar lesiones.
- Resistencia de los sindicatos respecto a las diferencias salariales entre los trabajadores incluidos en la misma agenda de rotación
- Disminución de la calidad de los productos.
- Problemas derivados de la inclusión de empleados con limitaciones médicas que provocan rigidez en la rotación.
- Escasez de trabajos para incluir en la rotación.
- Escasa diversidad de los trabajos.
- Problemas derivados de las diferentes escalas salariales de los trabajadores.
- Aumento del riesgo de lesiones músculo-esqueléticas.
- Resistencia de los trabajadores con antigüedad para aprender nuevos tipos de trabajos.
- Negativa de los operarios de las máquinas a ceder su puesto a otros trabajadores.
- Problemas prácticos derivados del traslado físico desde un puesto de trabajo a otro.
- Requiere formación y entrenamiento de los trabajadores para que ocupen nuevos puestos.
- Dificultad para determinar los trabajos adecuados a incluir en la rotación.
- Utilización inadecuada de las rotaciones por los gestores.

- Aumento de la preocupación de los trabajadores por el desarrollo de nuevas competencias derivadas de la implantación del sistema de rotaciones.
- Incremento del riesgo para los trabajadores si los trabajos no son seleccionados adecuadamente.
- Resistencia de los trabajadores con cierta antigüedad a cambiar su estación de trabajo por otras.
- La percepción de propiedad de las estaciones de trabajo por el trabajador.
- Problemas físicos para pasar de un puesto a otro.
- Dificultad en la selección de los puestos a rotar.
- El miedo a los errores de los trabajadores”.⁸

⁸ http://www.ergonautas.upv.es/art_tech/rotaciones/Rotaciones_Beneficios_y_Limitaciones.htm. Consulta: marzo de 2014.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Propuesta de soluciones

La implementación de la propuesta será la diferencia entre una mala práctica ergonómica y una buena ergonomía, pues solo su implementación marcará la diferencia entre una empresa con alto crecimiento y estabilidad de los trabajadores en relación a una empresa decreciente y con trabajadores inconformes e inestables.

En cuanto a los aspectos propuestos se puede decir que se consideran vitales para la prevención, los cuales se mencionan a continuación:

Carga física: la solución a las cargas físicas será tener una muy buena distribución de tareas, distribuirlas de tal forma que, los empleados puedan desarrollarlas según habilidades y capacidades.

Qué se quiere decir con esto, que deben tener una buena organización y distribución de tareas para que los trabajadores cumplan con sus tareas asignadas con eficiencia y así tener una buena ergonomía empresarial.

- ¿Cómo hacer que sea más fácil manipular la carga?
 - Modificar el tamaño y la forma de la carga para que el centro de gravedad esté más próximo a la persona que la levanta.
 - Almacenar la carga a la altura de las caderas, para que el trabajador no tenga que agacharse.

- Utilizar medios mecánicos para levantar la carga, por lo menos a la altura de las caderas.
 - Utilizar más de una persona o un instrumento mecánico para mover la carga.
 - Arrastrar o hacer rodar la carga con instrumentos de manipulación como carretillas, sogas o eslingas.
 - Hacer recaer el peso de la carga en las partes más sólidas del organismo.
 - Utilizar ganchos, bandas o correas.
 - Utilizar técnicas de almacenamiento para facilitar la manipulación de los materiales.
 - Utilizar repisas, estanterías o plataformas de carga que estén a una altura adecuada.
 - Cargar las tarimas de manera que los artículos pesados estén en torno a los bordes de la tarima, no en el centro; de esta manera, el peso estará distribuido por igual en la tarima. Hay que tener cuidado de que los artículos no se caigan con facilidad de la tarima y lesionen a alguien.
 - Disminuir todo lo posible el número de giros que debe hacer el cuerpo.
 - Mantener todas las cargas frente al cuerpo.
 - Dejar espacio suficiente para que todo el cuerpo pueda girar.
 - Girar moviendo los pies en lugar del cuerpo.
- Carga mental: para evitar el sobre cargo mental y de tareas, la solución es la buena distribución de obligaciones de forma uniforme a manera de que todos tengan una tarea, la cual esté en sus capacidades desarrollar. Para evitar la frustración de que se les asignó una tarea la cual no pueden desarrollar.

Para esto se tienen que conocer las fortalezas y debilidades de los trabajadores para asignarles la tarea acorde, a sus capacidades.

- Mantenimiento de equipo

La solución es un mantenimiento periódico para que tengan un óptimo funcionamiento y no haya que cambiarlas cada cierta temporada. Esto es de beneficio para el propietario y se evitarán riesgos tales como:

- Corte
- Ruidos
- Vibraciones
- Radiaciones

4.1.1. Factor ergonómico

Es uno de los elementos importantes dentro de la estructura empresarial, ya que procura la armonía de los trabajadores en relación al patrono, así como el mobiliario y herramientas de trabajo que sean acordes y suficientes para desarrollar las funciones dentro de la misma.

El factor ergonómico es esencial dentro de la relación laboral y debe atenderse como un factor prioritario dado que, la buena ergonomía aplicada producirá efectos beneficiosos en el trabajador y repercutirá en el desarrollo y crecimiento de la empresa, caso contrario, provocará que tanto trabajadores como empresa tengan riesgos de descenso y decrecimiento, incidiendo negativamente en la visión la misión y meta de la empresa.

4.1.1.1. Descripción de las operaciones humanas

- Área de maquilado

El área de maquila de la empacadora de producto masivo se caracteriza por colocar empaque a rasuradoras, lapiceros, lápices, marcadores y crayones.

El servicio de mano de obra es prestado por un *outsourcing*, actualmente laboran veintiún colaboradores, pero en el mes de diciembre, cuando crece la demanda, llegan hasta cincuenta y un colaboradores para cumplir con los pedidos de los clientes.

- Líneas de empaque semiautomático

Las líneas de empaque de rasuradoras tiene: dos encargados; una persona que coloca las rasuradoras en la banda que se dirige al empackado, ahí la recibe un operario que tiene que ajustar la banda de empackado; luego pasa a dos personas en pares engrapan en presentación de doce unidades, para luego dos personas se encargan de colocarlos en presentaciones de cuarenta y ocho unidades o sops a una bolsa donde que se guardan veinticuatro bolsas en cada/caja, posteriormente se pesan y luego se acomodan en el punto de salida.

- Líneas de empaque manual

Las líneas de empaque manual ponen en bolsas marcadores en su empaque, luego se corta con una máquina manual donde utilizan los operadores sus pies, después se ubican en cajas, se pesan y se apilan en el punto de salida. Los lapiceros y lápices se colocan en cajas pequeñas desde

12 hasta 25 unidades según el estilo y especificaciones, se guardan en cajas grandes, luego pasa a la báscula y después al punto de salida.

Los crayones se van seleccionando por cada color y se van metiendo hasta llegar a la cantidad requerida según especificaciones, se guardan en cajas grandes, luego pasa a la báscula y a su punto de salida.

4.1.1.2. Estación de trabajo

Para realizar el estudio de campo, este debe basarse en los factores ergonómicos de riesgo que han sido determinados por el Instituto de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos de Norteamérica (OSHA), que al ser una entidad estatal hace una relación de los mismos en tanto y en cuanto puedan llegar a incidir en la salud de los empleados al poder llegar a ocasionarse lesiones músculo-esqueléticas en los mismos.

Con base en el formato determinado, se procedió a realizar el estudio de cada una de las estaciones de trabajo y a proponer soluciones que pueden ser a nivel de ingeniería, de tipo administrativo o equipo de protección personal. Las mejoras a nivel de ingeniería consisten en rediseñar, modificar, reemplazar o reacomodar estaciones de trabajo, herramientas, equipos o productos. Este tipo de mejoras pueden ser muy efectivas, ya que llegan a eliminar o a reducir considerablemente los problemas ergonómicos asociados a la situación dada. Las mejoras de tipo administrativo incluyen cambiar las prácticas de trabajo o la manera en que el trabajo está siendo organizado.

Siguiendo el flujo de proceso se analizan las diferentes áreas de la empresa que son: recepción del producto, empaque-despacho. Las estaciones

de trabajo analizadas fueron: estibado de cajas, vaciado del producto, empaque, etiquetado, y despacho.⁹

4.2. Etapas de desarrollo de adecuaciones ergonómicas

Como etapas del desarrollo ergonómico se pueden plantear las siguientes:

Etapa 1 reconocimiento del riesgo: se considerará que existe riesgo ergonómico en todo establecimiento en el que se desarrollen actividades físicas, aunque no sean las prevaletentes (caso: tareas que incluyen el empleo de pantallas de visualización de datos).

Etapa 2: identificación de los factores de riesgo ergonómico: se analizarán los diversos puestos de trabajo con el propósito de detectar:

- Manipulación manual de cargas
- Esfuerzos
- Posturas
- Movimientos o gestos repetitivos
- Factores adicionales

En esta etapa se consideran dos subetapas:

- Una investigación del puesto mediante una lista de chequeo donde se realizará una primera detección del riesgo.

⁹ www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2254/1/4458.pdf. Consulta: marzo de 2014.

- Una entrevista dirigida con el o los trabajadores de un mismo puesto, donde se plantearán los alcances de la intervención y se solicitará que sean expresadas las dificultades, molestias o lesiones experimentadas.
- Las etapas 1 y 2 se materializan a través de la confección de un MRE o mapa de riesgos ergonómicos. Este permitirá listar la totalidad de sectores, puestos y tareas de la empresa, identificando, para cada uno, el tipo de riesgo ergonómico presente y el nivel de exposición (mediante un sistema de identificación sencillo, tipo semáforo).

Etapa 3 reconocimiento del puesto: consiste en:

- toma de medidas del espacio físico de trabajo para realizar un croquis donde se diseñe cómo ubicar las máquinas, instalaciones, muebles, etc. (planta y perfil)
- descripción del *lay-out*, en caso de procesos continuos, o un detalle, lo más exhaustivo posible, de las diferentes tareas cuando se trate de procesos variables (al estilo “tiempo y métodos”).
- video-filmación que abarque todas las operaciones, poniendo énfasis en grabar las diferentes posturas y desde diferentes ángulos. Extensión no menor de 10 minutos
- fotografiado *ídem* (en caso de disponer de una video digital, congelar imágenes representativas de las diferentes posturas adoptadas durante cada una de las tareas)
- toma de tiempos de ejecución, tanto de las tareas individuales (en todos los casos) como de los ciclos de repetición (para procesos continuos)
- determinación de la duración de los ciclos (por día y por semana)

Etapa 4 evaluación de los factores de riesgo localizados: mediante la aplicación de métodos de cálculo de reconocida solvencia, se evaluará cada factor de riesgo. Para el caso de movimientos repetitivos de mano, muñeca y antebrazo, y de levantamiento estático de cargas, la resolución indica dos herramientas de evaluación mandatarías que son: la observación periódica y la acción de rotación de puesto.

