



**ESTUDIO ERGONÓMICO PARA EL  
PROCESO DE COTUFADO DE  
LA EMPRESA NISSIPLAT, C.A.**

**Autor:**  
Ramos, Aníbal

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO ERGONÓMICO PARA EL PROCESO DE COTUFADO DE  
LA EMPRESA NISSIPLAT, C.A.**

Trabajo de Grado para Optar al Título de  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**Autor:**

Ramos, Aníbal

C.I.: 22.421.872

**Tutor Académico:** Ing. Nelly Niño

**San Diego, Noviembre del 2017**



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

### ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Nelly Niño, portador de la cédula de identidad N° 9.224.592 en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el(los) ciudadano(s) Anibal Ramos, portador(es) de la cédula de identidad N° 22.421.872, titulado **ESTUDIO ERGONÓMICO PARA EL PROCESO DE COTUFADO DE LA EMPRESA NISSIPLAT, C.A.** Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 23 días del mes de Octubre del 2017.

Ing. Nelly Niño  
C.I.: 9.224.592



Universidad José Antonio Páez  
Facultad de Ingeniería

FI-1-007-2017-2

Valencia, 07 de Julio de 2017.

Ciudadano:  
Anibal Ramos  
C.I. 22.421.872  
Presente.-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 2-2017 de fecha 07/07/2017 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado "ESTUDIO ERGONÓMICO PARA EL PROCESO DE COTUFADO DE LA EMPRESA NISSIPLAT, C.A." Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación de la Ing. Nelly Niño, C.I. 9.224.592 y la Ing. Alicia Pizzella, C.I. 4.598.880 como Tutotes Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Ing. José Gregorio Díaz  
Decano de la Facultad de Ingeniería



c. c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (2).

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS.....	Pp
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
RESUMEN INFORMATIVO.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
	1

### CAPÍTULO

#### I EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	8
1.3 Objetivos de la Investigación.....	8
1.3.1 Objetivos General.....	8
1.3.2 Objetivo Específicos.....	8
1.4 Justificación de la Investigación.....	9
1.5 Alcance y limitaciones.....	10

#### II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación.....	11
2.2 Bases Teóricas.....	14
2.2.1 Estudio de Método de Trabajo.....	15
2.2.2 Ergonomía.....	16
2.2.3 Objetivo de la Ergonomía.....	16
2.2.4 Tipos de Ergonomía.....	17
2.2.5 Principios Básicos de la Ergonomía.....	17
2.2.6 Riesgo ergonómico.....	19
2.2.7 Evaluación de los Puestos de Trabajo.....	20
2.2.8 Trastornos Músculo-Esqueléticos.....	21
2.2.8.1 Causas de los Trastornos Músculo Esqueléticos.....	21
2.2.8.2 Prevención para los Trastornos Músculo Esqueléticos	22
2.2.8.3 Acciones.....	22
2.2.9 Análisis Operacional (Principio de Economía de Movimiento)	23

2.2.10 Método REBA.....	23
2.3 Bases Legales.....	26
2.4 Definición de Términos Básicos.....	32

### **III MARCO METODOLÓGICO**

3.1 Tipo de la Investigación.....	35
3.2 Diseño de la Investigación.....	35
3.3 Nivel de la Investigación.....	36
3.4 Población y Muestra.....	36
3.4.1 Población.....	36
3.4.2 Muestra.....	36
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	37
3.5.1 Observación Directa.....	37
3.5.2 Entrevista No Estructurada.....	37
3.5.3 Revisión Documental.....	37
3.5.4 Método REBA.....	38
3.6 Fases Metodológicas.....	38

### **IV RECURSOS**

4.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual del proceso de cotufado, en cuanto al cumplimiento de los requerimientos ergonómicos legales que rigen la materia de seguridad, salud y ergonomía en el trabajo, a través de técnicas de recolección de datos.....	41
4.2 Identificación de los riesgos a los que están expuestas el personal de la empresa Nissiplat, C.A.....	72
4.3 Fase III: Propuestas de mejoras en las actividades que presentan condiciones disergonómicas en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., en base al análisis realizado.....	42
4.4 Fase IV: Evaluación de la relación costo/beneficio para implementación de las mejoras ergonómicas propuestas.....	102

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Conclusiones.....	108
Recomendaciones.....	111

<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>112</b>
-------------------------	------------

## LISTA DE CUADROS

### CONTENIDO

#### CUADRO

1. Morbilidad del año 2016-2017.....	6
2. Descripción de los Equipos de Protección Personal.....	59
3. Diagnóstico del cumplimiento de las condiciones laborales en el área de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A.....	62
4. Relación en % de las molestias músculos esqueléticos en el personal del área de cotufado según zona del cuerpo.....	64
5. Identificación de los riesgos a los que están expuestas el personal de la empresa Nissiplat, C.A.....	66
6. Identificación de los riesgos a los que están expuestas el personal de la empresa Nissiplat, C.A.....	67
7. Identificación de los riesgos a los que están expuestas el personal de la empresa Nissiplat, C.A.....	68
8. Costos de los materiales requeridos para la modificación del diseño del equipo cotufado.....	93
9. Costos del plan estratégico para fomentar la seguridad laboral en el área de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.....	96
10. Costos de Equipos de Seguridad Personal.....	97
11. Costos de la elaboración de los formatos.....	100
12. Costo de instalación, mantenimiento y actualización periódica de cartelera.....	102
13. Resumen de los costos de las propuestas.....	104

## LISTA DE FIGURAS

### CONTENIDO

#### FIGURA

1. Estructura organización de la empresa Nissiplat, C.A.....	43
2. Las Jaulas (Depósitos) donde son almacenadas la materia prima.....	46
3. Proceso de selección de la materia prima.....	47
4. Proceso de vaciado de las sacas a la máquina de cotufado.....	48
5. Obtención de las pequeñas virutas.....	49
6. Inadecuado diseño de la máquina de cotufado.....	49
7. Proceso de cotufado de la materia prima.....	50
8. Material proceso en forma de lenteja (Proceso de Pelletizado).....	51
9. Lamina de plástico (Embobinado).....	52
10. Bobinas de plástico.....	52
11. Proceso de corte de las bolsas de plástico en la presentación de un 1 kg..	53
12. Proceso de embalaje de las bolsas de plástico en la presentación de un 1 kg.....	54
13. Almacén de producto terminado.....	55
14. Lay- Out actual de la empresa Nissiplat, C.A.....	57
15. Diagrama de flujo actual del proceso productivo de la empresa Nissiplat, C.A.....	58
16. Modificaciones del diseño del equipo (Cotufadora).....	82
17. Plataforma elevadora de tijera.....	83
18. Características del tanque de agua.....	87
19. Modelo de la tapa metálica de 125 m.....	89
20. Modificación del diseño del equipo (Cotufadora).....	91
21. Distribución propuesta en el área de cotufado.....	92
22. Modelo del formato de inspección para el uso de los EPP.....	98
23. Formato de constancia de entrega de equipos de protección personal.....	99

24. Cartelera Informativa de 150x100cm.....

## **LISTA DE GRÁFICOS**

### **CONTENIDO**

#### **GRÁFICO**

1. Días de reposo de los trabajadores en el área de cotufado durante el 2016..... 7
2. Días de reposo de los trabajadores en el área de cotufado durante el 2017..... 7
3. Diagrama de Pareto de las Oportunidades de Mejoras..... 79

## LISTA DE TABLAS

### CONTENIDO

#### Tabla

1. Porcentaje de las cargas estáticas, dinámicas y físicas existentes en el área de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.....	61
2. Análisis ergonómico secuencia de trabajo en el área de cotufado mediante el Método REBA.....	72
3. Análisis ergonómico secuencia de trabajo en el área de cotufado mediante el Método REBA.....	73
4. Análisis ergonómico secuencia de trabajo en el área de cotufado mediante el Método REBA.....	74
5. Análisis ergonómico secuencia de trabajo en el área de cotufado mediante el Método REBA.....	75
6. Escala de valoración según su importancia.....	78
7. Jerarquización de las oportunidades de mejoras.....	78
8. Resumen de oportunidades de mejoras.....	80
9. Nuevo valor REBA, con la implementación de la Propuesta 1.....	90

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ESTUDIO ERGONÓMICO PARA EL PROCESO DE COTUFADO DE  
LA EMPRESA NISSIPLAT, C.A.**

**Autor:**

Ramos, Anibal

**Tutor Académico:** Ing. Nelly Niño

**Fecha:** Noviembre, 2017

**RESUMEN INFORMATIVO**

En la empresa Nissiplat, C.A., se detectaron condiciones inadecuadas en el proceso de cotufado, en este caso en específico con tareas u operaciones ejecutadas por los operarios de forma manual que representa un alto riesgo laboral para generar trastornos músculo-esqueléticos. Por esta problemática, se propone mejoras basadas en un estudio ergonómico, en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., con la finalidad de cumplir con los lineamientos legales vigentes en dicha materia. De este modo se llevará a cabo un diagnóstico de la situación actual, análisis de las debilidades encontradas para así proponer mejoras y finalmente un análisis de costo- beneficio de la mejora. La investigación se elaborará bajo la modalidad proyecto factible con un diseño de campo y nivel de investigación descriptiva y documental, se aplicará la observación directa, la entrevista no estructurada, la revisión documental. Y para la evaluación de las actividades de alto impacto se utilizará el método REBA.

**Descriptores:** Ergonomía, Proceso y Cotufado

## INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos, modificaciones del marco legal, así como el desarrollo de nuevas técnicas, obligan a las organizaciones a tomar las medidas que les garanticen adaptarse a estos cambios, de manera que puedan mantenerse en el mercado de forma competitiva, es por ello que en la actualidad están más vigentes los temas relacionados con la seguridad y salud laboral, ya que el bienestar de los trabajadores de una empresa contribuye de manera directa al éxito de la misma, las mejoras de condiciones disergónomicas presentes en los puestos de trabajo debe ser prioritario para toda organización industrial.

Todo esto conlleva, que para la empresa Nissiplat, C.A., es prioritario aplicar herramientas y métodos que ofrezcan alternativas viables a las necesidades de cambio propiciadas por el clima organizacional actual, donde la ergonomía juega un papel primordial en la continua actualización del diseño de las actividades ejecutadas por sus trabajadores en los procesos productivos y de servicio. Es por ello, que el estudio permitirá establecer un diagnóstico de la situación actual y en base a ello realizar propuestas de mejora que hará posible la modificación de las actividades para el beneficio de todos los involucrados en el proceso de cotufado, ya que en la actualidad existen una serie de actividades ejecutadas por los trabajadores, las cuales representan riesgos para su salud, al ser catalogadas como disergonómicas. Dicho trabajo está estructurado en cuatro capítulos;

En el primero capítulo se narra el problema objeto del estudio, la formulación del mismo, los objetivos generales, específicos, justificación, el alcance, las limitaciones y el objetivo de este capítulo es conocer las situaciones problemáticas que dieron origen al desarrollo de la presente investigación.

En el segundo capítulo se explica lo referente al marco referencial conceptual, antecedentes, las bases teóricas y la definición de los términos básicos y el objetivo

de este capítulo es contribuir en determinar las líneas de investigación, así como a conocer las teorías, leyes y principios que permiten resolver las situaciones problemáticas.

En el tercer capítulo corresponde al marco metodológico en el cual se define el tipo, diseño y nivel de la investigación, las técnicas e instrumento de recolección de datos y la descripción de las fases metodológicas, tomando como referencia los objetivos específicos de la investigación y el objetivo de este capítulo es definir la metodología a seguir para el desarrollo de la investigación que resulte más conveniente para el logro de los objetivos planteados.

Por último, en el cuarto capítulo se presentan los resultados de cada una de las fases de la investigación, generando con ello la propuesta para la solución del problema, así como la evaluación de su viabilidad económica. Por último, se desarrollan las conclusiones y recomendaciones que se consideran para la empresa.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1 Planteamiento del Problema**

Toda actividad productiva involucra una serie de riesgos a los cuales se ven expuestos, tanto el recurso humano como maquinaria y equipos, que constituyen parte integrante de la misma. Por tal motivo, es necesario que toda empresa, cuente con un plan de seguridad, higiene y ambiente que brinde los lineamientos y procedimientos a seguir para crear un trabajo seguro.

Desde la aprobación de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo (LOPCYMAT), se le ha otorgado de una forma más responsable, la protección al recurso más importante que tiene toda organización, que son los trabajadores. En tal sentido, dichas disposiciones buscan optimizar las condiciones del medio ambiente de trabajo y disminuir las cifras de accidentes laborales ocurridos en el país. Sin embargo, pese a la obligatoriedad del cumplimiento de las normas, los accidentes o incidentes en el trabajo continúan siendo un problema de salud pública.

Por otro lado, las empresas dedicadas al sector productivo deben estar constantemente actualizándose en cuanto a las normas de seguridad y salud laboral, ya que las mismas son usadas como referencia en asuntos de su competencia, por el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laboral (INPSASEL). Esto se debe a la diversidad de riesgos y la importancia de su control, éstas han sido razones fundamentales para que en los últimos años, se hayan incrementados los esfuerzos en el desarrollo de método de detección de riesgos, convirtiéndose en un aspecto prioritario en las políticas y programas actuales. En lo que concierne a Venezuela, las

estadísticas emanadas por (INPSASEL) (2015), organismo adscrito al Ministerio del Poder Popular para el Trabajo y Seguridad Social, expresan que el 90% de las enfermedades ocupacionales son de tipo trastornos músculo-esqueléticos. La mayoría se presentan en hombre con edades entre 35 y 64 años. Así lo explicó el informe realizado por el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales, basado en los estudios estadísticos de la Dirección de Epidemiología y Análisis Estratégico de la institución y de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

En el informe se afirma que a los trastornos músculo – esqueléticos le siguen la fatiga laboral, el síndrome de Burnout (síndrome de agotamiento laboral o fatiga laboral crónica). En este contexto, la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) en el artículo 70, define enfermedad ocupacional, laboral, de trabajo o profesional, a "...los estados patológicos contraídos o agravados con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador o la trabajadora se encuentra obligado a trabajar". (p. 57). En otros términos, mediante esta ley se busca proporcionar a los trabajadores condiciones de prevención, salud, seguridad y bienestar en el trabajo.