Etapa 5 calificación del riesgo: cada método que se haya aplicado indicará el “nivel de riesgo” del factor evaluado. Así por ejemplo, el nivel de actividad manual establecerá 3 zonas en donde ubicar el nivel de riesgo: aceptable, inaceptable y una zona intermedia denominada nivel de acción.

Para el levantamiento manual de cargas, en cambio, se fijan de acuerdo con diferentes condiciones, valores límites de la carga a levantar, expresados en kilogramos u otra unidad de medida.

Las etapas 3 a la 5 comprenden el estudio ergonómico propiamente dicho, se trata de la aplicación de la batería de herramientas diseñada para cada caso en particular. Es la recogida masiva de datos específicos, que luego de su procesamiento en gabinete derivan en la confección del informe del estudio ergonómico integral.

Etapa 6 acciones: a través de las etapas anteriores se habrá logrado determinar los factores de riesgo existentes en la actividad, y para cada uno de ellos el grado de peligrosidad como causales de accidentes y enfermedades (psicosociales, columnarias, musculares y articulares).

Corresponde luego la puesta en práctica de acciones:

Preventivas:

Controles periódicos de los puestos de trabajo, capacitación y educación en salud en todos los estratos, incorporación de pausas activas durante el horario de trabajo, racionalización de turnos, polivalencia, gimnasia laboral.

Correctivas:

Introducción de equipos y/o herramientas que signifiquen ayudas mecánicas, mejoras en el mantenimiento de los mismos, modificación del layout, tiempos y métodos, incorporación de elementos de protección personal, modificación de posturas y de tiempos de permanencia en un mismo puesto de trabajo, adecuación dimensional del puesto a la persona que lo ocupa (sexo, edad, estado físico, incapacidades, minusvalías, etc.).

Reevaluar los puestos de trabajo, luego de implementadas las medidas correctivas, a fin de validar las mismas y realizar los ajustes necesarios.

Esta etapa está comprendida por la implementación de las acciones, dentro del marco de trabajo del comité de ergonomía.¹⁰

4.2.1. Adecuaciones

- Metodología
- Revisión documental.

¹⁰ www.riesgolab.com. Consulta: marzo de 2014.

- Observación del proceso de trabajo.
- Entrevistas.
- Resultados.
- El programa de ergonomía
- Capacitaciones divulgación
- Implementación de cambios de ingeniería en los puestos de trabajo.

4.2.2. Lista de verificación

La verificación es una actividad importante dentro de la implementación de la buena ergonomía, por lo tanto, debe ser revisado periódicamente todo lo que concierne a los elementos propuestos en el presente trabajo:

- La ergonomía en el personal
- La ergonomía en relación al mobiliario
- La ergonomía a la maquinaria (mantenimiento de las mismas)
- La ergonomía de la capacitación de los colaboradores

4.3. Prácticas para prevenir el esfuerzo muscular repetitivo

Combatiendo las lesiones por esfuerzo repetitivo.

A pesar de que las responsabilidades diarias de que haceres hogareños o laborales, nos piden constantemente movimientos constantes y dañinos para nuestras articulaciones y músculos, existen formas para prevenir una lesión o para evitar el progreso, si es que la lesión ya existe.

Dentro de estos cuidados encontramos:

- Estiramiento: se recomienda que cada hora, se tomen unos pocos minutos para realizar estiramiento de diferentes zonas del cuerpo, en especial aquellas que estén siendo más afectadas. Realice cada estiramiento por un período de 15 a 30 segundos.
- Practicar con constancia un deporte o actividad física: realizar alguna de estas opciones hace que nuestros músculos, articulaciones y huesos estén fuertes, resistentes y en buen estado, así aumenta su capacidad de trabajo.
- Luego del trabajo, tome un baño caliente para relajar la musculatura.
- Procure una alimentación que le dé energía a su organismo.
- Si su trabajo le exige estar sentado, separe 1 minuto al menos cada media hora para ponerse de pie y mover las piernas, así mejora la circulación y disminuye el dolor de espalda.
- Ergonomía en el trabajo: ya que dejar de hacer actividades repetitivas a lo largo del día es imposible, se recomienda el uso de características ergonómicas en la oficina en artículos como el escritorio, el Mouse, el teclado, la silla, entre otros muebles.
- Utilizar dispositivos como fajas o cinturones es un buen medio para evitar lesiones en la espalda, sobre todo, para las personas que trabajan cargando pesos.

- Realizar sesiones de calentamiento y estiramiento previo, así como también después de la actividad es uno de los puntos básicos para combatir lesiones por esfuerzo repetitivo.
- Utilizar calzado especial de acuerdo al tipo de actividad, puede evitar dolencias.¹¹

¿Cómo mejorar los lugares de trabajo?

Una mesa debe tener el tamaño, forma y altura correctos para la tarea. Las personas que trabajan de pie necesitan mesas que se puedan ajustar a la altura correcta para cada quien. Los acabadores necesitan una mesa donde puedan sostener la pieza en la que están trabajando. Una mesa inclinada reduce la necesidad de encorvarse para ver el trabajo. Las mesas con extensiones sostienen las telas pesadas a la altura de la máquina. Las barandillas a la altura de la mesa de trabajo reducen la necesidad de doblarse y de estirar el cuerpo. Cinta antideslizante en el borde de la mesa o un borde alto previene que la tela se caiga de la mesa. Además antideslizante en las barandillas previene que la tela se deslice.

- Sillas: las ajustables quedan al tamaño y forma de la trabajadora. La silla debe ser ajustable en su altura, la inclinación del asiento y del respaldo, y la altura del respaldo. Las sillas deben estar acolchonadas y tener un respaldo. Hay sillas que permiten a la persona que las usa alternar entre estar sentada y estar de pie, y que apoye el cuerpo en ambas posiciones.

¹¹ <http://www.terapia-fisica.com/lesiones-por-esfuerzo-repetitivo.html>. Consulta: marzo de 2014.

- Estar de pie: un soporte apoya el pie que no se está usando. Una persona que está de pie puede descansar un pie en el soporte y cambiar posiciones durante la jornada.
 - Pisos duros: los zapatos con suela blanda y las alfombras de hule anti-fatigas reducen el dolor en las piernas para las personas que están de pie por largos períodos
 - Interruptores y pedales: los pedales de pie o de rodilla y otros interruptores deben ser fáciles de manejar sin usar mucha fuerza. Es conveniente poder alcanzar los interruptores sin estirarse.
- Método ergo ibv

Método de evaluación de riesgos laborales asociados a la carga física (Instituto de Biomecánica de Valencia, 1996). Apartados de tareas repetitivas de un miembro superior con ciclos de trabajo definidos, y también de tareas con posturas forzadas.

- Método raba

Método destinado a valorar los factores de riesgo de las desviaciones articulares, el esfuerzo o la fuerza y la repetitividad para las extremidades siguientes: brazos, antebrazos, muñecas, hombros, cuello, tronco y piernas. Respecto al ámbito de aplicación: se puede aplicar a cualquier actividad, incluso a las actividades en las que los objetos que se tienen que manipular son imprevisibles (personas, animales), o si las condiciones de trabajo son muy variables.

Las tareas que requieren fuerza pueden verse como el efecto de una extensión sobre los tejidos internos del cuerpo, por ejemplo, la compresión sobre un disco espinal por la carga, tensión alrededor de un músculo y tendón por un agarre pequeño con los dedos, o las características físicas asociadas con un objeto externo al cuerpo, como el peso de una caja, presión necesaria para activar una herramienta o la que se aplica para unir dos piezas. Generalmente a mayor fuerza, mayor grado de riesgo. Se han asociado grandes fuerzas con riesgo de lesiones en el hombro y cuello, la espalda baja y el antebrazo, muñeca y mano.

Es importante notar que la relación entre la fuerza y el grado de riesgo de lesión se modifica por otros factores de riesgo, tales: como postura, aceleración, velocidad, repetición y duración.

Existen cinco condiciones de riesgo agregadas con la fuerza, que han sido estudiados ampliamente por los ergónomos. Estos no son riesgos rudimentarios, son condiciones del puesto de trabajo que representan una combinación de factores de riesgo con componentes significativos. La apariencia común en el puesto de trabajo y la fuerte asociación con la lesión se ve a continuación:

- Fuerza estática

Es el desempeño de una tarea en una posición constante durante un tiempo largo. Esta condición es una combinación de fuerza, postura y duración.

El grado de riesgo es la proporción combinada de la magnitud y la resistencia externa; lo difícil de la postura es el tiempo y la duración.

- Agarre

El agarre es la conformación de la mano a un objeto acompañado de la aplicación de una fuerza para manipularlo, por lo tanto, es la combinación de una fuerza con una posición. El agarre se aplica a herramientas, partes y objetos en el puesto de trabajo durante el desempeño de una tarea.

Para generar una fuerza específica, el agarre fino con los dedos requiere de mayor fuerza muscular, que un agarre potente (objeto en la palma de la mano), por lo tanto, un agarre con los dedos tiene un mayor riesgo de provocar lesiones. La relación entre el tamaño de la mano y el tamaño del objeto influyen en los riesgos de lesiones.

Se reduce la fuerza física cuando el agarre es de un centímetro o menos que el diámetro del agarre con los dedos.

- Trauma por contacto: existen dos tipos de trauma por contacto:

- Por contacto:

Se genera al tener contacto entre el cuerpo y el objeto externo, como ocurre en el antebrazo contra el filo del área de trabajo

- Por golpes:

El grado de riesgo de lesión está en proporción a la magnitud de la fuerza, duración del contacto y la forma del objeto.

- **Guantes**

Dependiendo del material, los guantes pueden afectar la fuerza de agarre con los dedos del trabajador para un nivel determinado de fuerza muscular. El trabajador que usa guantes, puede generar una mayor fuerza muscular que cuando no los utiliza. La mayor fuerza se asocia con un aumento de riesgo de lesiones.

- **Ropa térmica**

La ropa debe regular la temperatura entre el aire y el calor generado por su cuerpo. No debe ser tan suelta, tan larga o amplia que resulte peligrosa. Deben protegerse las manos con guantes, que le ayudarán, además, a sujetar bien el objeto. El calzado debe ser fuerte, y de suelas anchas, que se agarren bien. La parte superior debe proteger los pies de los objetos que caigan. Para el levantamiento mecánico, es esencial un casco. Este debe ajustarse firmemente, de manera que no pueda desprenderse en el momento vital ni obstruir su visión. Un cinturón ancho que le sujete los riñones (un cinturón de halterófilo) puede ser útil.

4.3.1. Estiramientos y ejercicios

Se considera que los trabajadores son quienes mejor pueden monitorear la salud y seguridad en el trabajo. Sin embargo se presentan para su implementación algunos consejos:

- Impartir talleres de salud ocupacional con la colaboración de expertos en temas específicos

- Debe mostrarse a las trabajadoras y a los trabajadores los vínculos entre los problemas de salud que padecen con sus condiciones de trabajo y empleo en general; y conectar con otras personas que tienen problemas similares

4.3.2. Prevención de lesiones

Acomodar el trabajo a su cuerpo. La ergonomía puede ayudar a los trabajadores a prevenir lesiones por esfuerzo excesivo:

- Usar el equipo y las herramientas correctas para su cuerpo.
- Cambiar su manera de trabajar para no sobrepasar sus límites físicos.

Paso 1: hablar con los trabajadores para saber si tienen síntomas de un esfuerzo excesivo. Esto le ayuda a saber cuáles problemas son los más comunes y cuáles cambios son más necesarios en su lugar de trabajo.

Paso 2: observe su trabajo si sienten dolor, hormigueo, adormecimiento, observe las tareas que hace y su forma de trabajar. Pida ayuda a una compañera o a un compañero. A veces es más fácil que otra persona vea los problemas con el equipo o con las tareas que podrían estar causando el dolor y las lesiones.

Paso 3: identificar cambios que pueden prevenir las lesiones. Busque soluciones para los problemas que identificó en el Paso #2.

Paso 4: unirse para presionar al empleador a realizar los cambios.

La mayoría de los empleadores sólo hacen cambios cuando los trabajadores los presionan. Cuando los trabajadores se unen para pedir cambios, es más difícil que un empleador niegue el problema o amenace a los trabajadores. Los trabajadores en una fábrica deben decidir cuáles cambios son necesarios para hacer más seguro su lugar de trabajo. Los pasos que siguen les pueden ayudar a tomar esta decisión. Acerca del esfuerzo excesivo causado por el trabajo que hace. Cada quien puede observar cada una de las tareas que pudieran causar lesiones. Muchas veces otra persona puede ver cosas que usted no ve. Si usted siente dolor, hormigueo, o adormecimiento, empiece a buscar la causa. Apunte cada problema, o haga un dibujo que lo muestre. Decida cuáles son los problemas más importantes para solucionar.

¿Se queda en la misma posición por mucho tiempo?

El estar sentada o de pie por muchas horas sin cambiar de posición puede lesionarle. El sostener un brazo, pierna o pie, inclinar el cuello, encorvar el cuerpo, o estar de rodillas por mucho tiempo puede lesionarle también.

¿Levanta cargas pesadas?

El levantar bultos de tela o piezas de maquinaria, o agacharse para sacar cosas de una caja, puede lesionarle.

¿Usa demasiada fuerza?

El esforzar los dedos al pellizcar, jalar o agarrar le puede lastimar. Las tijeras y otras herramientas manuales pueden lastimarle si son incómodas o difíciles de usar; si son demasiado grandes, pequeñas, duras, sin filo, muy

rectas o muy torcidas para sus tareas. El sostener una herramienta pesada con el brazo extendido, o empujar o jalar carretas pesadas, puede lastimarlo.

¿Trabaja con herramientas o equipo que vibran?

El usar herramientas o equipo que vibran mucho puede lastimar la espalda y el tacto de las manos. También puede cansarlo más rápidamente.

¿Trabaja largas horas sin descansos?

El trabajar largos períodos, sin descanso, todos los días puede lastimarlo. El cuerpo necesita tiempo para recuperarse del esfuerzo excesivo del trabajo. Necesita descansos pequeños durante el día y descansos más largos al final del día y de la semana.

¿Hace mucho frío o mucho calor en su lugar de trabajo?

El trabajar en ambientes fríos o calientes puede contribuir a las lesiones de esfuerzo excesivo y torceduras.

¿Su área de trabajo tiene poca luz?

Puede lesionarse si tiene que inclinarse o encorvarse para ver mejor.
Prevención de lesiones por esfuerzo excesivo

La mejor manera de prevenir las lesiones es con diseños de trabajo que no esfuercen excesivamente al cuerpo. Los trabajadores pueden hacer algunos cambios por sí mismos, pero los cambios más efectivos necesitarán la cooperación del jefe. Quizás puedan hacer algunos de los mismos cambios que

han hecho los trabajadores en otras fábricas para reducir las lesiones por esfuerzo excesivo y torceduras. Se le pueden ocurrir otros cambios que sean mejores para su situación. Muchas veces hay que intentar varios cambios antes de que un problema sea resuelto. El cambio que ayuda a un trabajador no siempre ayuda a otro. Para encontrar la mejor solución, preste atención a todas las ideas y dispóngase a probar más de una idea.

4.3.3. Descripción de caso práctico

El área de maquila de una empresa empaadora de producto de consumo masivo en el que no se ha dado la importancia a la ergonomía, por lo que ha motivado la realización del trabajo de graduación para tomar medidas prácticas.

La problemática radica en que los colaboradores se sienten inconformes con los procedimientos de la operación como la posición en la que se encuentran, los movimientos repetitivos, el tiempo excesivo, en que la rotación de los turnos se presenta para cumplir los siguientes tiempos de trabajo: siendo un turno matutino de ocho horas diarias sin descanso por seis días y el vespertino trabaja ocho horas diarias sin descanso por cinco días a la semana.

Mediante la observación en los puestos de trabajo se evidenciaron los riesgos provocados por un esfuerzo repetitivo al que se exponen todos los días los colaboradores de dos líneas de empaque manual; una de estas presenta deficiencias, en las que el operador se ve obligado a hacer movimientos rápidos; a consecuencia de esto puede sufrir algún tipo de lesión además de pasar un largo tiempo de pie, aumentando la fatiga. En la segunda línea de empaque, se presentan fallas mecánicas que provocan un sonido agudo, el que puede causarles incomodidad, alteración nerviosa, o daños en los oídos.

En las dos líneas de empaque anteriormente mencionadas existen los siguientes problemas:

- Los bancos de trabajo son duros, viejos e inestables ya que es un elemento de trabajo donde permanecen un lapso de su actividad.
- Otra de las inconformidades son las posturas inadecuadas porque pasan largo tiempo de pie.
- Respecto a la iluminación hay riesgo de que las lámparas se caigan por pesadas y están colocadas de forma insegura.
- También tienen una máquina de alisado de empaque de nylon que produce calor a la superficie de la máquina lo que causado quemaduras a algunos colaboradores.
- La falta de ventilación en época de calor.

Por todo lo presentado, se hace necesaria la implementación de buenas prácticas de ergonomía en el desarrollo laboral de la empresa empaquera de productos masivos, de tal manera que se logre el objetivo del presente trabajo.

4.4. Factores de la estructura de la organización

Los factores de la organización empresarial para la implementación de la ergonomía se han considerado los siguientes:

- Los directivos de la empresa
- Los trabajadores
- Recursos económicos
- Capacitación periódica
- Otras consideraciones que deben tomarse en cuenta:

Para la carga:

Los pesos máximos recomendados por la Organización Internacional del Trabajo son los siguientes:

Hombres: ocasionalmente 55 kilogramos, repetidamente 35 Kg.

Mujeres: ocasionalmente 30 kilogramos, repetidamente 20 Kg.

Si le duele la cabeza, no levante absolutamente nada. Una vez pasado el dolor, comience la tarea con cuidado y hágala gradualmente. Los controles administrativos van a realizar cambios en la organización del trabajo.

Este enfoque es menos amplio que los controles de ingeniería, pero son menos dependientes. Los controles administrativos incluyen los siguientes aspectos:

- Rotación de los trabajadores.
- Aumento en la frecuencia y duración de los descansos.
- Preparación de todos los trabajadores en los diferentes puestos para una rotación adecuada.
- Mejoramiento de las técnicas de trabajo.
- Acondicionamiento físico a los trabajadores para que respondan a las demandas de las tareas.
- Realizar cambios en la tarea para que sea más variada y no sea el trabajo monótono.
- Mantenimiento preventivo para equipo, maquinaria y herramientas.
- Desarrollo de un programa de auto mantenimiento por parte de los trabajadores.

- Limitar la sobrecarga de trabajo en tiempo

Esto pone de manifiesto que la mano de obra ya no es más una ventaja competitiva, ya que la competitividad no depende del costo de la mano de obra, sino de la productividad de la misma, para lo cual necesitamos mayor inversión en el capital humano. En la nueva economía del conocimiento ya no se habla de manufactura sino de mentefactura.

Proceso de trabajo y organización de trabajo

- Tiempo escaso o demasiado ajustado para la realización de la tarea/acción
- Inadecuada distribución de tareas y funciones
- Ritmo de trabajo elevado
- Autonomía insuficiente que impide la autorregulación
- Tareas muy repetitivas
- Tareas excesivamente variadas
- Interrupciones frecuentes
- Normas o instrucciones de trabajo inadecuadas
- Uso de equipos de protección individual incómodos o que dificultan la tarea
- Falta o escasez de pausas de descanso Problemas de comunicación entre departamentos o trabajadores dependientes
- Trabajo en equipo mal coordinado, los compañeros no están cuando se necesitan
- Diferencias físicas que descompensan el nivel de esfuerzo, problemas de sincronización, ritmos diferentes
- Malas relaciones entre trabajadores/superiores, y/o entre trabajadores
- Falta de formación/información específica para el desarrollo de la tarea

4.5. Mantenimiento a equipo de trabajo

Dentro de las consideraciones necesarias para su implementación se presentan las siguientes:

El análisis de riesgos es un paso previo a la realización de un plan de mantenimiento, en él se estudian los distintos fallos que se suelen producir y las consecuencias de los mismos. Lo primero que hay que tomar en cuenta es que no pueden existir planes que prevengan totalmente todos los fallos o averías de todos los equipos ya que su costo sería muy grande, tanto en términos de recursos humanos, financieros, logísticos, etcétera.