Dentro de éstas se encuentra, la adecuación de los puestos de trabajo, de tal manera que se disminuya o elimine los riesgos de exposición física de los trabajadores. Por ello, se utiliza la ergonomía como ciencia que se especializa en este tema, la cual es conocida como la disciplina que se encarga del estudio del trabajo en relación al medio ambiente, considerando lugares de trabajo, herramientas y tareas bajo, ciertas normativas, tales como: garantizar una correcta disposición del espacio de trabajo, evitar los esfuerzos innecesarios, y que pueden sobrepasar la capacidad del trabajador, evitar movimientos que fuercen los sistemas articulares, entre otros.

En vista a lo anterior, la empresa seleccionada como unidad de estudio para la presente investigación, Nissiplat, C.A., no escapa de esta realidad, ya que actualmente no realiza evaluaciones periódicas de las condiciones laborales en la que ejecutan las tareas los trabajadores en sus puestos de trabajo, lo que ha traído como consecuencias quejas frecuentes por parte de los mismos. Esta empresa está ubicada en la Carretera

Vieja de Flor Amarillo, Parque Industrial Aeropuerto, Local M10-7, Sector El Rodeo, se encarga de la compra y venta de reciclado de plásticos, para la fabricación de bolsas al mayor, a través del proceso de pelletizado, extrusión y molido. En la actualidad, operan con un equipo de maquinarias la cual posee una capacidad máxima de 1000 kilos/ hora de aglutinado, 1000 kilos / hora de pelletizado como componentes principales en la recuperación de material (plástico contaminado).

Su proceso productivo inicia con la recepción de la materia prima, seguido de la inspección de la misma. Posteriormente, ejecuta un transporte al área de cotufado, para pasar luego al proceso de extrusión del material. Seguidamente, realiza el traslado al departamento de pelletizado, en donde se efectúa el enfriamiento con agua a temperatura ambiente, así como también, del corte para obtener la forma de lenteja. La cual es enviada a través de una tubería al área donde se elaboran las bobinas del plástico. Una vez que se obtiene este se verifica la calibración del material. Por último, se tiene el proceso de corte de las bolsas que son efectuadas de manera manual por un operario y de esta forma proceder al embalaje del producto terminado en bultos de cien (100), paquetes contentivas de diez (10) unidades cada una. Para finalizar son trasladados por el montacarguista al almacén de producto terminando.

El departamento de producción en el área de cotufado se ha venido detectando que desde el 2016, un incremento en los niveles de ausentismos, que no es más que la deserción del empleado de sus funciones pero por un período breve, generado por la ocurrencia de accidentes laborales, motivo por el cual deben ser reemplazados por personal no calificado para el cumplimiento de las funciones.

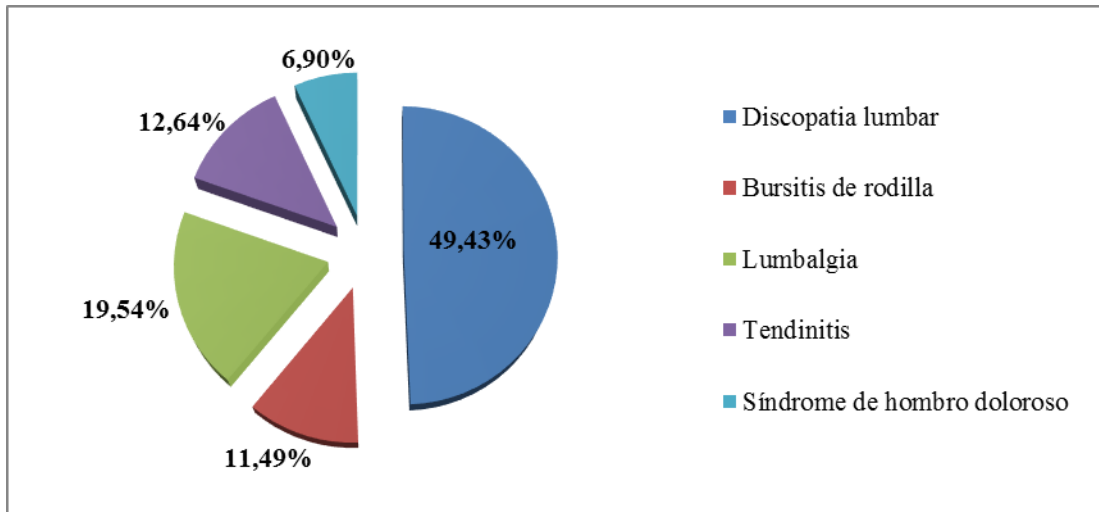
Esto se ve evidenciado por un alto porcentaje de trabajadores que han sufrido lesiones músculo-esqueléticas por factores disergonómicos tales como: posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, entre otros. Esto según información suministrada por el Departamento de Seguridad y Salud Laboral sobre las estadísticas presentadas por el servicio médico, de la empresa Nissiplat, C.A. y reflejadas en el Cuadro 1, donde se muestran los días perdidos de los trabajadores durante el último

trimestre del 2016, al igual que del primero trimestre del 2017, evidenciado también en los Gráficos 1 y 2 los siguientes resultados.

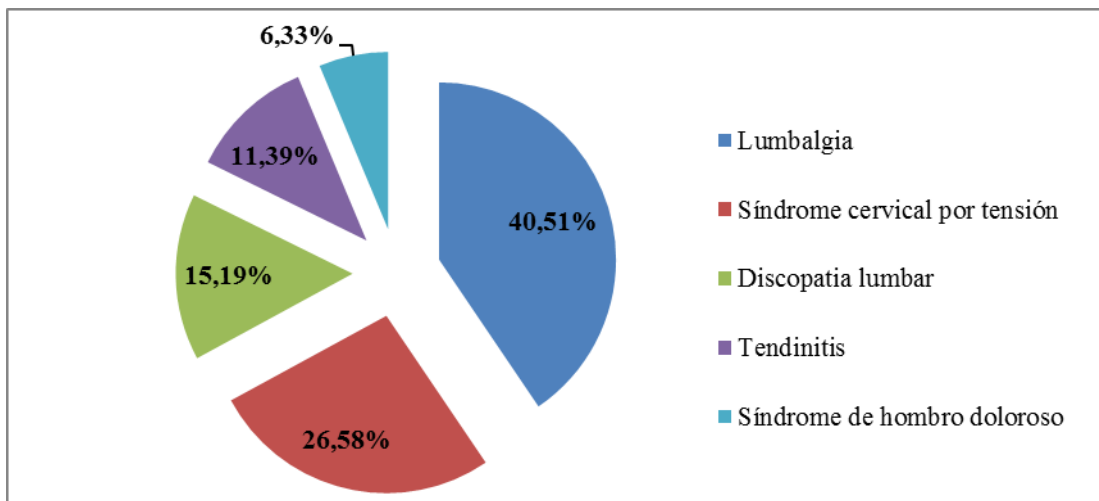
**Cuadro 1 Morbilidad del año 2016-2017**

<b>NISSIPLAT, C.A.</b>			
<b>MORBILIDAD DELAÑO 2016</b>			
<b>DIAGNÓSTICOS</b>	<b>ÁREA</b>	<b>DÍAS DE REPOSO</b>	<b>%</b>
Discopatía lumbar	Cotufado	43	49,43%
Bursitis de rodilla		10	11,49%
Lumbalgia		17	19,54%
Tendinitis		11	12,64%
Síndrome de hombro doloroso		6	6,90%
<b>Total</b>		<b>87</b>	<b>100%</b>
<b>MORBILIDAD DELAÑO 2017</b>			
<b>DIAGNÓSTICOS</b>	<b>ÁREA</b>	<b>DÍAS DE REPOSO</b>	<b>%</b>
Lumbalgia	Cotufado	32	40,51%
Síndrome cervical por tensión		21	26,58%
Discopatía lumbar		12	15,19%
Tendinitis		9	11,39%
Síndrome de hombro doloroso		5	6,33%
<b>Total</b>		<b>79</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Servicio médico de la empresa Nissiplat, C.A. (2016)



**Gráfico 1** Días de reposo de los trabajadores en el área de cotufado durante el 2016  
**Fuente:** Servicio médico de la empresa Nissiplat, C.A. (2016)



**Gráfico 2** Días de reposo de los trabajadores en el área de cotufado durante el 2017  
**Fuente:** Servicio médico de la empresa Nissiplat, C.A. (2016)

De este modo, se demuestra los cuestionamientos u observaciones a la manera como se ejecutan las actividades en el área de cotufado. En consecuencia, si las condiciones del medio laboral no son favorables, con frecuencia los trabajadores estarán expuestos a factores de riesgos físicos y disergonómicos presente en las tareas diarias. Dichos factores pueden conducir a una ruptura del estado de salud de los

operarios en el área de cotufado, y pueden causar accidentes, enfermedades ocupacionales, lesiones y otras relacionadas con el ambiente laboral. Por otro lado, la empresa Nissiplat, C.A., queda expuesta a inspecciones por parte de las autoridades del Instituto Nacional de Prevención Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL), y amonestaciones, por no garantizar condiciones seguras a sus empleados.

Es por ello, que se plantea en esta investigación estudiar las condiciones ergonómicas en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., con la finalidad de cumplir con los lineamientos legales vigentes en dicha materia.

## **1.2 Formulación del Problema**

Tomando en consideración lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente interrogante que dará inicio a la investigación: ¿De qué manera un estudio ergonómico mejorará las condiciones laborales del proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A.?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

Estudiar las condiciones ergonómicas en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., con la finalidad de cumplir con los lineamientos legales vigentes en dicha materia.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual del proceso de cotufado, en cuanto al cumplimiento de los requerimientos ergonómicos legales que rigen la materia de seguridad, salud y ergonomía en el trabajo, a través de técnicas de recolección de datos.
- Analizar las debilidades encontradas en el diagnóstico que afectan al operario, utilizando herramientas de ingeniería industrial.
- Proponer mejoras en las actividades que presentan condiciones disergonómicas en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., en base al análisis realizado.

- Evaluar la relación costo/beneficio para implementación de las mejoras ergonómicas propuestas.

#### **1.4 Justificación de la Investigación**

Toda investigación tiene como propósito principal, explicar las acciones a tomar para resolver una determinada situación. Partiendo de un problema como lo es, el detectado en la empresa Nissiplat, C.A., debido a los altos niveles de morbilidad en el departamento de cotufado, por presentar la mayor parte de los trabajadores molestias de tipo músculo-esqueléticos, se realiza un estudio, cuyo propósito es obtener como resultado, las causas que generan la situación presente y con ello orientar en la toma de decisiones efectivas y pertinentes, dentro de un plan de mejoras, que conduzcan lograr los objetivos planteados por la empresa. A esto se suma, los siguientes beneficios:

- Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores del área de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A.
- Ayudan a incrementar la producción de la empresa Nissiplat, C.A.
- Evitar cualquier tipo de pérdidas por la detención del proceso productivo a causa de enfermedades laborales.
- Cumplimiento de los requisitos de la LOPCYMAT.
- Reducir al mínimo los costos de rehabilitación por enfermedades ocupacionales relacionadas con ergonomía.

Es por ello que mediante esta investigación se realizará una propuesta de mejora buscando el bienestar de los trabajadores, con la finalidad que ellos puedan mejorar en el desempeño de sus actividades beneficiando a la empresa. Con la mejora del puesto de trabajo, se pretende, además, reducir al mínimo los costos de rehabilitación por enfermedades ocupacionales relacionadas con ergonomía.

Ahora bien, el desarrollo y análisis de esta investigación efectuado por el investigador, también generará un aporte informativo, ya que los resultados que se obtendrán servirán de guía para que puedan evaluar la manera en que actualmente se

desarrollan las actividades, dentro del proceso productivo de la empresa Nissiplat, C.A., y a su vez, puedan identificar las debilidades que puedan tener al momento de generar dicho proceso.

En tal sentido, en el área evaluada existen factores disergonómicos los cuales son causantes de lesiones y enfermedades en los trabajadores, como consecuencia de métodos de trabajo inadecuados, estos problemas de salud se desarrollan habitualmente con lentitud a los largo de los años. Por lo que es importante investigar los problemas de este tipo para poder proponer cambios en la ejecución de las actividades a través de la aplicación de los principios ergonómicos.

En cuanto al aspecto institucional, este tipo de investigaciones, estrecha las relaciones entre institutos de educación superior como es la Universidad José Antonio Páez (UJAP), ya que les brinda la oportunidad a sus estudiantes de poder contribuir de manera directa a solucionar problemas desde diversa índole en las compañías, y ofreciendo posibilidades en el campo laboral a sus egresados en la región, apoyando el crecimiento del sector educativo-empresarial.