Por eso, el análisis de riesgos incluye la definición de los límites bajo los que se desea funcionar, y en función de ellos diseñar los planes de mantenimiento para ceñirse a ellos.

El análisis de riesgos aplicado al mantenimiento se basa en estudiar las consecuencias producidas por los fallos en las máquinas, desde los siguientes cuatro puntos de vista:

- Consecuencias operacionales, en las que el fallo produce trastornos en la producción o en la calidad que al final se traducen en tiempos perdidos en el proceso productivo, y por tanto pérdidas en las ganancias.
- Consecuencias en la seguridad, en las que el fallo puede afectar en mayor o menor medida a la seguridad del personal de fábrica.
- Consecuencias medio ambientales, en las que el fallo pueda afectar al medio ambiente o al entorno, considerando las disposiciones legales que existan al respecto.

- Consecuencias en los costos, son las propias de la reparación que el fallo trae consigo y que en ocasiones pueden ser de extraordinaria importancia.

Para ello el proceso a emprender se centra en dividir el centro de trabajo en partes, de acuerdo a las funciones que se realicen en cada una y su relación con las demás, para detectar áreas de alto riesgo o de suma importancia (que si se tuvieran que parar para darles mantenimiento prácticamente se pararía toda la empresa) midiendo cada área de acuerdo con cada una de las cuatro consecuencias anteriores, de la siguiente manera:

- Para cada área se determina de forma general una escala de gravedad de las consecuencias (desde insignificantes hasta catastróficas) cuantificando cada una de las partes de la escala con las unidades de medida correspondientes.
- Se determina también una escala de probabilidad o frecuencia de ocurrencia de fallos en el tiempo (desde muy improbable hasta muy frecuente).

Con base en este análisis de los riesgos existentes en el lugar de trabajo y cada una de sus áreas, se debe implementar algún tipo de plan de mantenimiento preventivo. Esto reduce drásticamente las probabilidades de accidentes en el trabajo, nos da un estimado del costo necesario para mantenimiento y de los beneficios económicos, e incluso se pueden prevenir grandes y lamentables desastres.¹²

¹² www.tareasya.com.mx/index. Consulta: marzo de 2014.

4.5.1. Iluminación

Cabe mencionar que, de acuerdo al diagnóstico realizado en relación a la iluminación, se necesario de forma inmediata, la implementación de una iluminación óptima, empezando con la revisión de lámparas que están por caerse, así como la mala distribución de lámparas que afectan al trabajador, por el hecho de no contar con la iluminación necesaria y esperada.

Consideraciones necesarias para la iluminación en el área de trabajo: los datos necesarios para la simulación informática son:

- Dimensiones del local
- Color del local
- Altura del plano de trabajo
- Tipo de luminarias y lámparas
- Características y distribución del mobiliario
- Características de las lámparas TL-40W G-13
- Duración = 5 000 h
- Potencia = 40 W
- Flujo = 2 500 lm
- Temperatura de color = 6 200 K
- Lumen/Watt = 64
- Flujo = 2 500 lm
- Potencia por luminaria = $2 \times 40 \text{ W} = 80 \text{ W}$

Para estos diseños se considera que el mantenimiento es bueno después de implementar la propuesta, además se considera la misma altura de montaje ya que las existentes cumplen con las características del tipo de trabajo que se realiza y altura de cada uno de los locales.

La distribución de las luminarias se encuentra en la figura no.26 la cual se muestra a continuación. Véase en esta figura de color amarillo la cantidad de luminarias.

Figura 26. **Distribución de luminarias**



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos55/sistemas>. Consulta: marzo de 2014.

4.5.2. Ventilación

- Ventilación industrial

La maquinaria, las personas o las actividades en una habitación, deterioran el aire interior debido a la liberación de olores y calor, la formación de vapor de agua, la producción de dióxido de carbono y vapores tóxicos. Debe proporcionarse ventilación para diluir estos contaminantes, sacar el aire viciado y dejar entrar el aire fresco. Esto se puede hacer mediante tres enfoques general, local o puntual.

La guía recomendada de requerimientos de aire fresco, basada en el volumen de habitación es de 300 pies³ (8.5 m³) de aire fresco por persona por hora. Según análisis previo hay factores que impiden que se pueda desarrollar un método de ventilación debido a que los alrededores del área en estudio se

encuentran rodeados de más edificaciones que impiden que se habiliten entradas de aire natural. El método más apropiado es el de ventilación forzada, esto es mediante el uso de dispositivos que en este caso son ventiladores axiales monofásicos, ya que estos se manejan con redes eléctricas de 110V convenientes para este tipo de taller que maneja este tipo de red y ayudará a la renovación de aire del lugar, para este tipo de ventilación solo necesita el caudal de aire a renovar.

$$Q= V \cdot R$$

Donde

Q= caudal de aire a renovar en m³/h

V= volumen de aire a renovar en m³

R= renovaciones de aire por hora

4.5.3. Ruido

Se debe considerar la implementación de las mejoras en el ruido como parte de la propuesta, para ello se considera lo siguiente:

- Técnicas de control del ruido en el diseño de fábricas y productos.

El uso de normas escritas para definir los requisitos de los bienes de equipo, su instalación y aceptación es una práctica normal en la actualidad. Una de las principales oportunidades que tiene el proyectista de fábrica en materia de control del ruido es influir en la elección, compra y distribución en la planta de nuevos equipos. Si se redacta y administra correctamente, la implantación de un programa de adquisición de productos sin ruido puede resultar ser un medio eficaz de control del ruido.

El enfoque más proactivo del control del ruido en la fase de diseño de las instalaciones y la compra de bienes de equipo es el existente en Europa. En 1985, los doce Estados miembros de la Comunidad Europea (CE) actualmente Unión Europea(UE) promulgaron una serie de directivas de nuevo enfoque que contemplan una amplia gama de bienes de equipo o maquinaria, en lugar de establecer normas individuales para cada tipo de equipo. A finales de 1994 se habían publicado tres directivas de nuevo enfoque en las que se especifican requisitos sobre el ruido.¹³

4.5.4. Soluciones prácticas

Durante el análisis del lugar de trabajo, es posible que se hayan identificado algunas soluciones rápidas que pueden ser fácilmente aplicadas y proporcionaría beneficios inmediatos a los empleados. La mayoría de soluciones rápidas son pequeños cambios en el lugar de trabajo, tales como reposapiés o base para monitor, que ayudan a aliviar los problemas con las posturas incómodas y estáticas. Algunos de estos pequeños cambios pueden ser aplicados por los propios empleados, y los empleados también pueden tener sugerencias para las soluciones de bajo costo. Se pueden notar algunos cambios caseros que los empleados ya han hecho en el lugar de trabajo en un intento de hacer que sus áreas de trabajo sean más cómodas o fáciles de hacer. Muchas veces estas soluciones pueden ser utilizadas por otros empleados en sus puestos de trabajo, también las soluciones prácticas son las que se utilizan en la labor cotidiana.¹⁴

¹³ www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../Enciclopediaoit/tomo2/47.pdf. Consulta: marzo de 2014.

¹⁴ www.seguroscaracas.com/paginas/.../ergo.ergonomiaenlaoficina.pdf_Consulta: marzo de 2014.

4.6. Proceso de costo/beneficio

En cuanto al proceso de costo/beneficio, en primer lugar, para el caso de ergónomos que trabajen en pequeñas empresas, bien en la ergonomía del producto (la ergonomía de los bienes o servicios que produce la compañía), bien en la ergonomía de la producción o de los sistemas de trabajo (la ergonomía de los procesos utilizados). En segundo lugar, para los expertos en ergonomía.

Pero no es realista esperar que todas las empresas empleen sólo a ergónomos (como empleados o como consultores externos) para aplicar la ergonomía. En muchas áreas de aplicación de la ergonomía por ejemplo, en seguridad y salud, rediseño del trabajo, acondicionamiento del lugar de trabajo, se precisan de métodos que permitan el desarrollo de estrategias apropiadas y que apoyen la gestión de programas ergonómicos que puedan ejecutarse como una parte de las actividades normales de la empresa. Los ingenieros de diseño o de producción, el personal en salud y seguridad, los jefes de línea y los trabajadores de producción pueden contribuir considerablemente al esfuerzo ergonómico; los métodos y ayudas que se les den deben incluir la capacitación de estas personas para identificar cuando es necesario contratar a los expertos.¹⁵

Debe considerarse el costo de los siguientes aspectos:

- Tratamiento médico
- Espalda
- Manos

¹⁵ www.madrimasd.org/informacionidi/noticias/noticia.asp?id=15492. Consulta: marzo de 2014

- Hombros
- Incapacidad
- Cambios a la máquina
- Herramienta
- Prima seguro social
- Póliza de gastos médicos

Costos indirectos

- Pérdida de la productividad
- Tiempo extra
- Pérdida de tiempo en la investigación del accidente y mantener los registros
- Reemplazo del trabajador
- Scrap del producto
- Baja en la autoestima del empleado
- Cada accidente tiene un costo indirecto mayor al costo directo.

4.6.1. Información

La información necesaria se refiere a cómo y en qué medida ha participado la ergonomía en el diseño y desarrollo de los procesos. Esto significa disponer de métodos que sirvan de ayuda en las etapas de análisis y de desarrollo del diseño o rediseño del equipamiento. En esencia, se necesitan métodos para analizar los sistemas existentes o propuestos (analizar significa, estrictamente, resolver el sistema en los elementos que lo componen y examinar críticamente estos) y, después, sintetizar los datos (es decir, elaborar un todo coherente volviendo a reagrupar los elementos) en conceptos ergonómicamente sólidos, prototipos y diseños finales. Las especificaciones

obtenidas por este procedimiento deberán ir acompañadas de justificaciones razonadas, al objeto de que los ergónomos puedan trabajar sensatamente junto a ingenieros y diseñadores.