### **1.5 Alcance y limitaciones**

El alcance de esta investigación esta direccionado a todas las actividades que realizan los trabajadores en el departamento de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A., ubicada en la Carretera Vieja de Flor Amarillo, Parque Industrial Aeropuerto, Local M10-7, Sector El Rodeo. Dedicada a la compra y venta de reciclado de plásticos, para la fabricación de bolsas. Dentro de las limitaciones del estudio, se presentan aquellas referidas al tiempo de la investigación para poder cubrir los métodos de evaluación ergonómica y la falta de información y la falta de datos estadísticos respecto a estudios realizados anteriormente en la empresa.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

El marco teórico tiene como propósito darle a la investigación, conocimientos previos y ordenados de manera que den utilidad al estudio, y es por ello que, según Rodríguez, E. (2005), “Consiste en una exposición concisa del conocimiento científico y hechos acumulados acerca del objeto de estudio, y proporciona una delimitación en el enfoque del fenómeno estudiado y un adelanto de la interpretación del mismo”. (p. 57). El capítulo contiene los antecedentes a la investigación, las bases teóricas que la sustentan, y una definición de los términos básicos que serán utilizados durante la misma.

#### **2.1 Antecedentes de la Investigación**

Para fortalecer la investigación y lograr en la misma un soporte fundamental en cada uno de los términos tratados, es necesario indagar sobre lo que se ha publicado referente al tema investigado, lo cuales según lo expuesto por Arias, F. (2012):

Esta sección se refiere a los estudios previos: trabajos y tesis de grado, trabajos de ascenso, artículos e informes científicos relacionados con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con nuestro proyecto, por lo que no deben confundirse con la historia del objeto en cuestión (p.102).

Lo anteriormente expresado, permite entonces hacer uso de las siguientes fuentes que se describen a continuación:

Villalobos, M. (2015), en su trabajo de grado titulado **“Riesgos Ergonómicos en los Puestos de Trabajo de un Supermercado del Estado Carabobo 2014-2015”**, presentado en la Universidad de Carabobo (UC), para optar al título de Ingeniero Industrial, indicó que los trabajadores de supermercados se exponían a

múltiples riesgos laborales que pudieron asociarse a enfermedades ocupacionales. El objetivo de esta investigación, fue determinar los riesgos ergonómicos en puestos de trabajo de un supermercado del Estado Carabobo, desde Octubre 2014 hasta Marzo 2015. La metodología aplicada fue un estudio descriptivo de corte transversal, realizado en una muestra voluntaria de 50 trabajadores de diez (10) puestos de trabajo, a quienes se les realizó la Prueba Escalonada.

El investigador utilizó el Modelo Simple e Integral para evaluación de riesgo a lesiones músculo-esqueléticas (MODSI), la Check-list de Acciones Repetitivas Ocupacionales (OCRA), la Evaluación Rápida de Esfuerzo para Oficinas (ROSA) y la Norma Covenin 2742. Como resultados encontró que la capacidad física es normal en el 40% y alta en el 22% de los trabajadores. El 98% de los trabajadores mostró exposición desfavorable para la inseguridad. La carga postural estuvo presente en el 100% de las evaluaciones.

El estudio expone la importancia de las evaluaciones ergonómicas que permiten ayudar a realizar las propuestas que corrijan las causas, para así disminuir los riesgos ergonómicos y prevenir secuelas provenientes de los riesgos ocupacionales.

Por lo que dicha información suministró una guía para la aplicación de la Check-list de Acciones Repetitivas Ocupacionales (OCRA), en la empresa Nissiplat, C.A., ya que actualmente no realiza evaluaciones periódicas de las condiciones laborales en la que ejecutan las tareas los trabajadores en sus puestos de trabajo, lo que ha traído como consecuencias quejas frecuentes por parte de los mismos.

Seguidamente, Morales, K. (2014), en el trabajo de grado titulado **“Evaluación del Puesto de Trabajo de Almacenista de una Empresa de Alimentos Maracay Estado Aragua”** presentado ante la Universidad de Carabobo (UC), para optar al título de Ingeniero Industrial. La investigación consistió en evaluar ergonómicamente el puesto de trabajo de un almacenista, en una empresa de alimentos ubicada en Maracay, Estado Aragua. Fue una investigación de tipo observacional descriptivo. El almacén estaba constituido por una población de 298 sujetos, mientras que la muestra estuvo constituida por 60 trabajadores correspondientes al área del almacén.

El autor aplicó una encuesta a todos los trabajadores del área, con síntomas musculos esqueléticos y medidas antropométricas, efectuó una entrevista y realizó la valoración de los riesgos, empleando el peritaje de puestos, mediante estudios de las posturas más críticas, con el método REBA que reportó un alto riesgo y el método NIOSH con una puntuación de 1,2 que determina que existe riesgo de dolencias o lesiones.

Se evidenció riesgo de afección músculo esquelético, estableciendo que debe intervenir rápidamente, optimizando la operación. Por último, recomendó formar a los trabajadores sobre los riesgos de salud y la importancia de la ergonomía en el trabajo, colocando maquinaria que disminuya el traslado de la carga, disminuir la altura del empalizado, las frecuencia y duración de las tareas, mejorar la condición de agarre de las cajas, la altura del cajón de las unidades, buscando que el binomio empresa trabajador posean un fin común, basado en la productividad y en el respeto del recurso humano.

El uso de esta información fue de gran soporte a la investigación ya que en ella se empleó el método REBA, que forman parte de este trabajo, su enfoque tiene una relación puntual con este trabajo de grado, ya que ambos sugieren una propuesta basada en estudios ergonómicos para mejorar condiciones de trabajo que ayuden a prevenir lesiones y enfermedades ocupacionales.

Asimismo, Moreno, A. (2013), presenta el trabajo de grado titulado **“Mejoras ergonómicas para el proceso de cerrado de cables de acero, en el área de la celda N° 1, planta cables, centro de trabajo San Joaquín, de la empresa Vicson, S.A.”** realizado en la Universidad José Antonio Páez (UJAP). En la empresa Vicson Bekaert, planta de cables, está estructurada bajo el sistema de celdas de producción y en la celda N° 1 en la última etapa del proceso de fabricación de cables de acero denominado cerrado, presentaba la mayor cantidad de factores disergonómicos (posturas inadecuadas, sobre caiga y repetitividad).

Según las estadísticas del Departamento de Seguridad y Salud Laboral, específicamente el Área de Servicio Médico, a través de los registros de consultas por

trastornos músculo-esquelético que realizaba el personal, en los cuales se evidenció la existencia de diferentes patologías que pudieron ser asociadas a las tareas que ejecutaban diariamente, dentro de los que se pueden destacar: lumbalgias, dolor de espalda, contracturas musculares, tendinitis, dolencias a nivel de rodilla, hombros, entre otras. Es por ello, que se diagnosticó las condiciones disergonómicas para el proceso de cerrado de cables de acero en el área de la celda N° 1, a través de técnicas como: observación directa, entrevista no estructurada y la revisión documental.

De igual forma, se evaluaron las condiciones disergonómicas presentes en el proceso, a través de la aplicación de un método de evaluación ergonómica y una encuesta músculo-esquelética. Por lo tanto, el estudio se enmarcó dentro de un investigación Proyecto Factible, basado en una investigación de campo, con un nivel descriptivo-documental. Para finalizar, se diseñó un plan de mejoras ergonómicas, en cual se basó en la adaptación de un dispositivo para eliminación de colocación manual de eje para acoplar las bobinas de la máquina, incorporación de rampa que permitiera el desplazamiento del cable por efecto de la gravedad, para evitar el esfuerzo físico de los trabajadores, elevación de la base de la cortadora, con la intención de evitar que el operador deba inclinarse para realizar el corte del cable, entre otros.

La utilización de este trabajo sirve de guía para el diagnóstico de la situación actual del proceso de cotufado, en cuanto al cumplimiento de los requerimientos ergonómicos legales que rigen la materia de seguridad, salud y ergonomía en el trabajo. Además ha brindado apoyo bibliográfica con normas y leyes a cumplir dentro de una organización lo cual orienta en el desarrollo de la presente investigación.

## **2.2 Bases Teóricas**

Las bases teóricas conforman un conjunto de basamentos teóricos y legales que sustentan la investigación. Según Pérez, J. (2010), la define como:

Las bases teóricas constituyen el corazón del trabajo de investigación, pues es sobre este que se construye todo el trabajo. Una buena base teórica formará la plataforma sobre la cual se construye el análisis de

los resultados obtenidos en el trabajo, sin ella no se puede analizar los resultados. (p.54).

Por lo tanto, las teorías que sirven de apoyo para la presente investigación que tiene por objetivo estudiar las condiciones ergonómicas en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., con la finalidad de cumplir con los lineamientos legales vigentes en dicha materia, se muestran a continuación:

### **2.2.1 Estudio de Método de Trabajo**

Frederick W. (2000). La ingeniería de métodos se puede definir “como el conjunto de procedimientos sistemáticos para someter a todas las operaciones de trabajo directo e indirecto, con vistas a introducir mejoras que faciliten más la realización del trabajo y que permitan que este se haga en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad producida, por lo tanto el objetivo final de la ingeniería de métodos es el incremento en las utilidades de la empresa.

La ingeniería de métodos utiliza técnicas para el análisis de operaciones, una de ellas es dividir una tarea en simples elementos de trabajo, y estudiando cada movimiento para ordenarlo o eliminar los que no sean necesarios, buscando así una mejor combinación y secuencia de movimientos, logrando así métodos más sencillos y eficientes. Dentro de los objetivos del estudio de métodos de trabajo se tienen:

- Mejorar los procesos, procedimientos y la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como el diseño del equipo e instalaciones.
- Economizar el esfuerzo humano para reducir fatiga.
- Crear mejores condiciones de trabajo.
- Ahorrar el uso de materiales, máquinas y mano de obra.

Para el analista de métodos resulta muy importante apoyarse en todas aquellas técnicas gráficas que le permitan dar una idea de la ubicación de los puestos y de la secuencia de las operaciones que se realizan en las producciones objeto de estudio. El estudio de métodos permite efectuar importantes economías con pequeños cambios y

utilizando dispositivos o plantillas económicas. No sólo se estudian los movimientos de trabajadores y materiales.

### **2.2.2 Ergonomía**

En la actualidad, se puede definir la ergonomía: Según la Asociación Internacional de Ergonomía (2000), IEA por sus siglas en inglés, “la Ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona”. (p.87). En una de sus ramas, la ergonomía física, estudia las posturas más apropiadas para realizar las tareas del hogar y del puesto de trabajo, para el manejo de cargas y materiales y para los movimientos repetitivos.

### **2.2.3 Objetivo de la Ergonomía**

IEA (2000), define los objetivos de la ergonomía dentro de la organización de la siguiente manera:

- Diseñar el ambiente físico de trabajo para lograr comodidad, seguridad, salud e higiene laboral.
- Diseñar herramientas, instrumentos, maquinarias e instalaciones de acuerdo a las necesidades y características físicas de los usuarios.
- Estructurar métodos de trabajo para lograr productividad, calidad y economía.
- Facilitar la selección de personal y ayudar a la capacitación y entrenamiento.
- Analizar los puestos de trabajo, especificarlos y evaluar las tareas y los Detectar riesgos de fatiga, cansancio y accidentes.
- Promover la comodidad, la salud, la calidad de vida interna y lograr la satisfacción laboral.
- puestos.
- Seleccionar la tecnología más adecuada para el sistema de trabajo.
- Regular las condiciones de iluminación, ventilación, desplazamientos, ubicación de máquinas y herramientas en el entorno de trabajo.

#### **2.2.4 Tipos de Ergonomía**

Rodríguez, E. (2007). Define los tipos de ergonomía de la siguiente manera:

**Ergonomía Cognitiva:** La ergonomía cognitiva (o como también es llamada 'cognoscitiva') se interesa en los procesos mentales, tales como percepción, memoria, razonamiento, y respuesta motora, en la medida que estas afectan las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos componentes de un sistema. Los asuntos que le resultan relevantes incluyen carga de trabajo mental, la toma de decisiones, el funcionamiento experto, la interacción humano-computadora, la confiabilidad humana, el stress laboral y el entrenamiento y la capacitación, en la medida en que estos factores pueden relacionarse con el diseño de la interacción humano-sistema.

**Ergonomía Física o Química:** La ergonomía física se preocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas en tanto que se relacionan con la actividad física. Sus temas más relevantes incluyen posturas de trabajo, sobreesfuerzo, manejo manual de materiales, movimientos repetidos, lesiones músculo-tendinosas (LMT) de origen laboral, diseño de puestos de trabajo, seguridad y salud ocupacional.

**Ergonomía Organizacional:** La Ergonomía Organizacional se preocupa por la optimización de sistemas socio-técnicos 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 ergonómica.

#### **2.2.5 Principios Básicos de la Ergonomía**

Rodríguez, E. (2007). Es muy importante examinar las condiciones laborales para resolver o evitar problemas de salud. Generalmente realizar cambios ergonómicos, por pequeños que sean, del diseño del equipo, del puesto de trabajo o

las tareas puede mejorar considerablemente la comodidad, la salud, la seguridad y la productividad del trabajador. A continuación principios de cambios ergonómicos que pueden producir mejoras significativas en el puesto de trabajo:

- Para labores minuciosas que exigen inspeccionar de cerca los materiales, el banco de trabajo debe estar más bajo que si se trata de realizar una labor pesada.
- Para las tareas de ensamblaje, el material debe estar situado en una posición tal que los músculos más fuertes del trabajador realicen la mayor parte de la labor.
- Hay que modificar o sustituir las herramientas manuales que provocan incomodidad o lesiones. A menudo, los trabajadores son la mejor fuente de ideas sobre cómo mejorar una herramienta para que sea más cómodo manejarla. Así, por ejemplo, las pinzas pueden ser rectas o curvadas, según convenga.
- Ninguna tarea debe exigir de los trabajadores que adopten posturas forzadas, como tener todo el tiempo extendidos los brazos o estar encorvados durante mucho tiempo.
- Hay que enseñar a los trabajadores las técnicas adecuadas para levantar pesos. Toda tarea bien diseñada debe minimizar cuánto y cuán a menudo deben levantar pesos los trabajadores.
- Se debe disminuir al mínimo posible el trabajo en pie, pues a menudo es menos cansador hacer una tarea estando sentado que de pie.
- Se deben rotar las tareas para disminuir todo lo posible el tiempo que un trabajador dedica a efectuar una tarea sumamente repetitiva, pues las tareas repetitivas exigen utilizar los mismos músculos una y otra vez y normalmente son muy aburridas.
- Hay que colocar a los trabajadores y el equipo de manera tal que los trabajadores puedan desempeñar sus tareas teniendo los antebrazos pegados al cuerpo y con las muñecas rectas.
- Ya sean grandes o pequeños los cambios ergonómicos que se discutan o pongan en práctica en el lugar de trabajo, es esencial que los trabajadores a los que

afectarán esos cambios participen en las discusiones, pues su aportación puede ser útil para determinar qué cambios son necesarios y adecuados. Conocen mejor que nadie el trabajo que realizan.

Los principios expuestos en el párrafo anterior aplican como norma general a seguir cuando se evalúa el puesto de trabajo en busca de mejoras del mismo, sin embargo cada puesto de trabajo presenta diferentes condiciones ergonómicas para el trabajador por múltiples factores como: labor a realizar en dicho puesto, condiciones de iluminación, clima, postura, antropología del trabajador, requerimientos de manipulación manual de cargas, posturas inadecuadas debido a diseños no ergonómicos de maquinaria a operar por parte del trabajador.

Debido a esto no existe un procedimiento lineal para generar las mejoras a un puesto de trabajo, sino que a lo largo del tiempo se ha trabajado en crear herramientas de estudio de cada factor antes expresado para así luego de obtener resultados de la situación actual estudiada, se pueda concluir si ha presencia de riesgos disergonómicos que amerite diseñar mejoras específicas a cada puesto de trabajo.

#### **2.2.6 Riesgo ergonómico**

Es definido por Villar M. (2011), “como la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado en el trabajo y condiciones por ciertos factores de riesgos ergonómicos” (p. 54). Entendiendo este tipo de riesgos, como un conjunto de atributos de la tarea o puesto de trabajo, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo.

Debido a lo anteriormente expresado por el autor mencionado, los factores de riesgos pueden ser caracterizados como factores biomecánicos y psicosociales. Los biomecánicos son todas aquellas que afectan la parte física del trabajador como posturas forzadas de uno o varios miembros del cuerpo, la aplicación de una fuerza excesiva, ciclos de trabajos cortos y repetitivos, uso de máquinas o herramientas que transmiten vibraciones en el cuerpo, entre otros. Mientras que los factores

psicosociales afectan la parte mental del empleado, como consecuencia de un trabajo monótono, falta de control sobre las propias tareas, presión de trabajo, entre otros.

### **2.2.7 Evaluación de los Puestos de Trabajo**

La evaluación es un proceso imprescindible en el proceso de integración laboral y/o de adaptación de puestos de trabajo. El proceso de evaluación ha de considerar las siguientes etapas:

**Analizar el puesto de trabajo y las características de la persona** (únicamente aquellas relacionadas con el ámbito laboral) y compararlas:

- Definir los requisitos previos del puesto de trabajo y verificar en qué medida el sujeto cumple.
- Comparar las demandas que exige la tarea con la capacidad del sujeto para llevarlas a cabo.
- Evaluar las condiciones del puesto de trabajo (espacios, seguridad, higiene, ergonomía, etc.) y valorar si pueden suponer un riesgo para el sujeto.

**Detectar los problemas resultantes de la comparación anterior.** Una vez realizada la valoración se habrá identificado una serie de problemas. El proceso a seguir incluye:

- Ordenar los problemas, en función de la importancia (cuánto afectan a las funciones esenciales del trabajo), la frecuencia, el tipo de problema, entre otros.
- Descartar aquellos problemas que sean residuales, poco relevantes, entre otros.
- Agrupar todos los problemas similares.

**Tomar una decisión sobre el caso.** Es decir, valorar si se requiere y se puede adaptar el puesto de trabajo, o si la gravedad de los problemas detectados hace necesario un nuevo análisis o buscar otro puesto de trabajo más adecuado a las capacidades de la persona. Si el caso es adaptable, realizar una propuesta de adaptación del puesto. Para ello, es necesario considerar lo siguiente:

- Buscar diferentes alternativas de adaptaciones para cada uno de los problemas agrupados que se detectaron en el proceso de análisis.
- Tener en cuenta las prioridades, necesidades, compatibilidades y sugerencias de la persona con discapacidad.
- Considerar en la decisión a todos los implicados (responsables, compañeros, equipos de trabajo, entre otros).
- Evaluar la viabilidad de las soluciones propuestas. Las soluciones que se vayan a aplicar han de ser ajustes razonables.

**Planificar una revisión periódica** para valorar la eficiencia y efectividad de las medidas implementadas, detectando posibles efectos no previstos, y proponiendo modificaciones o cambios si fuese necesario.

### **2.2.8 Trastornos Músculo-Esqueléticos**

La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA), en el año 2015, definen los trastornos músculo-esqueléticos (TME) “como una de las enfermedades de origen laboral más comunes que afectan a millones de trabajadores y cuestan a los empresarios mucho dinero”. (p.12). Afrontar los TME ayuda a mejorar las vidas de los trabajadores aunque también tiene sentido desde un punto de vista empresarial.

Los trastornos músculo-esqueléticos normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores. Comprenden cualquier daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos. Los problemas de salud abarcan desde pequeñas molestias y dolores a cuadros médicos más graves que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico. En los casos más crónicos, pueden dar como resultado una discapacidad y la necesidad de dejar de trabajar. Los dos grupos principales de TME son los dolores y las lesiones de espalda y los trastornos laborales de las extremidades superiores (que se conocen comúnmente como «lesiones por movimientos repetitivos»).

#### **2.2.8.1 Causas de los Trastornos Músculo Esqueléticos**

La mayoría de los TME relacionados con el trabajo se desarrollan a lo largo del tiempo. Normalmente no hay una única causa de los TME, sino que son varios los factores que trabajan conjuntamente. Entre las causas físicas y los factores de riesgos organizativos se incluyen:

- Manipulación en cargas, especialmente al agacharse y girarse.
- Movimientos repetitivos o forzados.
- Posturas extrañas o estáticas.
- Vibraciones, iluminación deficiente o entornos de trabajo fríos.
- Trabajo a un ritmo elevado.
- Estar de pie o sentado durante mucho tiempo en la misma posición.

Existen datos crecientes que vinculan los trastornos musculo esqueléticos con factores de riesgo psicosocial (en especial combinados con riesgos físicos), entre los que se incluyen:

- Alto nivel de exigencia de trabajo o una escasa autonomía.
- Escasa satisfacción laboral.

#### **2.2.8.2 Prevención para los Trastornos Músculo Esqueléticos**

No existe una única solución y en caso de problemas graves o poco habituales puede ser necesario asesoramiento profesional. Sin embargo, muchas soluciones son fáciles y accesibles, por ejemplo, proporcionar una carretilla para manipular mercancías o cambiar la posición de los elementos de un despacho. Para abordar los trastornos músculo-esqueléticos los empresarios deberían utilizar:

- Evaluación de riesgos: adoptar un enfoque holístico, evaluando y abordando todas las causas (véase supra).
- Participación del empleado: incluir al personal y sus representantes en los debates sobre posibles problemas y soluciones.

#### **2.2.8.3 Acciones**

Las acciones preventivas podrían incluir cambios en:

- Diseño del lugar de trabajo: adapte el diseño para mejorar las posturas de trabajo

- Equipo: asegúrese de que tiene un diseño ergonómico y adecuado para las tareas
- Trabajadores: mejore la conciencia del riesgo, proporcione formación sobre buenos métodos de trabajo
- Tareas: cambie los métodos o herramientas de trabajo
- Gestión: planifique el trabajo para evitar el trabajo repetitivo o trabajar en malas posturas durante un tiempo prolongado Planifique pausas para descansar, rote los puestos de trabajo o reasigne el trabajo
- Factores organizativos: desarrolle una política en materia de trastornos musculoesqueléticos

También deben considerarse en el enfoque de gestión de los TME la vigilancia de la salud, la promoción de la salud y la rehabilitación y reintegración de los trabajadores que ya padecen algún TME.

### **2.2.9 Análisis Operacional (Principio de Economía de Movimiento)**

Benjamin W. (2004). Los principios de la economía de movimientos se basan en una comprensión elemental de la psicología humana y deben ser de gran utilidad en la aplicación del análisis de métodos con el operario en mente. Estos podrán aplicarse tanto a los trabajos de taller como a los de oficina; aunque no todos sean aplicables a todas las operaciones, se encontrará en ellos una base o un código para mejorar el rendimiento y reducir la fatiga de los trabajos manuales. Los principios se pueden clasificar en tres grupos:

- Utilización del cuerpo humano.
- Distribución del lugar de trabajo.
- Modelo de las máquina y herramienta.

### **2.2.10 Método REBA**

Según Rapid Entire Body Assessment (2000). Es el resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, “es una herramienta útil para la prevención de riesgos capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas”. (p.12).Por lo que realizando análisis

postural especialmente en labores que conllevan cambios de posturas, la aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones que pueden sufrir el trabajador asociadas principalmente de tipo músculo esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. Entre tanto, para el desarrollo del REBA pretende:

- Desarrollar un sistema de análisis postural sensibles para riesgos músculos esqueléticos en una variedad de tareas.
- Dividir el cuerpo en segmento para codificarlos individualmente, con referencia a los planes de movimientos.
- Suministrar un sistema de puntuación para la actividad muscular debido a posturas estáticas (segmento corporal o una parte del cuerpo) dinámicas (acciones repetidas, por ejemplo repeticiones superiores a 4 veces /minutos, excepto andar), inestables o por cambios rápidos de la postura.

· **La Información requerida por el Método REBA**

Según Hignett y Mcatamney (2000). La información requerida por el Método REBA es básicamente la siguiente:

- Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca) con respecto a determinadas posiciones de referencia. Dichas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador (transportadores de ángulos, electrogoniómetros u otros dispositivos de medición angular), o bien a partir de fotografías, siempre que estas garanticen mediciones correctas (verdadera magnitud de los ángulos a medir y suficientes puntos de vista).
- La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio indicada en kilogramos.
- El tipo de agarre de la carga manejada manualmente o mediante otras partes del cuerpo.

- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos).
- **Aplicación del Método REBA**
  - Hignett y Mcatamney (2.000). La aplicación del método puede resumirse en los siguientes pasos:
    - División del cuerpo en dos grupos, siendo el grupo A el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas y el grupo B el formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). Puntuación individual de los miembros de cada grupo a partir de sus correspondientes tablas.
    - Consulta de la Tabla A para la obtención de la puntuación inicial del grupo A a partir de las puntuaciones individuales del tronco, cuello y piernas.
    - Valoración del grupo B a partir de las puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca mediante la Tabla B.
    - Modificación de la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas) en función de la carga o fuerzas aplicadas, en adelante "Puntuación A".
    - Corrección de la puntuación asignada a la zona corporal de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca) o grupo B según el tipo de agarre de la carga manejada, en lo sucesivo "Puntuación B".
    - A partir de la "Puntuación A" y la "Puntuación B" y mediante la consulta de la Tabla C se obtiene una nueva puntuación denominada "Puntuación C".
    - Modificación de la "Puntuación C" según el tipo de actividad muscular desarrollada para la obtención de la puntuación final del método.
    - Consulta del nivel de acción, riesgo y urgencia de la actuación correspondientes al valor final calculado.
  - Finalizada la aplicación del método REBA se aconseja:
    - La revisión exhaustiva de las puntuaciones individuales obtenidas para las diferentes partes del cuerpo, así como para las fuerzas, agarre y actividad, con el fin de orientar al evaluador sobre dónde son necesarias las correcciones.

- Rediseño del puesto o introducción de cambios para mejorar determinadas posturas críticas si los resultados obtenidos así lo recomendasen.
- En caso de cambios, reevaluación de las nuevas condiciones del puesto con el método REBA para la comprobación de la efectividad de la mejora.

Este método fue seleccionado para el estudio ya que es una de las metodologías más utilizadas para el diagnóstico de movimientos que producen trastornos músculo-esqueléticos que involucran todas las partes del cuerpo, su aplicación es sencilla y porque la empresa ya contaba con un estudio REBA realizado por una empresa privada especializada con la materia. Por otra parte, el método REBA es reconocido por el instituto nacional de prevención, salud y seguridad laboral (INPSASEL) como un método veraz para la evaluación de las condiciones posturales del trabajo.

### **2.3 Bases Legales**

Las bases legales servirán como testimonio referencial para el desarrollo del trabajo de grado, en este caso se mencionan los documentos que representan el soporte legal de la investigación. Es este sentido, Rodríguez (2001) expresa que las bases legales como:

Una referencia a toda aquella normativa legal vigente sobre la cual se apoya la investigación, que va desde la constitución nacional, leyes orgánicas y sus reglamentos, decretos presidenciales, normas, acuerdos y convenios nacionales e internacionales, resolución y normas internas de la institución o empresa para la que se realiza la investigación. (p.47).