Información sobre el funcionamiento del sistema persona-máquina: al inicio del análisis de un nuevo sistema se pueden precisar utilizar en parte, evaluaciones del funcionamiento de un sistema ya existente. El funcionamiento de un sistema de fabricación, por ejemplo, puede evaluarse mediante las tasas de producción y el nivel de calidad del producto, pero también podrían emplearse las tasas de utilización de la máquina, la minimización de stocks de productos acabados o en producción, los productos desechados por baja calidad, la rapidez de respuesta a los cambios del plan de trabajo, las tasas de accidentalidad, enfermedad u otros tipos de absentismo, o mediciones de las actitudes o de la satisfacción laboral. De la misma manera, aunque la interfaz del ordenador pueda evaluarse en términos de tiempo invertido y errores cometidos en la ejecución de una secuencia de tareas, son más interesantes las mediciones del tipo alcance del sistema examinado, intención de cambio de dirección, calidad del trabajo acabado, etc. Estas son mediciones más difíciles de realizar, pero parecen proporcionar una medida más válida del funcionamiento real del sistema.

En los casos en que se hayan introducido mejoras ergonómicas durante el desarrollo del sistema, cualquier evaluación del funcionamiento de éste, que se realice con posterioridad, es también una evaluación de cómo ha sido aplicada la Ergonomía al diseño.¹⁶

¹⁶ www.uv.es/~meliajl/mastercompl1/m01meterg.doc

4.6.2. Costos

Saber los beneficios de las ideas a largo y corto plazo

- Costo – beneficio
- Período de recuperación de la inversión
- Porcentaje de ganancia

4.6.3. Resultados

- Con sólo el 12 % de inversión con base en el Costo
- (directo + indirecto)
- Estandarizaron las alturas del los planos de trabajo en bases antropométricas
- Se desarrollaron herramientas para todo el personal que fueran estandarizadas y fáciles de utilizar
- Se redujo un 96 % las entradas al depto. médico por cuestiones de ergonomía
- Se redujo el scrap 83 % en piel.
- Se redujo un 90 % los tratamientos que se llevaban a cabo en el depto.
- Macro ergonomía, Psicólogo en planta
- Disminución del 35 % del ausentismo¹⁷

4.7. Adaptación de confort y seguridad

Es importante señalar que, al aplicar la propuesta será un proceso de adaptación de confort y seguridad, mediante la ejecución de las buenas prácticas de ergonomía.

¹⁷ www.madrimasd.org/informacionidi/noticias/noticia.asp?id=15492. Consulta: marzo de 2014.

La ergonomía aplicada al trabajo dentro de la empresa se podría definir como la ciencia que estudia las condiciones de trabajo para lograr que el trabajador realice su labor en un ambiente de confort y seguridad.

En primer lugar, se hace referencia a la silla de trabajo, la cual debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Tener apoyo lumbar y ser ajustable, es decir, se debe desplazar hacia arriba, hacia abajo, entrar y salir.
- Tener un apoyabrazos ajustable.
- Tener una base de apoyo de cinco patas, esto provee una mayor estabilidad.
- Tener un dispositivo para ajustar la altura.
- Tener un borde frontal redondeado.
- Tener un dispositivo para ajustar el ángulo de inclinación del respaldo.
- Tener un apoyacabeza ajustable.
- La altura de la base de la silla debe estar entre 42 a 50 cm.
- En tercer lugar se considera la mesa de trabajo:
- Esta mesa debe estar a una altura entre 65 a 75 cm.
- No debe tener gavetas o cajones que choque con los apoyabrazos e impidan que la silla entre debajo de la misma.
- Los bordes deben ser redondeados.
- La superficie de la mesa no debe ser de material que refleje la luz.
- Debe permitir que el teclado esté situado a la misma altura que el ratón o *mouse*.
- Debe tener superficie suficiente para ubicar el ratón.
- Debe garantizar que las "muñecas de las manos" estén en una posición lineal con el antebrazo, es decir, que no estén giradas hacia ningún lado

- Cuando el trabajador realiza su labor en un ambiente confortable y seguro aumenta la productividad empresarial.¹⁸

4.7.1. Aprovechamiento de cualidades laborales

En el desempeño laboral donde el individuo manifiesta las competencias laborales alcanzadas en las que se integran, como un sistema: conocimientos, habilidades, experiencias, sentimientos, actitudes, motivaciones, características personales y valores que contribuyen a alcanzar los resultados que se esperan, en correspondencia con las exigencias técnicas, productivas y de servicios de la empresa.

El término desempeño laboral se refiere a lo que en realidad hace el trabajador y no solo lo que sabe hacer, por lo tanto le son esenciales aspectos tales como: las aptitudes (la eficiencia, calidad y productividad con que desarrolla las actividades laborales asignadas en un período determinado), el comportamiento de la disciplina, (el aprovechamiento de la jornada laboral, el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, las específicas de los puestos de trabajo) y las cualidades personales que se requieren en el desempeño de determinadas ocupaciones o cargos y, por ende, la idoneidad demostrada.¹⁹

Existe una correlación directa entre los factores que caracterizan el desempeño laboral y la idoneidad demostrada.

¹⁸ blogs.creamoselfuturo.com/industria-servicios. Consulta: marzo de 2014.

¹⁹ www.ecured.cu/index.php/desempeño_laboral. Consulta: marzo de 2014.

Sin duda uno de los aspectos más importantes y básicos para que una empresa pueda alcanzar un nivel de competitividad, es poder obtener una integración eficiente de las personas que en ella laboran con los recursos físicos y materiales necesarios.

Buscar continuamente la integración de las personas para el máximo aprovechamiento de sus capacidades, la satisfacción de las necesidades humanas y el mantenimiento de las relaciones cordiales entre todo el personal, ha sido una de las premisas que permiten ser competitivos tanto en el ámbito nacional como en el ámbito internacional.

La calidad de los productos o servicios de cualquier empresa está sustentada por la capacidad de mantener operando establemente sus sistemas de trabajo, y para poder lograrlo, se necesita contar con personas motivadas y capacitadas para desarrollar un buen trabajo.

Enfoque Empresarial, significa actuar como dueño dentro del alcance de su rol y responsabilidades. Iniciar acciones para lograr beneficios o ventajas, administrando de modo efectivo los riesgos asociados. Generar soluciones creativas e innovadoras para solucionar los problemas del trabajo y apoya constructivamente las ideas de otros.

Orientación al Crecimiento, significa buscar constantemente expandir y diversificar sus conocimientos y capacidades para realizar un aporte a la empresa cada vez más eficaz y eficiente. Aprovechar los recursos de capacitación y oportunidades de aprendizaje y estimular a los demás a hacer lo mismo.

Cuando las personas actúan en forma consistente y están dispuestas a superarse constantemente, sumados los recursos necesarios, se puede ser competitivo en cualquier ámbito. Esto exige un esfuerzo constante por ser responsable, enfocado en el cliente, consciente de los costos, con mentalidad empresarial, empoderado y orientado al crecimiento.

Una cultura vigorosa es una poderosa fuerza que impulsa a un desempeño uniformemente sobresaliente.

Características del desempeño

Las características del desempeño laboral corresponden a los conocimientos, habilidades y capacidades que se espera que una persona aplique y demuestre al desarrollar su trabajo.

- Adaptabilidad: mantención de la efectividad en diferentes ambientes y con diferentes asignaciones, responsabilidades y personas.
- Comunicación: capacidad de expresar sus ideas de manera efectiva, ya sea en grupo o individualmente. La capacidad de adecuar el lenguaje o terminología a las necesidades del (los) receptor (es). Al buen empleo de la gramática, organización y estructura en comunicaciones.
- Iniciativa: intención de influir activamente sobre los acontecimientos para alcanzar objetivos. A la habilidad de provocar situaciones en lugar de aceptarlas pasivamente. A las medidas que toma para lograr objetivos más allá de lo requerido.

- Conocimientos: nivel alcanzado de conocimientos técnicos y/o profesionales en áreas relacionadas con su área de trabajo. A la capacidad que tiene de mantenerse al tanto de los avances y tendencias actuales en su área de experiencia.
- Trabajo en equipo: capacidad de desenvolverse eficazmente en equipos/grupos de trabajo para alcanzar las metas de la organización, contribuyendo y generando un ambiente armónico que permita el consenso.
- Estándares de trabajo: capacidad de cumplir y exceder las metas o estándares de la organización y a la capacidad de obtención de datos que permitan retroalimentar el sistema y mejorarlo.
- Desarrollo de talentos: capacidad de desarrollar las habilidades y competencias de los miembros de su equipo, planificando actividades de desarrollo efectivas, relacionadas con los cargos actuales y futuros.
- Potenciar el diseño del trabajo: se refiere a la capacidad de determinar la organización y estructura más eficaz para alcanzar una meta. A la capacidad de reconfigurar adecuadamente los trabajos para maximizar las oportunidades de mejoramiento y flexibilidad de las personas.
- Maximizar el desempeño: capacidad de establecer metas de desempeño/desarrollo proporcionando capacitación y evaluando el desempeño de manera objetiva.²⁰

²⁰ www.sld.cu/galerias/doc/sitios/.../las_personas_y_competitividad_1.doc. Consulta: marzo de 2014.

5. MEJORA CONTINUA

5.1. Resultados

Toda implementación de propuesta está seguida, para su perfeccionamiento, de la mejora continua, pues la continuidad de la propuesta se hace necesaria para conseguir, en este caso, las buenas prácticas de la ergonomía, de lo contrario, la misma quedaría no más que en una buena intención de mejoramiento ergonómico, y no es este el fin del proyecto. Se deja claro la prioridad de dar continuidad a las propuestas presentadas, con una mejora continua en la estructura y en todo el desarrollo de la empresa y sus trabajadores.

Estos son los resultados que se esperan obtener:

- Las personas laborarán con eficiencia y eficacia cuando posean un área de trabajo adecuado.
- Aumentar la calidad de los productos.
- Los trabajadores poseerán iniciativa y mejorará la comunicación entre los trabajadores y el jefe.
- Superar las metas propuestas.
- Mejores resultados por parte de los trabajadores.
- Disminuir el ausentismo por parte de los empleados.
- Reducir las visitas a la enfermería.
- Los trabajadores conocerán más su área de trabajo (maquina-hombre), ya que se les brindará un manual del equipo con el que trabajan.

- Las personas poseerán un 86 % de imposibilidad de lesionarse o enfermarse.
- obtener una mejor estructura que es de beneficio, tanto para los trabajadores como para el jefe.

5.1.1. Interpretación

A continuación un breve relato de los siguientes factores.

5.1.2. Alcance

El alcance de un proceso es el que marca los límites del mismo. Un proceso comienza cuando un cliente requiere el producto o servicio que este proporciona y finaliza cuando dicho cliente recibe el producto o servicio demandado.