Por ello, al ordenamiento jurídico de un país, constituye elementos fundamentales en un estado de derecho, puesto que no solamente determina los deberes y obligaciones que tiene que cumplir tanto el estado venezolano como todas las personas que habitan en el territorio nacional, sino que establece cuales son los derechos que consagran las normas vigentes.

- **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)**

Al hacer referencia al aspecto legal se hace necesario mencionar en principio a la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela del año 1999, la cual contiene las directrices en materia jurídica respecto a todos los ámbitos de la vida nacional, incluido en estos los relacionados con el ambiente laboral. Al respecto se mencionan algunos artículos dentro de este ámbito:

**Artículo 83.** La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República.

Los métodos de trabajo que tiene la organización deben cumplir con las leyes y normas de la República Bolivariana de Venezuela, LOTT y LOPCYMAT. En la Constitución Bolivariana de Venezuela que en el capítulo V, artículo N° 87 dice que:

**Artículo 87.** Toda persona tiene derecho al trabajo y el deber de trabajar. El Estado garantizará la adopción de las medidas necesarias a los fines de que toda persona pueda obtener ocupación productiva, que le proporcione una existencia digna y decorosa y le garantice el pleno ejercicio de este derecho. Es fin del Estado fomentar el empleo. La ley adoptará medidas tendentes a garantizar el ejercicio de los derechos laborales de los trabajadores y trabajadoras no dependientes. La libertad de trabajo no será sometida a otras restricciones que las que la ley establezca. Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores y trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El Estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones

El presente artículo señala al empleador, en este caso, la empresa Nissiplat, C.A., como el responsable de que el personal realice sus actividades en un entorno propicio, de asegurar su integridad física y que se sientan cómodos al momento de desempeñar su labor.

- **Ley Orgánica del Trabajo (LOT, 2012)**

En la Ley Orgánica del Trabajo, Trabajadores y Trabajadoras (LOT), promulgada el 30 de Abril de 2012, en el capítulo V, artículo N° 156 estipula que: “El trabajo se llevará a cabo en condiciones dignas y seguras, que permitan a los trabajadores y trabajadoras el desarrollo de sus potencialidades, capacidad creativa y pleno respeto a sus derechos humanos”.

El mantener una condiciones óptimas de trabajo, estimula al trabajador a desempeñarse mucho mejor en la actividad que realiza, por lo que es importante siempre crear, mantener y mejorar estas condiciones, para que la empresa Nissiplat, C.A., pueda observar el desempeño que espera esté del empleado. De igual forma, en la misma Ley antes mencionada se destacan los siguientes artículos:

**Artículo 236.** El patrono deberá tomar las medidas que fueren necesarias para que el servicio se preste en condiciones de higiene y seguridad que respondan a los requerimientos de la salud del trabajador, en un medio ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio de sus facultades físicas y mentales. El Ejecutivo Nacional, en el Reglamento de esta Ley o en disposiciones especiales, determinará las condiciones que correspondan a las diversas formas de trabajo, especialmente en aquellas que por razones de insalubridad o peligrosidad puedan resultar nocivas, y cuidará de la prevención de los infortunios del trabajo mediante las condiciones del medio ambiente y las con él relacionadas. El Inspector del Trabajo velará por el cumplimiento de esta norma y fijará el plazo perentorio para que se subsanen las deficiencias. En caso de incumplimiento, se aplicarán las sanciones previstas por la Ley.

**Artículo 237.** Ningún trabajador podrá ser expuesto a la acción de agentes físicos, condiciones ergonómicas, riesgos sicosociales, agentes químicos, biológicos o de cualquier otra índole, sin ser advertido acerca de la naturaleza de los mismos, de los daños que pudieren causar a la salud, y aleccionado en los principios de su prevención.

- **Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT, 2005)**

Mientras que se debe cumplir lo que se estipula en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), que es donde se estipula los lineamientos que debe seguir la empresa ya sea pública o privada, para cumplir con el compromiso que tiene el patrón de proporcionar un entorno adecuado para la realización del trabajo en todas las áreas de la planta. Esta ley tiene por cinco objetivos, que entre los más relevantes son: “Promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores y las trabajadoras en todas las ocupaciones” y “Prevenir toda causa que pueda ocasionar daño a la salud de los trabajadores y las trabajadoras por las condiciones de trabajo.”

Según esta Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), Nissiplat, C.A., pudiera estar incumpliendo los artículos que se mencionarán a continuación, sino se realiza el estudio ergonómico adecuado a los puestos de trabajo y la aplicación de posibles mejoras:

**Artículo 56.** Son deberes de los empleadores y empleadoras, adoptar las medidas necesarias para garantizar a los trabajadores y trabajadoras condiciones de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo, así como programas de recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social e infraestructura para su desarrollo en los términos previstos en la presente Ley y en los tratados internacionales suscritos por la República, en las disposiciones legales y reglamentarias que se establecieren, así como en los contratos individuales de trabajo y en las convenciones colectivas.

**Artículo 59.** A los efectos de la protección de los trabajadores y trabajadoras, el trabajo deberá desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de manera que:

1. Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescentes y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales.
2. Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.

3. Preste protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra todas las condiciones peligrosas en el trabajo.
4. Facilite la disponibilidad de tiempo y las comodidades necesarias para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, consumo de alimentos, actividades culturales, deportivas; así como para la capacitación técnica y profesional.
5. Impida cualquier tipo de discriminación.
6. Garantice el auxilio inmediato al trabajador o la trabajadora lesionado o enfermo.
7. Garantice todos los elementos del saneamiento básico en los puestos de trabajo, en las empresas, establecimientos, explotaciones o faenas, y en las áreas adyacentes a los mismos.

Por otra parte, se debe tener en cuenta el artículo 60 de la LOPCYMAT que expresa la siguiente:

**Artículo 60.**“Relación persona, sistema de trabajo y máquina. El empleador o empleadora deberá adecuar los métodos de trabajo así como las máquinas, herramientas y útiles utilizados en el proceso de trabajo a las características psicológicas, cognitivas, culturales y antropométricas de los trabajadores y trabajadoras. En tal sentido, deberá realizar los estudios pertinentes e implantar los cambios requeridos tanto en los puestos de trabajo existentes como al momento de introducir nuevas maquinarias, tecnologías o métodos de organización del trabajo a fin de lograr que la concepción del puesto de trabajo permita el desarrollo de una relación armoniosa entre el trabajador o la trabajadora y su entorno laboral”.

El empleador o empleadora, al momento del diseño del proyecto de empresa, establecimiento o explotación, deberá considerar los aspectos de seguridad y salud en el trabajo que permitan controlar las condiciones inseguras de trabajo y prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

· **Norma Técnica Programa de Seguridad y Salud (NT-01-2008)**

La Norma Técnica Programa de Seguridad y Salud (NT-01-2008), establece los requisitos mínimos para diseñar, elaborar, implementar y evaluar un Programa de

Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual ha de garantizar a los trabajadores de cualquier centro laboral, condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales.

Dicha norma, establece que todo programa debe desarrollarse en función de las particularidades del centro de trabajo, con un modelo de participación activa de las Delegadas o Delegados de Prevención, las trabajadoras y los trabajadores, que con su experiencia aportarán los insumos que generarán una identificación de los procesos peligrosos existentes y sus efectos sobre la salud, conduciendo a la construcción de una declaración de política de seguridad y salud, planes de trabajo para el abordaje de los procesos peligrosos y la adopción de decisiones eficaces con base en las necesidades sentidas de la masa laboral, para la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

Igualmente, se consagra la participación protagónica de las trabajadoras y los trabajadores, como un elemento indispensable para la construcción, ejecución y evaluación del programa, siendo este último punto otro elemento novedoso integrado como mecanismo de valoración de la confiabilidad del programa y la respuesta real que éste ofrece a las necesidades de las trabajadoras y los trabajadores.

### **Normas de la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN)**

La comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN surgió del establecimiento de la normalización en el país en el año 1958. Esta comisión consiste en un grupo colegiado que asesora al ministerio de fomento y que está integrado por los elementos del sector público y del privado. Este organismo está encargado de programar y coordinar las actividades de normalización y calidad en el país.

Dado que el estudio está relacionado con el ámbito ergonómico, se tomara en cuenta la norma COVENIN 2273-1991 “Principios ergonómicos de la concepción de los sistemas de trabajo”, la cual trata temas como el comportamiento y bienestar del hombre en el seno del sistema de trabajo y la manera en que se ven influidos por

factores tecnológicos, económicos, organizativos y otros inherentes al propio individuo. La concepción de los sistemas de trabajo debe satisfacer las exigencias humanas, mediante la aplicación de los conocimientos ergonómicos, teniendo en cuenta las experiencias de la práctica.

#### **2.4 Definición de Términos Básicos**

**Bobina:**Carrete para enrollar hilo, alambre, películas u otro material flexible.

**Bolsas:**Es una especie de saco de **plástico**, que se utiliza para guardar o trasladar cosas.

**Bultos:**Operación de embalaje **del producto terminado en bultos de cien (100), paquetes contentivas de diez (10) bolsas de plástico cada una.**

**Control de Riesgos:** Es el proceso de toma de decisión, mediante la información obtenida en la evaluación de riesgos, para tratar y/o reducir los riesgos, para implantar las medidas correctoras, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

**Cotufado:**Proceso de extrusión de la materia prima durante el proceso de elaboración de la bolsa, obteniéndose una pequeñas virutas.

**Disergonomía:** Es una desviación de lo aceptable como ergonómico o confortable para el trabajador.

**Emergencia:** Evento no deseado que se presenta debido a factores naturales o como consecuencia de accidentes de trabajo, tales como: incendios, explosiones, sismos, deslizamientos, accidentes de tránsito, entre otros.

**Esfuerzo:** Es el que emplea un trabajador para realizar una gran fuerza física con algún fin determinado.

**Exposición:** Condiciones de trabajo que implican un determinado nivel de riesgo a los trabajadores.

**Extrusión:** Es un proceso utilizado para crear objetos con sección transversal definida y fija.

**Factor de riesgo:** Toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud.

**Gestión de Riesgos:** Es el procedimiento, que permite una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados.

**Identificación de Peligros:** Proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

**Inspección:** Proceso de observación metódica para identificar no conformidades con los estándares establecidos e identificar los peligros.

**Lenteja:** Es el tipo de corte que sufren la materia prima en caliente, en la elaboración de las bolsas, donde se consigue la granulometría adecuada de las partículas en tamaño y forma dedal.

**Lesión:** Daño físico u orgánico que sufre una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

**Lugar de Trabajo:** Designa todos los sitios en los que los trabajadores deban estar o a los que hayan de acudir a causa de su trabajo, y que se hallen bajo el control de un empleador.

**Movimientos:** El movimiento es un cambio de la posición de un cuerpo a lo largo del tiempo respecto de un sistema de referencia.

**Patología:** Es aquella enfermedad o dolencia que padece una persona en un momento determinado y por otro lado el que dice que la patología es aquella parte de la medicina que se ocupa del estudio de las enfermedades y del conjunto de sus síntomas.

**Peligro:** Propiedad o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipo, procesos y ambiente.

**Pelletizado:** Es el tipo de corte que sufren la materia prima en frío, en la elaboración de las bolsas, donde se consigue una forma de tiras para pasar al proceso de enfriamiento del mismo.

**Salud:** Estado de completo bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedad o de incapacidad.

**Trastornos músculo-esqueléticos (TME):** Son una de las enfermedades de origen laboral más comunes que afectan a los trabajadores en sus puestos de trabajo.



## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

Este capítulo consiste en describir detalladamente el proceso metodológico que enmarcará el presente estudio, el cual contiene los siguientes puntos:

#### **3.1 Tipo de Investigación**

De acuerdo al problema que se planteó sobre las condiciones ergonómicas en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., el presente trabajo se encuentra dentro de los parámetros de una investigación de tipo Proyecto Factible.

Según, Arias, F. (2006), señala: “se trata de una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de una investigación, que demuestre su factibilidad o posibilidad de realización” (p. 134). Tal como se plantea en dicho estudio al proponer mejoras en las actividades que presentan condiciones disergonómicas en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., en base al análisis realizado.

#### **3.2 Diseño de la investigación**

En relación con este aspecto metodológico, el presente estudio se fundamenta en un diseño de campo, que según Arias, F. (2006) expone que es “Aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna”. (p. 31).

De acuerdo con lo anterior citado, el presente estudio se tipificará como una investigación de campo, ya que el investigador obtendrá la información sobre los riesgos disergonómicos que ocurren en la empresa Nissiplat, C.A., y que pueden afectar el desenvolvimiento adecuado de los trabajadores en el área de cotufado de dicha empresa, de manera directa a través de la observación.

### **3.3 Nivel de la Investigación**

Este trabajo de investigación tendrá un nivel descriptivo y documental, ya que el mismo se sustentará en un diagnóstico de la problemática objeto de estudio. Según Arias, F. (2006) define la investigación descriptiva como, “el hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p. 24).

Mientras que el autor antes mencionado expresa que el nivel documental: “es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas”. (p. 35). Para el caso de estudio en cuestión, la recolección de información para estudiar las realidades de tipo ergonómicas de la empresa no se alterarán, solo se evaluarán y reunirán los datos que se generen bajo condiciones normales de trabajo, a fin de obtener los datos pertinentes que conduzcan a una propuesta de solución según la problemática planteada.

### **3.4 Población y Muestra**

#### **3.4.1 Población**

Para Arias, F. (2006) la define como “el conjunto de sujetos o unidades de observación que reúnen las características que se deben estudiar, que cumplen con los criterios de selección y a los cuales se desea extrapolar los resultados medidos y observados en la muestra” (p.64). Para efectos de la presente investigación, la población se definirá como todos aquellos individuos que son trabajadores directos en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A.

#### **3.4.2 La Muestra**

Según el autor Arias, F. (2006) una muestra “Es en general, una parte representativa de un conjunto, población o universo, cuyas características deben reproducir lo más exactamente posible”. (p. 66). Para la selección de la muestra se utilizará un procedimiento de muestreo censal, pues el investigador seleccionará el 100% de la población conformado por el personal del área de cotufado donde se detectó la problemática, la misma estuvo constituida por cuatro (04) trabajadores. En

este sentido, Arias, F. (2006) afirma que la muestra censal “es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra” (p.45).

### **3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

La recolección de la información se refiere a la utilización de una pluralidad de técnicas e instrumentos los cuales serán utilizados con la finalidad de desarrollar en profundidad la presente investigación. Para la consecución de la información, se utilizará la observación (ficha de observación) y la entrevista (No Estructurada).

#### **3.5.1 Observación Directa**

Sampieri, R; Fernández, C. y Baptista, P. (2006), expresan que la observación consiste en: “el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conductas manifiesta” (p.20). La observación directa permitirá al investigador diagnosticar la situación actual del proceso de cotufado, en cuanto al cumplimiento de los requerimientos ergonómicos legales que rigen la materia de seguridad, salud y ergonomía en el trabajo, a través de técnicas de recolección de datos.

Para la observación directa se utilizará como instrumento a Hoja de Observación, la misma permitirá registrar los datos observados necesarios que conllevan determinar los factores que afectan la situación planteada y con ello buscar oportunidades de mejoras.

#### **3.5.2 Entrevista No Estructurada**

Según Arias, F. (2006), se refiere a “interrogatorio basado en un diálogo cara a cara entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema, de tal manera que el primero pueda obtener la información requerida” (p. 73). Para ello se realizará una Entrevista No Estructurada al personal involucrado en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A. De esta forma, las preguntas que se realizaran irán surgiendo de lo observado, para con ello complementar la información.

#### **3.5.3 Revisión Documental**

Según Arias, F. (2006), esta técnica “consiste en un proceso basado en la búsqueda, análisis, crítica e interpretación de datos obtenidos y registrados por otros investigadores, en fuentes documentales impresas, audiovisuales o electrónicas”

(p.90). Para la aplicación de la revisión documental se utilizará el análisis de contenido, aplicando la metodología clásica propuesta por Sanz (2004), que “consiste en realizar lecturas seriadas del texto a fin de identificar su estructura, construyendo un esquema con los principales contenidos”. (p.47).

#### **3.5.4 Método REBA**

Hignett, S And Mcatamney, L. (2000). El método REBA permite estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo basándose en el análisis de las posturas adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Por lo que en dicho estudio se aplicará para evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas que afectan a los operarios en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A.

#### **3.6 Fases metodológicas**

El desarrollo de la investigación actual se llevará a cabo por etapas, la cual estará comprendida de la siguiente manera:

**Fase I: Diagnóstico de la situación actual del proceso de cotufado, en cuanto al cumplimiento de los requerimientos ergonómicos legales que rigen la materia de seguridad, salud y ergonomía en el trabajo, a través de técnicas de recolección de datos.**

- En esta etapa el diagnóstico de la situación actual del proceso de cotufado, se realizará mediante la observación directa del proceso productivo efectuado por los trabajadores.
- De igual forma, se aplicaran entrevistas no estructuradas a todo el personal relacionado tanto de manera directa como indirecta con el área evaluada (Cotufado), con el objetivo de comprender la manera en que se ejecutan las tareas y la forma como estas pudieran afectar tanto su salud, como su seguridad al ejecutarlas por un tiempo prolongado, conocer la percepción que

tienen respecto a las condiciones laborales: iluminación, ruido, ventilación, entre otros.

## **Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en el diagnóstico que afectan al operario, utilizando herramientas de ingeniería industrial.**

Para el análisis de las debilidades en el proceso de cotufado, desde el punto de vista ergonómico se tomará como referencia el método REBA, lo cual permitirá el análisis en conjunto de las posiciones adoptadas por los trabajadores involucrados con los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, de definir otros factores determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, como el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador.

Con la aplicación del método REBA los valores que se utilizarán serán uno (1) que indicará un riesgo inapreciable, mientras que el valor máximo quince (15), establecerá que se trata de una postura de riesgo muy alto impacto sobre la que se debería actuar de inmediato. Para finalizar, se registraron los resultados en conjunto de las condiciones disergonómicas detectadas tanto por la aplicación del método REBA.

## **Fase III: Propuestas de mejoras en las actividades que presentan condiciones disergonómicas en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., en base al análisis realizado.**

Luego de completar el diagnóstico e identificación de las debilidades que afectan al operario en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., en los métodos actuales de producción, se procederá a la elaboración de mejoras a partir de los resultados obtenidos para cumplir con los lineamientos legales vigentes en dicha materia ergonomía.

## **Fase IV: Evaluación de la relación costo/beneficio para implementación de las mejoras ergonómicas propuestas.**

En esta fase se mostrará un análisis de costos de lo invertido para la aplicación de las mejoras a proponer a las condiciones disergonómicas en el proceso de cotufado en

la empresa Nissiplat, C.A., para ser entregado el Departamento de Costo y así determinar un estimado de la recuperación de lo invertido. De igual forma, se realizará un análisis de costo-beneficio en base a la meta de producción teórica a alcanzar para evaluar la factibilidad real del proyecto.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

En este capítulo, se desarrollan cada una de las fases establecidas, con el fin de alcanzar el objetivo propuesto, el cual es estudiar las condiciones ergonómicas en el proceso de cotufado, en la empresa Nissiplat, C.A., con la finalidad de cumplir con los lineamientos legales vigentes en dicha materia. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

#### **4.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual del proceso de cotufado, en cuanto al cumplimiento de los requerimientos ergonómicos legales que rigen la materia de seguridad, salud y ergonomía en el trabajo, a través de técnicas de recolección de datos.**

Se inicia el diagnóstico de la situación actual del proceso de cotufado de Nissiplat, C.A. También se apreciaron las condiciones de trabajo a las que están expuestos los trabajadores, aplicando para ello una entrevista no estructurada a todo el personal relacionado tanto de manera directa como indirecta con el área de cotufado, con el objetivo de comprender la manera en que se ejecutan las tareas y la forma como estas pudieran afectar tanto su salud. Con esta información se hizo un resumen de las debilidades encontradas. A continuación los resultados obtenidos.

##### **4.1.1 Caracterización de la Empresa Nissiplat, C.A.**

La empresa Nissiplat, C.A., está ubicada en la Carretera Vieja de Flor Amarillo, Parque Industrial Aeropuerto, Local M10-7, Sector El Rodeo, se encarga de la compra y venta de reciclado de plásticos, para la fabricación de bolsas al mayor, a través del proceso de pelletizado, extrusión y molido. Esta organización cuenta con 67 trabajadores (actualmente), en donde gran parte del personal conforman la unidad de planta; y en una pequeña proporción en el área de gerencia administrativa. Las

estrategias de Nissiplat, C.A., es prestar el mejor servicio desde cerca, porque sólo allí logra comprender sus desafíos y ofrecer la experiencia basada en la realidad, fidelidad, compromiso y estrechos vínculos con los clientes y sus problemas, permitiéndole conocer y proyectar junto a ellos. A continuación se presenta visión, misión, valores y objetivos organizacionales de la Empresa Nissiplat, C.A., que rigen a dicha organización, las cuales son:

**Visión:** “Ser la empresa líder e innovadora a nivel nacional e internacional en la producción y comercialización de empaques plásticos y sus derivados. La meta es alcanzar la satisfacción de todos los clientes, con el compromiso de mejorar continuamente los procesos productivos y tecnológicos. Asegurar la confianza y la calidad de vida de los colaboradores, el retorno oportuno de la rentabilidad, además de mantener los índices de crecimiento de la organización, serán el mejor soporte para alcanzar los objetivos”.

**Misión:** “Mantenerse como una empresa venezolana y consolidar el liderazgo en la fabricación de bolsas plásticas con material reciclaje y elaboración de empaques de calidad e higiene para las empresas de Alimentos y Agroalimentarias con sello autentico venezolano, garantizando la productividad constante y eficiente de los productos y proyectando la imagen a mercado nacionales y extendiendo la marca a nivel internacional. Suministrando productos de alta calidad, innovadores y rentables que satisfagan las expectativas de los clientes en la que la excelencia de servicios se destaca como su principal fundamento”.

· **Valores Organizacionales**

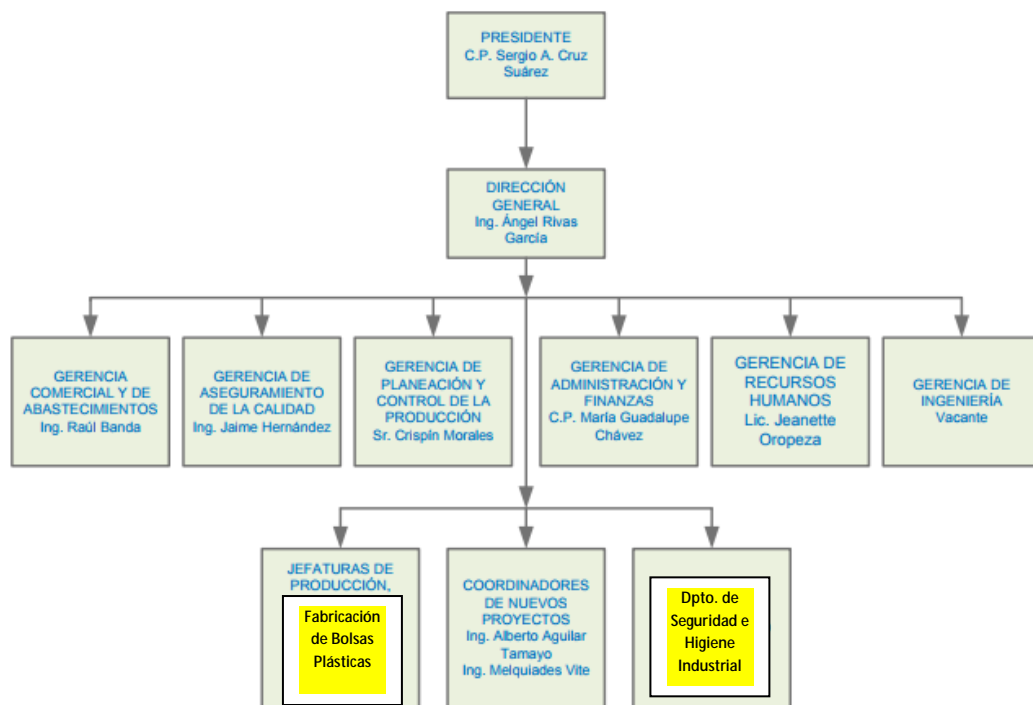
- Compromiso con el desarrollo de los clientes.
- Calidad en los productos.
- **Seguridad en el personal y clientes.**
- Orientación al cliente, por lo que construimos una relación de largo plazo con los usuarios, que son la razón de ser.

· **Objetivos Organizacionales (Corto y/o Mediano Plazo)**

- Aumentar la eficiencia en la productividad en un 30% en lo que queda de año.
- Duplicar la producción en los próximos meses.

- Abrir cinco nuevos puntos de ventas en los próximos dos años.
- Cumplir con los lineamientos legales vigentes en Venezuela.
- **Reducir al mínimo los costos de rehabilitación por enfermedades ocupacionales relacionadas con ergonomía.**
- **Estructura organizativa de la empresa Nissiplat, C.A.**

Por otro lado, la estructura organizativa de la empresa Nissiplat, C.A., cuenta con el siguiente organigrama que se presenta a continuación. (Ver Figura 1).



**Figura 1. Estructura organización de la empresa Nissiplat, C.A.**  
Fuente: Recursos Humanos de la empresa Nissiplat, C.A. (2017)

Dentro de estos cargos se describen los relacionados con la temática del presente estudio, los cuales son:

### **Gerencia de Ingeniería**

- Facilitar las labores de investigación sobre productos o procesos con la finalidad de establecer nuevos nichos de mercado a través de la oportuna detección de necesidades tecnológicas.

- Diseñar los procesos y los métodos de manufactura.
- Establecer las rutas de fabricación de los productos.

### **Gerencia de Aseguramiento de Calidad**

- Facilitar el desarrollo de las políticas de Calidad de la empresa y estrategias para implementarlas en toda la organización.
- Es responsable de coordinar las revisiones del sistema de calidad.
- Responsable de la preparación, publicación, distribución y mantenimiento del manual de calidad.
- Coordinar las revisiones periódicas del manual de calidad.
- Asegurar el control y actualización de la documentación del sistema de calidad.
- Auditorias del sistema de calidad.
- Auditorías al producto.
- Auditorías al proceso.
- Auditorías a proveedores.
- Auditorías a la política de calidad.
- Coordinar la adecuación de los requerimientos del manual de calidad con los requerimientos de los clientes.
- Asegurar el proceso para determinar los indicadores clave de satisfacción de los clientes e identificar tendencias

### **Gerente de Recursos Humanos**

- Garantizar la contratación de personal entrenado para el manejo, ejecución y verificación de las actividades que afectan directamente la calidad.
- Elaborar y asegurar el cumplimiento del programa de capacitación para el personal de la empresa.
- Desarrollar y dar seguimiento al programa de motivación y satisfacción del personal

### **Gerencia de Seguridad e Higiene Industrial**

- Asesorar en materia de Seguridad Integral a los diferentes entes de la empresa.