5.1.3. Mejora

Las mejoras continuas producirán crecimiento de la ergonomía y por lo tanto debe dársele la prioridad en optimizar la implementación de las buenas prácticas. Para ello dar continuidad a lo siguiente:

- Comunicación entre los trabajadores y el jefe.
- Iniciativa de los trabajadores
- Mejor iluminación
- Mejor ventilación
- Mejor estructura
- Mejores áreas de trabajo.
- Optima condición de maquinaria

- Definición de la matriz de riesgos ergonómicos.
- Clasificación del nivel de riesgo ergonómico y detección de los desvíos y fuentes de riesgo.
- Presentación de un abanico de recomendaciones y posibles soluciones en función de los hallazgos junto a un programa de acciones.
- Construcción de un nuevo espacio, generando un ambiente de trabajo confortable, estimulante, seguro, saludable y productivo.

5.2. Auditorías

En esta primera fase, el auditor debe recabar una serie de informaciones de la empresa con el fin de tener un conocimiento mayor de la misma y poder preparar la auditoría. La documentación que debe solicitar es la siguiente: información general (actividad, organización básica y principales procesos, número de trabajadores...); información sobre la siniestralidad; información sobre la evaluación de los riesgos; información sobre la organización de la prevención; acuerdos del comité de seguridad y salud, e Informes de auditorías anteriores.

En primer lugar el equipo auditor se reunirá, inicialmente, con el empresario y, en su caso, con el responsable del servicio de prevención. En esta reunión se comentará el programa de trabajo, delimitando objetivos y alcance de la auditoría. Tras esta reunión el equipo auditor debe proceder a comprobar que la evaluación de riesgos abarca todas las áreas, actividades y puestos de trabajo de la empresa, constatando que no han dejado de evaluarse partes significativas de la misma. Durante esta visita conviene aclarar dudas, recoger información que aporten los trabajadores y tomar notas de todo aquello que pueda ser significativo para la evaluación sistemática del cumplimiento de los requisitos legales exigibles, en la que se procederá a la búsqueda de

evidencias objetivas con el fin de detectar si se ha producido una no conformidad. Finalmente, en la reunión final mantenida con el empresario y/o sus representantes, el equipo auditor debe justificar y calificar las no conformidades que hubiera podido detectar, haciendo una descripción de la situación que le parece inadecuada, mostrando las correspondientes evidencias.

Debe contener básicamente el programa de la auditoría, con las modificaciones que se hubieran producido y las conclusiones, en donde deben figurar las no conformidades y una descripción detallada de cada una de ellas. Los criterios de evaluación de las no conformidades deben quedar claros. Debe aparecer la firma de la entidad auditora y del auditor jefe y, una vez finalizado dicho informe, debe remitirse a la empresa, la cual debe ponerlo a disposición de los representantes de los trabajadores y de la autoridad laboral.

Los 9 requisitos establecidos que deben auditarse y están distribuidos en los siguientes tipos de actuaciones:

- Evaluación de los riesgos, cuyos resultados determinan el tipo de medidas o actividades preventivas a efectuar.
- Medidas y actividades preventivas:
- Medidas/actividades para eliminar o reducir los riesgos: Prevención en el origen, protección colectiva e individual, información y formación.
- Actividades para controlar los riesgos: revisiones periódicas, control de riesgos higiénicos, ergonómicos y psicosociales y vigilancia de la salud.
- Actuaciones frente a sucesos previsibles: emergencias, riesgos graves e inminentes,
- Primeros auxilios, investigación de accidentes u otros daños para la salud.

- Actuaciones frente a cambios previsibles: modificaciones y adquisiciones, contratación de personal.
- La planificación de las medidas y actividades preventivas.
- Organización de la prevención.²¹

5.2.1. Internas

Los programas de auditoría se deben planear, establecer, implementar y mantener por la organización, con base en los resultados de las evaluaciones de riesgo de las actividades de la organización, y el resultado de auditorías previas.

- El (los) procedimiento(s) de auditoría se deben establecer, implementar y mantener de manera que establezcan:
- Las responsabilidades, competencias y requisitos para planear y conducir auditorías, reportar los resultados y retener los registros asociados; y
- La determinación de los criterios de auditoría, alcance, frecuencia y métodos.
- La selección de auditores y la realización de las auditorías deben asegurar la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría.
- Si a pesar de que se cuenta con un procedimiento para realizar auditorías internas para el Sistema de calidad, este procedimiento no incluye en su alcance la norma *OHSAS 18001*.
- Si se tiene definido un período anual para la realización de las auditorías internas; sin embargo, no hay evidencia del cumplimiento de este requisito.

²¹ www.insht.es/InshWeb/Contenidos/.../Guias_Ev.../9_Auditorias.pdf. Consulta: marzo de 2014.

- Si se ha realizado una auditoría interna previa al sistema *OHSAS* 18001:2007.
- Si está definido claramente cuáles son las competencias requeridas por los auditores (líder y auditor) y sus registros.
- Si se tiene definido el modelo para un reporte de auditoría.

La revisión interna de las actividades preventivas o de los elementos de gestión del SPRL, es decir, en la auditoría interna que debería llevar a cabo toda empresa, se pretende asegurar el cumplimiento de la normativa y mejorar constantemente la gestión preventiva de la empresa para conseguir así un buen funcionamiento de la organización, utilizando de manera adecuada sus recursos, promoviendo cambios cuando sea necesario, asegurando el cumplimiento de las correcciones de las deficiencias detectadas y al mismo tiempo llevando toda esta mejora a la política, normas e instrucciones de la dirección. Esta auditoría interna debe realizarla personal competente de la propia empresa con la capacidad y conocimientos necesarios en materia preventiva, que cuente siempre con el apoyo incondicional de la dirección.²²

5.2.2. Externas

La auditoría externa no se debe basar solo en la mera comprobación de la documentación legalmente exigible, y si esta está completa y es coherente, sino que, en muchos casos, dicha documentación no tiene por qué ser un reflejo de la realidad de la empresa, de ahí que sea necesario realizar una visita a los lugares de trabajo. El auditor deberá proceder a la verificación de dicha

²² www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../Guias_Ev.../9_Auditorias.pdf. Consulta: marzo de 2014.

información cuando la información aportada por el empresario manifieste contradicción, o en su caso omisión, con:

- Las observaciones efectuadas durante la visita a la empresa.
- Las informaciones recibidas de los trabajadores y sus representantes.
- Los accidentes ocurridos y los daños para la salud que se hayan puesto de manifiesto como resultado de la vigilancia de la salud de los trabajadores.

Las empresas que hayan concertado su sistema de prevención con un servicio de prevención ajeno, en su totalidad, no están obligadas a la auditoría, al igual que las empresas de hasta seis trabajadores. El resto de empresas están obligadas a someterse a la auditoría, aunque hayan concertado una parte de las actividades preventivas. Estas actividades concertadas no deben auditarse, pero el auditor debe conocer el contenido del contrato, para conocer los límites, el alcance de la auditoría y los resultados de dichas actividades, siempre que tengan relación con las restantes actividades preventivas que están sujetas a auditoría.

Otro de los puntos esenciales cuyo cumplimiento debe comprobar el auditor es si el empresario ha hecho una integración de la prevención en la estructura organizativa de la empresa, ya que la integración, además de ser un requisito legal, es una condición necesaria para la eficacia de la acción preventiva, deben hacerla auditores totalmente ajenos a la empresa, por lo menos en el ámbito profesional y laboral.²³

²³ www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../Guias_Ev.../9_Auditorias.pdf Consulta: marzo de 2014.

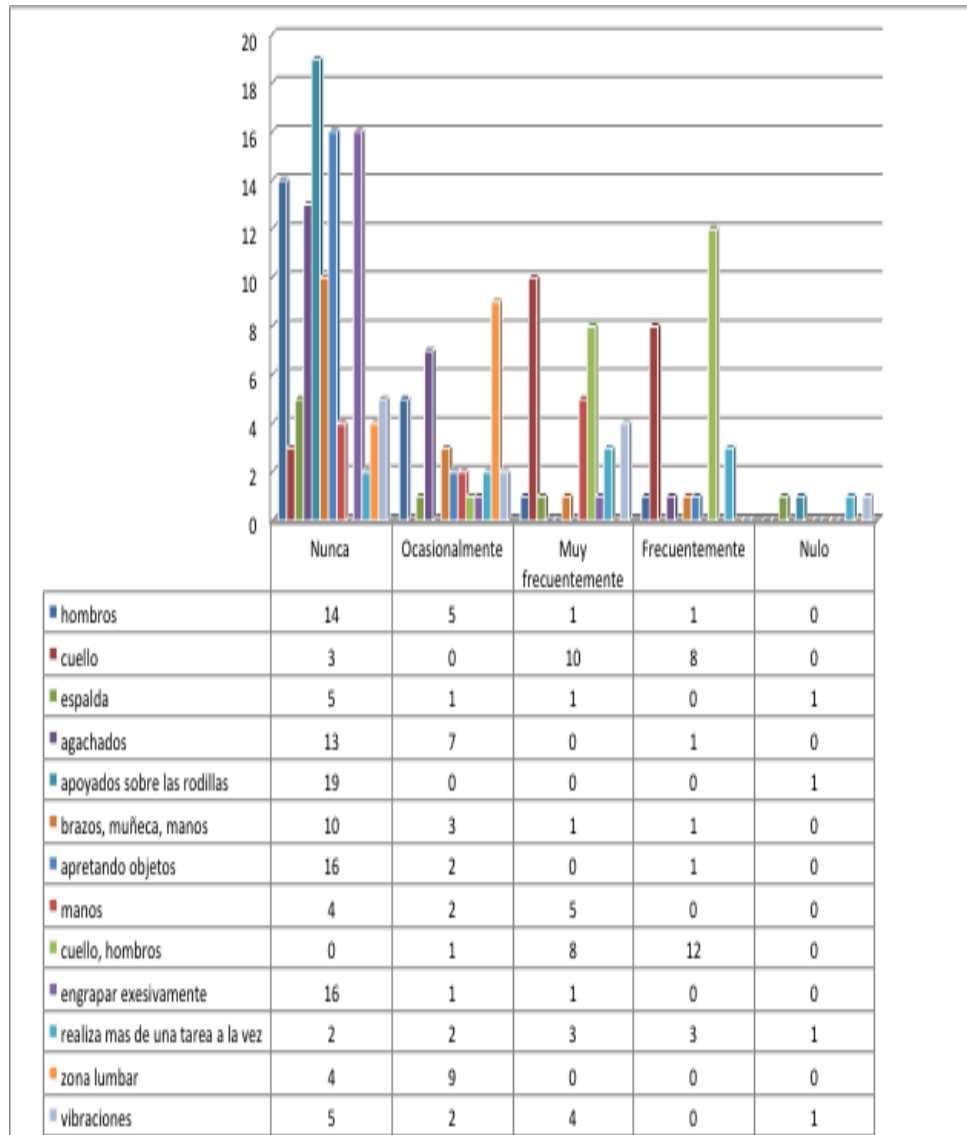
5.2.2.1. Evaluación de la empresa *outsourcing*

La intervención de la empresa *outsourcing* es vital para la implementación de la propuesta, toda vez que la misma coadyuvará a la aplicación de las prácticas ergonómicas en la empresa, en el sentido de la capacitación periódica de los trabajadores y de la supervisión del mobiliario en la empresa. Por lo tanto, se sugiere que la evaluación de la empresa *outsourcing* sea programada en períodos cortos para las capacitaciones necesarias y así, mantener las mejoras continuas en dicha entidad.