- Verificar el cumplimiento por parte de la empresa de leyes, regulaciones y normas nacionales e internacionales, en materia de seguridad industrial
- Seleccionar los equipos, sistemas y materiales de seguridad.
- Elaborar normas y procedimientos en materia de Seguridad Industrial.
- Desarrollar los programas de adiestramiento y motivaciones en el área de Seguridad Industrial.
- Coordinar el proceso de inspección en los puestos de trabajo.
- Identificar y registrar cualquier problema relacionado con la seguridad y recomienda soluciones.

#### **4.1.2 Descripción del proceso de elaboración de las Bolsas de Plásticos en la empresa Nissiplat, C.A.**

La empresa Nissiplat, C.A., se encarga de la compra y venta de reciclado de plásticos, para la fabricación de bolsas al mayor, a través del proceso de pelletizado, extrusión y molido. En la actualidad, operan con un equipo de maquinarias, la cual posee una capacidad máxima de 1000 kilos/ hora de aglutinado, 1000 kilos / hora de Pelletizado, como componentes principales en la recuperación de material (plástico contaminado). Por lo que a continuación se proceden a describir las actividades desarrolladas desde la recepción en las mismas:

**Solicitud del pedido (Cliente):** El sistema de producción de dicha empresa es a través de un proceso intermitente o bajo pedido, en el cual se ajustan a las solicitudes de los clientes. Ahora bien, dichos pedidos son hechos los primeros (3) días de la semana anterior, es decir, de lunes a miércoles, a la fecha de entrega del producto terminado, ya que, jueves y viernes se hace la programación de la producción, sin embargo, dicha política no se cumple puesto que se aceptan solicitudes el resto de los días de la semana.

El cliente realiza su respectivo pedido en el área de despacho, a través de una llamada, en donde se crea una orden que posteriormente es enviada al departamento de crédito, quién verifica el estatus del cliente con la empresa, en el caso de estar al

día se da la aprobación y se realiza el envío de la orden del tipo de producto solicitado al departamento de producción.

**Recepción de la Materia Prima:** Ahora bien, se pasa a cumplir con el proceso de recepción, el cual inicia con la llegada de las materias primas (Películas) a la empresa, a través de gandólas y camiones, cargados con las sacas o compactadas (100 kg.), recibido de los diferentes proveedores. Los mismos son descargados y llevados a la romana, donde son pesados para verificar el peso de la carga. Por último, son trasladadas por el montacarguista hasta las jaulas (Depósitos) para un total de (20) con capacidad para almacenar 5.000 kg cada una respectivamente, la cual se ilustra en la Figura 2.



**Figura 2. Las Jaulas (Depósitos) donde son almacenadas la materia prima.**  
**Fuente: Ramos, A. (2017)**

En este caso las actividades observadas y que son efectuadas por el personal de almacén implican riesgos considerables en lo que refiere a cargas dinámicas. La espalda es la que más se ve afectada en estas acciones. Esto conlleva a esfuerzos físicos debidos a la manipulación de las materias primas.

**Selección de la Materia Prima:** Posteriormente se pasa al proceso de selección de la materia prima que se extiende en un área predeterminada de la planta,

específicamente en el piso, en el cual intervienen (03) trabajadores, tienen la tarea de separar por color y transparencia las películas. Además, el personal realiza una inspección visual para así constatar que no contenga algún material contaminante (Residuos, particular, tirro, entre otros) y así poder ser aceptado, de lo contrario se rechaza. (Ver Figura 3).



**Figura 3. Proceso de selección de la materia prima.**  
**Fuente: Ramos, A. (2017)**

A través de dichas acciones se puede implicar principalmente cortaduras por la presencia de partícula o residuos en el material (Películas) y ante la ausencia del equipo de protección personal, en este caso, guantes de seguridad, no existe una protección de las manos. Por otra parte, las actividades se realizan de pie con una duración de 2 a 3 días lo que trae como efecto dolencias en las siguientes zonas del cuerpo: cervical, dorsal y lumbar.

**Lavado de la Materia Prima:** Luego las sacas con la materia prima ya seleccionada son trasladadas por el montacarguista al área de lavado por lo que el material es colocado en cuatro (04) recipientes con agua. Los agentes de lavado pueden ser polvo de sosa o detergente sintético. La cantidad usada dependerá de sus condiciones, pero se utilizará aproximadamente 0.5 gr de agente de lavado por kilogramo de agua. Cabe mencionar que el proceso de lavado es de forma manual, efectuado por dos (02) trabajadores durante 20 minutos por cada saca, para ser luego ensacados y ser trasladados al área de cotufado.

**Proceso de Cotufado:** Una vez lavado y preparado, se lleva la materia prima a esta área, donde se procede al llenado o vaciado de las sacas a la máquina cotufadora de manera manual por un solo operario, con una frecuencia de entre 50 a 80 veces para alimentar el equipo con el material. Dicha proceso tiene como fin, la obtención de pequeñas virutas. (Ver Figuras 4 y 5 ).



**Figura 4** Proceso de vaciado de las sacas a la máquina de cotufado.  
Fuente: Ramos, A. (2017)



**Figura 5 Obtención de las pequeñas virutas**  
**Fuente: Ramos, A. (2017)**

En este lugar, las actividades se realizan de pie en un espacio limitado entre el motor y el operario de aproximadamente 30 cm, por el inadecuado diseño del equipo. En este caso se trabaja con maquinaria de gran tamaño que puede ocasionar machucos, si no se trabaja adecuadamente. (Ver Figura 6).



**Figura 6 Inadecuado diseño de la máquina de cotufado**  
**Fuente: Ramos, A. (2017)**

Cabe mencionar que las labores en el área de cotufado son sumamente repetitivas y se trabaja principalmente con los brazos y manos. Por otro lado, se requiere de vaciar 500 ml de agua a temperatura ambiente, y se repite cada (4) minutos durante el proceso de cotufado de la materia prima. En estos lapsos se expone el trabajador a vapor caliente con temperaturas que pueden alcanzar los 100°C, por falta de tapa adecuada en la cotufadora. Para dichas acciones en el área de cotufado, también hay riesgos para la vista, así como infecciones en los ojos y absorción de partículas a través de la piel. Las quemaduras también pueden ocurrir. A su vez, la atención constante y la poca visión (debida a falta de uso de mascarilla) pueden generar gran agotamiento mental. En este caso en la Figura 7 se ilustra una muestra de tipo de granulado obtenido en el proceso antes mencionado.



**Figura 7. Proceso de cotufado de la materia prima**  
Fuente: Ramos, A. (2017)

**Proceso de Pelletizado:** El material proceso, es decir, cotufado, es colocado en sacas de 400 a 600 kg., para ser trasladado por el montacarguista al área de pelletizado, con el fin de efectuar el proceso que consiste en el corte que sufren el

material en frío, por lo que el plástico se muele y convierte en lentejas parecidos a las hojuelas del cereal. La máquina pelletizadora es alimentada de forma manual por un operario con la utilización de un recipiente de 4 litros, con una frecuencia cada 10 segundos aproximadamente.



**Figura 8. Material proceso en forma de lenteja (Proceso de Pelletizado)**  
**Fuente: Ramos, A. (2017)**

**Proceso de Extrusión:** Luego a través de tuberías es trasladado el material al área de extrusión con una duración de 22 min aproximadamente, para llenar la saca que se encuentran ubicada a un lado de la máquina extrusora, la cual es alimentada por un operario de manera manual, de forma similar el proceso antes descrito, por lo que empleado un recipiente de 4 litros, con una frecuencia cada 10 segundos aproximadamente. En este caso lo que se obtiene es el plástico en forma de lámina para ser embobinado. (Ver Figura 9 y 10)



**Figura 9. Lamina de plástico (Embobinado)**  
**Fuente: Ramos, A. (2017)**



**Figura 10. Bobinas de plástico**  
**Fuente: Ramos, A. (2017)**

**Proceso de Corte:** Una vez que se obtiene dicha bobina de plástico, las mismas son trasladados por el montacarguista al área de corte, en donde se verifica primeramente la calibración del material, para su aprobación y proceder al proceso de corte de las bolsas en la presentación de un 1 kg., que son efectuadas de manera automatizada como se observa en la Figura 11. Para finalizar son trasladados por el montacarguista al almacén de producto terminando.



**Figura 11. Proceso de corte de las bolsas de plástico en la presentación de un 1 kg.**  
**Fuente: Ramos, A. (2017)**

En esta área de cortado, por las herramientas utilizadas, como por ejemplo las cuchillas, existen grandes probabilidades de sufrir cortadas. Éstas también se encuentran a temperaturas ligeramente elevadas, por lo que es necesario tener precauciones para no quemarse. Adicionalmente, las partículas que se desprenden por la misma labor, pueden ser aspiradas o entrar a los ojos. Es necesario prestar atención a los movimientos, porque el espacio es reducido.

**Inspección del Producto Terminado:** Aquí se realizan pruebas a una muestra del producto terminado, estas pruebas incluyen; peso, espesor, longitud, entre otros.

En el caso de que un lote no cumpla con las especificaciones requeridas el material puede molerse y reciclarse, recuperándolo en nuevos tubos.

**Embalaje del Producto Final:** Para finalizar se procede al embalaje del producto terminado en bultos de cien (100), paquetes contentivos de diez (10) unidades cada una, efectuada de forma manual por dos trabajadores. Luego, el producto es almacenado y dispuesto para su venta. (Ver Figura 12).



**Figura 12. Proceso de embalaje de las bolsas de plástico en la presentación de un 1 kg.**  
Fuente: Ramos, A. (2017)

Durante el almacenaje, en este caso en el almacén de producto terminado como se visualiza en la Figura 13, se debe asegurar el cumplimiento del FIFO (First In first out), lo primero que entra debe ser lo primero que sale, tanto a nivel de almacenamiento como a nivel de despacho.



**Figura 13. Almacén de producto terminado.**  
**Fuente: Ramos, A. (2017)**

Esta etapa de despacho, transporte y entrega se llevan a cabo las siguientes actividades: a) Atención de la llegada del camión; b) Reciben el pedido; c) Emiten Nota de Entrega; d) Carga del camión con el producto terminado; e) Verificación de documentos.

#### **Consideraciones Generales:**

**Verificación del equipo de seguridad del personal y del área:** El supervisor debería verificar que su personal asignado cuente con el equipo de seguridad personal

adecuado, con el fin de asegurar su integridad física. En ausencia o incompetencia de este equipo, el gerente debería solicitarlo al área de vigilancia por medio de un vale de equipo de seguridad para su sustitución.

- **Evaluación de la disposición de maquinaria, equipo y cumplimiento de requerimiento de producción:** El supervisor debería evaluar las condiciones de la maquinaria en coordinación con el personal de mantenimiento y, en caso de ser necesario, se emitirá un aviso para que sea reparada y poder cumplir los requerimientos del programa de producción, así como asignar la maquinaria o equipo a su personal para la producción requerida.
- **Liberación de proceso/puesta a punto.** Al inicio del turno se deberá realizar la puesta a punto de los equipos tales como: Cotufadora, Pelletizadora, Extrusora y Cortadora, para el inicio del proceso productivo de la empresa Nissiplat, C.A. Si cumplen, pasar al siguiente paso. Si alguno o varios no cumplen, se realiza una orden de trabajo al área de mantenimiento y el operador firma de conformidad cuando se cumpla satisfactoriamente.

Dentro de las consideraciones antes mencionadas para el control y supervisión de las actividades operativas durante el proceso de elaboración de las bolsas de plásticas en la empresa Nissiplat, C.A., se evidenció que no se están cumpliendo a cabalidad por parte del personal encargado, como es el supervisor, en cuanto a la verificación del uso de equipo de seguridad del personal, así como del área de trabajo en general, además, de la falta de evaluación de las maquinarias y equipos al inicio del proceso, para el adecuado puesta a punto de las mismas, lo que afecta el cumplimiento de los requerimientos de producción.

#### **4.1.3 Lay- Out actual de la empresa Nissiplat, C.A.**

A continuación se presenta muestra el área bajo estudio, a través de un lay-Out en la Figura 14. En las que se observan todas las áreas productivas de la empresa Nissiplat, C.A., así como los recorridos durante el proceso productivo y la identificación de riesgos en diferentes puestos de trabajo.