5.3. Estadísticas

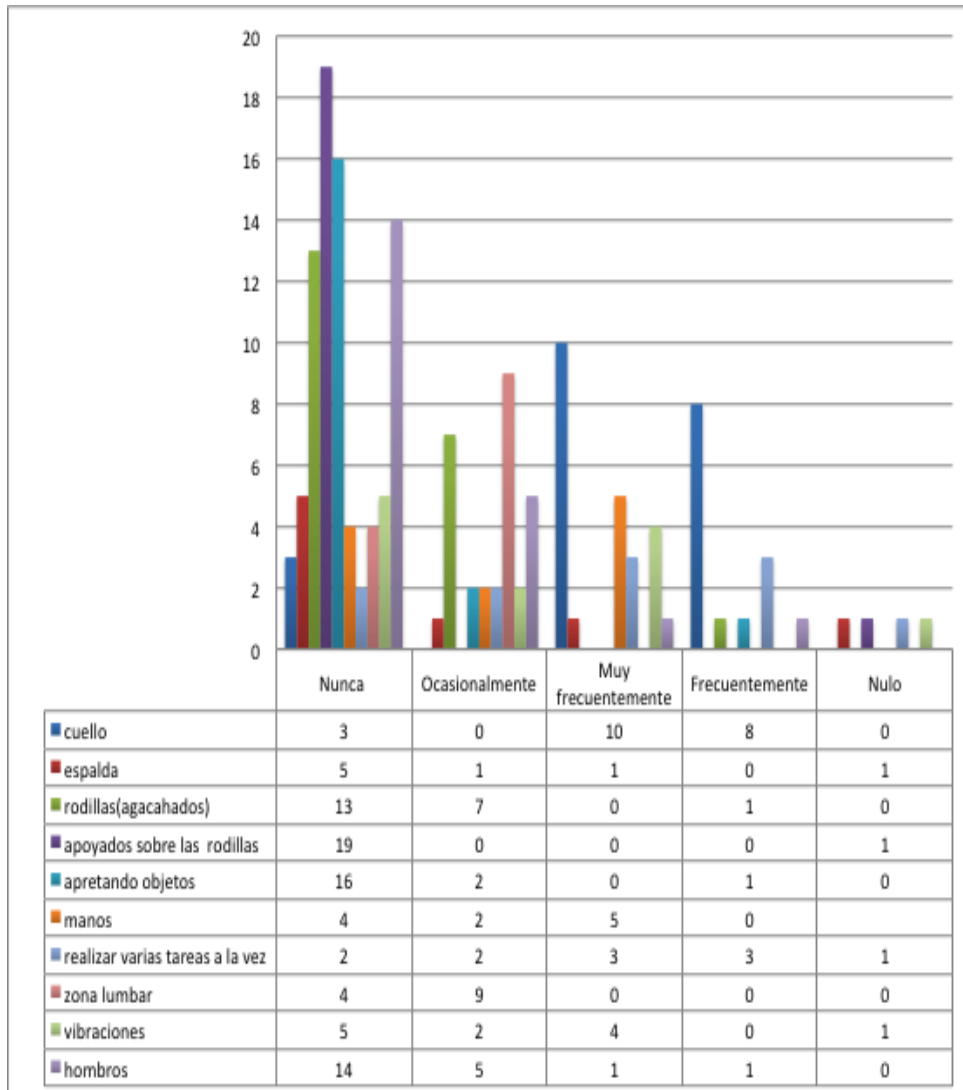
El estado actual de la empresa de acuerdo al diagnóstico realizado, sin la implementación de las buenas prácticas ergonómicas, se muestra en la figura 27.

Figura 27. **Posturas inadecuadas 1**



Fuente: elaboración propia.

Figura 28. **Posturas inadecuadas 2**



Fuente: elaboración propia.

La figura 28 demuestra el mejoramiento de la ergonomía, dada la implementación de las buenas prácticas ergonómicas en la empresa.

5.3.1. Evaluación de controles

Los controles ergonómicos son usados para ayudar a ajustar el que hacer laboral de los trabajadores. Con ellos se busca poner el cuerpo en una posición neutral y reducir otros factores de riesgo ergonómicos. Estos controles tienen que acomodarse al más amplio rango del personal.

Los controles ergonómicos están agrupados dentro de tres categorías principales, ordenadas de acuerdo con el método de preferencia para prevenir y controlar los factores de riesgo ergonómicos:

- Controles de ingeniería: son los métodos preferidos de control porque son más efectivos y permanentes en la eliminación de los factores de riesgo ergonómicos. Los controles de ingeniería incluyen la modificación, el rediseño o el reemplazo de:
 - Estaciones de trabajo y áreas de trabajo
 - Manejo y diseño de materiales/objetos/contenedores
 - Selección de herramientas
 - Equipo

- Controles administrativos

Son los métodos que se usan para darle estructura al trabajo, tales como:

- Programar el trabajo
- Turnos y descansos
- Programas de ejercicio
- Programas de mantenimiento y reparación

- Los controles de ingeniería son la parte medular de la ergonomía: cambio de lugar de trabajo, herramientas y equipo que se ajusten al trabajador. El diseño debe acomodarse al amplio rango de personas asignadas a la tarea.
- Controles administrativos: estos incluyen decisiones de política administrativa y de empleo sobre la estructura y programa de las actividades de trabajo. Algunos ejemplos incluyen:
- Limpieza y mantenimientos apropiados: pueden reducir o eliminar posturas incómodas asociadas a movimientos de alcance, doblar o girar cuando se manejan materiales, herramientas u otros objetos. Los suelos y pisos deben mantenerse libres de peligro de tropiezo o resbalones. Mantenimiento deficiente de las herramientas eléctricas causa un aumento de vibración. Cortadoras y herramientas de perforación desafiladas pueden incrementar la fuerza requerida para usarlas.
- Turnos y aumento de trabajo: esto implica rotación de trabajadores a través de diferentes trabajos o cambiar el trabajo para descansar los diferentes grupos musculares del cuerpo, reducir la repetición y reducir las exigencias mentales.
- Programa de trabajo: puede ayudar a evitar exceso de horas extras o la prolongación de la jornada de trabajo.

- Tomar en cuenta el hecho de que el trabajo por turnos puede causar fatiga y de ese modo incrementar el riesgo de una lesión ergonómica.
- Instituir los ciclos de descanso en el trabajo con el tiempo adecuado para recuperación del trabajador. Esto puede reducir la fatiga y el riesgo de una lesión ergonómica.
- Ciclos cortos de descanso en el trabajo son mejores para reducir la fatiga.
- Controles de prácticas de trabajo: estos se enfocan en la manera en que el trabajo es realizado. El uso de controles de ingeniería y la sustitución de la necesidad de manejar materiales pesados son las medidas más efectivas para reducir o eliminar lesiones ergonómicas. Como ejemplos de controles de prácticas de trabajo, se incluyen:
 - Modificación de procedimientos y prácticas de trabajo para asegurar que sean usadas posturas de trabajo neutral y técnicas de trabajo seguras.
 - Introducción gradual al trabajo para empleados nuevos o que están regresando.
 - Organización y ritmo controlado del trabajador para reducir su fatiga y la exposición a factores de riesgo.²⁴

²⁴ hse.com.co/devphp/infhse/ergonomia.pdf. Consulta: marzo de 2014.

5.3.1.1. Indicadores

Los indicadores comúnmente utilizados son visuales y auditivos. Los visuales pueden ofrecer información de cualquier grado de complejidad. Se utilizan en ocasiones cuando el entorno es demasiado ruidoso o la persona tiene limitada su capacidad auditiva. Necesitan unas condiciones de iluminación adecuadas y que el operador fije su atención en ellos, para lo cual a veces se combinan con indicadores auditivos.

Este tipo de indicadores se clasifica en cuantitativos, cualitativos, representación visual, alfanuméricos y símbolos o códigos.

Los indicadores auditivos se utilizan sobre todo cuando las condiciones de iluminación son deficientes o la persona pueda no estar prestando atención al ambiente. Se utilizan para mensajes cortos y simples. Es frecuente combinar los indicadores auditivos con los visuales; los primeros llaman la atención del operador, le avisan que tiene que prestar atención inmediata al indicador visual.

La percepción de un indicador es un proceso psico-fisiológico, cuyo resultado es el conocimiento del entorno. Este conocimiento está basado en: la detección, proceso perceptivo por el que el usuario se percata de la simple presencia de una señal.

A continuación los principales indicadores:

- Tipo de actividad que desarrolla la empresa.
- Puesto de trabajo, valorando las tareas y funciones que se desarrollan en el mismo.
- Indicativos médicos: Alteraciones músculo esqueléticas más comunes

5.3.1.2. Estándares

Procurar que la ergonomía dentro de la empresa alcance un nivel de posición de modelo para otras empresas mediante la aplicabilidad de las buenas prácticas ergonómicas propuestas.

5.3.1.3. Gráficos

Describir a diario el desarrollo de la implementación ergonómica en la empresa, pues esto servirá para medir el crecimiento o avance de los efectos de la ergonomía como tal.

5.4. Seguimiento continuo

De manera imperante y dada la esencia del presente trabajo es importante, considerar que el seguimiento continuo de la mejoras dentro del empresa va a ser el elemento que determine el crecimiento de la empresa y la estabilidad de los trabajadores, puesto que el objetivo principal de este trabajo es la implementación de las buenas prácticas de la ergonomía, esto quiere decir, las buenas prácticas dentro del ambiente laboral, así como: el buen estado del mobiliario y de la maquinaria, que son los elemento indispensable en la realización de todo el trabajo, sin embargo, la no consideración de dar continuidad a las mejoras puede ocasionar descenso en el crecimiento o volver a otras y esto no favorece de ninguna forma la optimización y fortalecimiento de la empresa,. Tomando en cuenta que la ergonomía es ese elemento trascendental dentro del proceso de estructura, funcionalidad, y proyección empresarial.

5.5. Salud ocupacional industrial

Esto abarca los diferentes grupos de conocimientos y experiencias orientados hacia las características y capacidades del trabajador y que tienen como objetivo el uso óptimo del recurso trabajo humano haciendo el trabajo más ergonómico, es decir, más humano.

La elección de los temas y de la estructura de los artículos de este documento sigue la estructura de las preguntas típicas del campo, tal como se practica en la industria. Se comienza con los objetivos, principios y métodos de la ergonomía; luego se abarcan los principios fundamentales de las ciencias básicas, como la fisiología y la psicología. Con esta base, los siguientes artículos tratan sobre los aspectos principales de la concepción ergonómica de las condiciones laborales, desde la organización del trabajo hasta el diseño de productos.

De medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. De esta materia se ocupa el convenio 155 de la OIT sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente del trabajo.

Se construye en un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad.

El concepto de salud es definido por la Constitución de 1946 de la Organización Mundial de la Salud como el caso de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

También puede definirse como el nivel de eficacia funcional o metabólica de un organismo tanto a nivel micro (celular) como en el macro (social).

El trabajo puede considerarse una fuente de salud porque con el mismo las personas consiguen una serie de aspectos positivos y favorables para la misma. Por ejemplo con el salario que se percibe se pueden adquirir los bienes necesarios para la manutención y bienestar general. En el trabajo las personas desarrollan una actividad física y mental que revitaliza el organismo al mantenerlo activo y despierto. Mediante el trabajo también se desarrollan y activan las relaciones sociales con otras personas a través de la cooperación necesaria para realizar las tareas y el trabajo permite el aumento de la autoestima porque permite a las personas sentirse útiles a la sociedad.

No obstante el trabajo también puede causar diferentes daños a la salud de tipo psíquico, físico o emocional, según sean las condiciones sociales y materiales donde se realice el trabajo.

Para prevenir los daños a la salud ocasionados por el trabajo está constituida la Organización Mundial de Trabajo (OIT); es el principal organismo internacional encargado de la mejora permanente de las condiciones de trabajo mediante convenios que se toman en sus conferencias anuales y las directivas que emanan de ellas. La (OIT) es un organismo especializado de las Naciones Unidas de composición tripartita que reúne a gobiernos, empleadores y trabajadores de sus Estados miembros con el fin de emprender acciones conjuntas destinadas a promover el trabajo decente en el mundo.²⁵

²⁵http://www.revistavirtualpro.com/ediciones/seguridad_y_salud_ocupacional_ergonomia. Consulta: marzo de 2014.

CONCLUSIONES

1. En relación al objetivo planteado hacia sus trabajadores, se logró evidenciar la falta de consideración del propietario de la empresa empacadora de productos de consumo masivo, en relación a la mala condición estructural y funcional actual de la misma, especialmente el estado ergonómico de los trabajadores, el estado del mobiliario y las herramientas de trabajo.
2. Se logró identificar los riesgos a largo plazo de no aplicar correctamente la ergonomía en la empresa empacadora de productos de consumo masivo. Se ha podido observar lo inadecuado del mobiliario, por ejemplo; las sillas que utilizan varios de los trabajadores están sin respaldo, lo que ocasiona dificultad para los trabajadores y puede ser peligroso para los mismos con el tiempo.
3. Los colaboradores se sienten inconformes con la posición en la que se encuentran, los movimientos repetitivos, el tiempo excesivo, en la rotación de los turnos, siendo un turno matutino de ocho horas diarias sin descanso por seis días y el vespertino con trabajo de ocho horas diarias sin descanso por cinco días a la semana.
4. La condición de los bancos de trabajo son duros, viejos e inestables, siendo este un elemento de trabajo donde permanecen un lapso de su actividad, en posturas inadecuadas porque pasan largo tiempo de pie.

5. El aumento de la eficiencia de la producción, a través de buenas prácticas de ergonomía, está en riesgo por la iluminación, pues las lámparas están en riesgo de caerse por pesadas y estar colocadas de forma insegura. De la misma forma, una máquina de alisado de empaque de nylon que produce calor a la superficie de la máquina que ha causado quemaduras a algunos colaboradores, finalmente la falta de ventilación en época de verano.

RECOMENDACIONES

1. Es elemental que el propietario de la empresa, empaedora de productos de consumo masivo, considere la condición estructural y funcional actual de la misma, especialmente el estado ergonómico de los trabajadores, el estado del mobiliario y las herramientas de trabajo, e implemente las buenas prácticas ergonómicas desarrolladas en los capítulos III, IV y V del presente trabajo.
2. Los jefes de trabajo deben incidir en el propietario en poner en práctica la propuesta presentada en este trabajo, de manera que cambie el mobiliario, especialmente las sillas que utilizan varios de los trabajadores, ya que están sin respaldo.
3. Al patrono y a los jefes de áreas de trabajo, la distribución equitativa de los trabajos, de manera que los movimientos repetitivos, no se den ya más, especialmente en las dos líneas de empaque manual, en las que hay deficiencias en que el operador se ve obligado a hacer movimientos rápidos, a consecuencia de esto puede sufrir algún tipo de lesión a demás de pasar un largo tiempo de pie, aumentando la fatiga, de igual forma, la segunda línea de empaque, se presentan fallas mecánicas que provocan un sonido agudo el que puede causarles incomodidad, alteración nerviosa.
4. Cambiar los bancos de trabajo, ya que estos son duros, viejos e inestables, siendo elementales para desarrollar un trabajo óptimo, por ende la estabilidad y la buena ergonomía en los trabajadores.

5. Considerar el mejoramiento de la iluminación, cambiando lámparas y colocándolas más seguras, ya que existe el riesgo de que las lámparas que se tienen, se caigan por pesadas y colocarlas de mejor manera. Revisar y dar mantenimiento a la máquina de alisado de empaque de nylon que actualmente produce calor a la superficie de la máquina y que ha causado quemaduras a algunos colaboradores. Corregir a la falta de ventilación en época de calor.

BIBLIOGRAFÍA

1. BARRERA, Aníbal; PÉREZ, Damayse; PÉREZ, Marle [en línea] <<http://www.monografias.com/trabajos55/sistemas-iluminacion/sistemas-iluminacion2.shtml>>. [Consulta: 02 de marzo de 2014].
2. BECERRA, Milton [en línea] <http://www.revistavirtualpro.com/ediciones/seguridad_y_salud_ocupacional_ergonomia>. [Consulta: 02 de marzo de 2014].
3. CAMARGO, CEA N. *Diseño industrial y ergonomía*. México: Arcos Design, 2013. 137 p.
4. CARRASQUERO, E.; SEIJO, C. *La ergonomía organizacional y la responsabilidad social inclusiva y preactiva*. Colombia: Clío América, 2009. 192 p.
5. CASTRO, Yovanni. [en línea] <http://blogs.creamoselfuturo.com/industriaservicios/2008/05/19Cergonomia-para-la-empresa-y-el-aumento-de-la-productividad%-confort-y-seguridad-laboral-al-usar-el-ordenador/> [Consulta: 07 de marzo de 2014].
6. CUESTA, Asencio http://www.ergonautas.upv.es/arttech/rotaciones/Rotaciones_Psicosociales.htm [Consulta: 07 de marzo de 2014].

7. ESSER, Joyce; VÁSQUEZ, Nora; COUTO, María; ROJAS, Mariana. *Trabajo, ergonomía y calidad de vida. Una aproximación conceptual e integradora. Salud de los trabajadores*. Venezuela: Universidad de Carabobo, 2007. 58 p.
8. Evaluación ergonómica en la industria [en línea] <<http://www.riesgolab.com/site/images/stories/pdf/Ergonomia%20en%20la%20Industria%20-%20Ficha%20-%20Riesgolab.pdf>> [Consulta: 01 de marzo de 2014].
9. FERNÁNDEZ, Editores [en línea] <http://www.tareasya.com.mx/index.php/padres/aprende-algo-util-hoy/educacion-para-el-trabajo/5428-mantenimiento-preventivo.html>>. [Consulta: 02 de marzo de 2014].
10. GARCÍA, Fabio; OBREGÓN, Clara [en línea] <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2254/1/4458.pdf>>. Lesiones por esfuerzo repetitivo <http://www.terapia-fisica.com/lesiones-por-esfuerzo-repetitivo.html>. [Consulta: 01 de marzo de 2014].
11. LLANEZA, Javier. *Ergonomía y psicología aplicada: manual para la formación del especialista*. España: Lex Nova, 2008. 572 p.
12. MONDELO, Pedro, GROEGORI, Enrique, BLASCO, Joan, BARRAU, Pedro. *Ergonomía 3 diseño de puestos de trabajo*. 1999. 210 p.

13. MONDELO, Pedro; GREGORI, Enrique; BARRAU P. *Ergonomía 1 fundamentos*. Barcelona. 1999. 190 p.
14. Programa de salud laboral [en línea] <<http://hse.com.co/devphp/infhse/ERGONOMIA.pdf>>. [Consulta: 05 de marzo de 2014].
15. RAMÍREZ, César. *Ergonomía y productividad*. Perú: Universidad Mayor de San Marcos. 2006. 434 p.
16. SAARI, Jorma [en línea] <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/57.pdf>> [Consulta: 02 de marzo de 2014].
17. Seguridad y salud laboral [en línea] <http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_y_salud_laboral>. [Consulta: 02 de marzo de 2014].
18. SOLANO, J., *Ergonomía y productividad*. Chile: industrial data, 1999. 58 p.
19. SUTER, Alice <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../EnciclopediaOIT/tomo2/47.pdf>>. [Consulta: 12 de marzo de 2014].