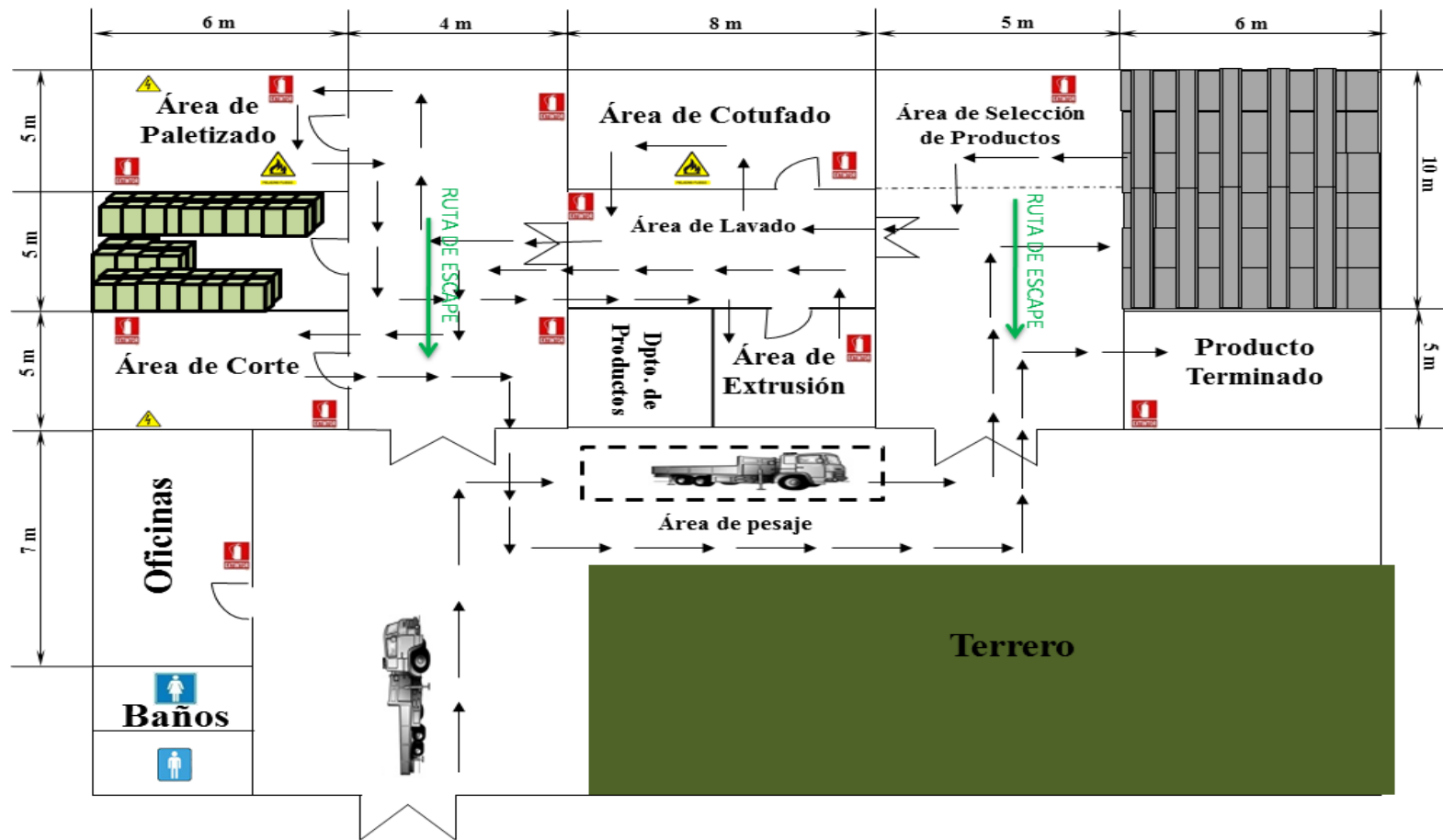


Figura 14 Lay- Out actual de la empresa Nissiplat, C.A.  
Fuente: Ramos, A. (2017)

#### 4.1.4 Diagrama actual del proceso productivo de la empresa Nissiplat, C.A.

A continuación se presenta un diagrama de flujo, donde se indica cada una de las actividades involucradas en las etapas descritas anteriormente del proceso de elaboración de la bolsa plástica en la empresa Nissiplat, C.A. (ver figura 15).

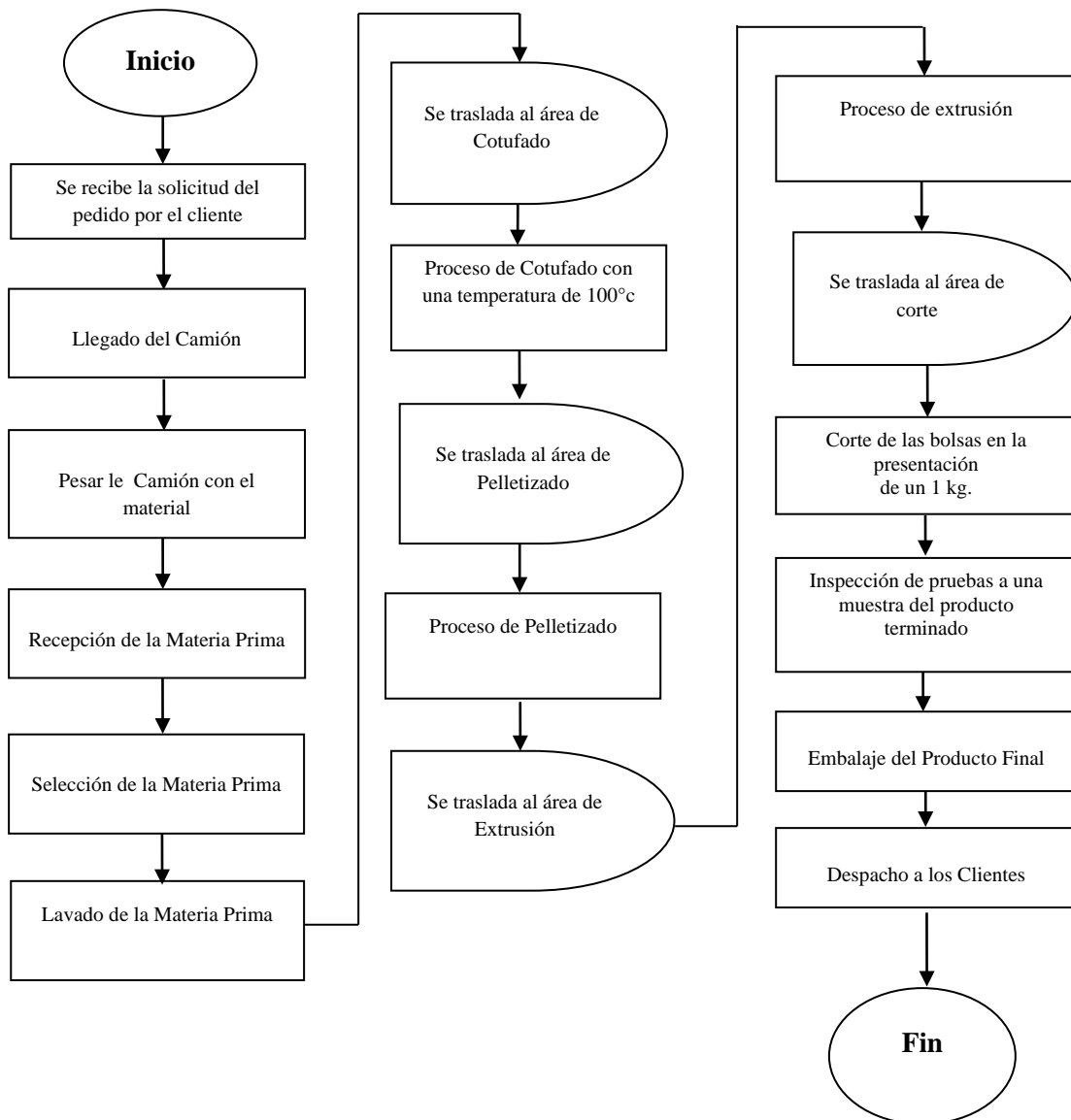







Figura 15 Diagrama de flujo actual del proceso productivo de la empresa Nissiplat, C.A.  
Fuente: Ramos, A. (2017)

#### 4.1.5 Descripción de los equipos de protección personal utilizados en la empresa Nissiplat, C.A.

En la empresa Nissiplat, C.A., se dispone de equipos de protección personal destinados a proteger la salud e integridad física del trabajador en sus puestos de trabajo, según la norma Covenin 2237-85. Sin embargo, se observó que no están siendo utilizados con la debida consciencia por parte de los operarios en el área de cotufado. En este caso se proceden a detallar a continuación estos equipos:

**Cuadro 2 Descripción de los Equipos de Protección Personal**

EQUIPOS DE PROTECCIÓN	DESCRIPCIÓN Y USO
 <p><b>Lentes</b></p>	<p>Los lentes de seguridad transparentes se fabrican por lo general con lentes de vidrio a prueba de roturas y básicamente se constituyen como la forma más común de lentes disponible de protección para los ojos. Estos lentes por sus características se consideran de protección de frente, debido a que proporcionan sólo protección frontal para el usuario.</p>
 <p><b>Casco</b></p>	<p>Los cascos están hechos con material resistente y su finalidad es proteger el cráneo de impactos, penetraciones o choques eléctricos. No sólo resisten al impacto, sino que también absorben el choque hasta aproximadamente 300 kg.</p>
 <p><b>Guantes</b></p>	<p>Poliéster -Algodón de alta resistencia con palma recubierto en palma y puño tejido. Recomendado para tareas de ensamble y herramientas manuales debido a su alta flexibilidad.</p>
 <p><b>Botas</b></p>	<p>La bota de seguridad con suela de goma T15 en la base de esta bota de trabajo clásica. Punta de acero con resistencia de 100kj. La parte superior es de cuero de grano rodeada con forros de malla de nylon. Anilla de metal y gancho, sistema de lazada para un ajuste seguro con cuello acolchado para proteger contra rozaduras.</p>
 <p><b>Orejas</b></p>	<p>Las orejeras están formadas por un arnés de cabeza de metal o de plástico que sujeta dos casquetes hechos casi siempre de plástico. Este dispositivo encierra por completo el pabellón auditivo externo y se aplica herméticamente a la cabeza por medio de una almohadilla de espuma plástica o rellena de líquido.</p>

**Fuente:** Tomado de la Norma Covenin 2237-85.

#### **4.1.6 Revisión de los lineamientos relacionados al uso de los equipos de protección personal establecidos en la empresa Nissiplat, C.A.**

Ahora bien, se presentan las políticas de seguridad específica que regula los lineamientos relacionados al uso de los equipos de protección personal en la empresa Nissiplat, C.A., a través de la cual se pueda evidenciar el compromiso de la organización en pro de controlar las pérdidas accidentales, entre ellas se tienen:

- Los supervisores, encargados de seguridad, e inspectores de protección de planta deben trabajar conjuntamente en la supervisión constante del uso de los EPP, la cual está siendo omitida en la actualidad, de manera tal que no se ha capacitado a los trabajadores del área de cotufado, para que tengan una mayor persuasión que el cumplimiento de tal obligación.
- No se realizan las campañas de divulgación y promoción para incrementar el interés y la participación de todos los trabajadores en la gestión de seguridad, y más aún en lo relativo a los equipos de protección personal.
- Aplicar reglamentos de sanciones, este debería ser implementado en el área de cotufado, ante el incumplimiento de los reglamentos internos en materia de seguridad laboral, y con la acumulación de tres amonestaciones, el trabajador podrá ser suspendidos por tres días laborales, para hacer cumplir con la obligación de usar los implementos de seguridad personal.

#### **4.1.7 Diagnóstico de la carga física observada en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A.**

El análisis de la carga de trabajo contempla, la carga estática, dinámica y física. La primera se evaluó en función de las posiciones que se mantienen más comúnmente, la segunda tiene que ver con los esfuerzos que resultan de las labores, mientras que la tercera se define como el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral. Por lo que a través de un muestreo, se seleccionó al conjunto de personas que se consideran representativos del grupo al que pertenecen, constituida por (04) personas del área de cotufado, con la

finalidad de estudiar o determinar las características del grupo desde el punto de vista ergonómico, basado en las siguientes escalas: Situación Satisfactoria, Débiles Molestias, Molestias Medias, Molestias Fuertes y Nocividad.

La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos, en donde se identificó el porcentaje de personas que estaban en condición inadecuadas en el puesto de trabajo, es decir, el área de cotufado, ya que esto dio una visión de lo que está sucediendo en la empresa. (Ver Tabla 1).

**Tabla 1 Porcentaje de las cargas estáticas, dinámicas y físicas existentes en el área de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.**

<b>CONDICIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>PORCENTAJE DE EMPLEADOS</b>		
	<b>Carga Estática</b>	<b>Carga Dinámica</b>	<b>Carga Física</b>
<b>Situación Satisfactoria</b>	8,57	38,57	1,43
<b>Débiles Molestias</b>	17,14	37,14	14,29
<b>Molestias Medias</b>	60,00	14,29	11,43
<b>Molestias Fuertes</b>	14,29	5,71	18,57
<b>Nocividad</b>	0,00	2,86	54,29
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ramos, A. (2017)

Las posturas que más frecuentemente se mantienen durante las actividades en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., y que presentan molestias medias con una carga estática del 60%, son los brazos en extensión formal, aunque no son con alta carga física, si producen cansancio debido al largo tiempo que son mantenidas. En lo que respecta a la carga física se determinó bajo una escala de nocividad del 54,29% que son: de pie normal, con inclinación y muy inclinado. Estas se mantienen durante toda la jornada laboral y producen lesiones típicas: lumbalgias, dorsalgias, hernias discales, etc.

#### 4.1.8 Diagnóstico del cumplimiento de las condiciones laborales en el área de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A.

Fue imprescindible, antes que nada, conocer lo mejor posible la actividad a analizar, por lo tanto, se realizó una visita a la empresa para conocer el proceso de trabajo, las tareas que se llevan a cabo en los distintos puestos, la organización temporal del trabajo, las características del área de trabajo, del local de trabajo, entre otros, para esta etapa se realizaron una serie de observaciones y entrevistas generales acerca de los diversos aspectos en materia de seguridad laboral.

Así como también, apreciar las condiciones laborales a las que están expuestos los trabajadores. Esto con la finalidad de diagnosticar la situación actual asociadas a los riesgos relacionados a las actividades ejecutadas por los trabajadores de manera de realizar las tareas con vistas a su mejora. En este caso en específico, se utilizó una hoja de registro de observaciones basado en criterios operacionales del análisis de la operación que se muestra en el Cuadro 3.

**Cuadro 3 Diagnóstico del cumplimiento de las condiciones laborales en el área de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A.**

OBSERVACIONES	Adecuado (A)	Inadecuado (I)	Corregir inmediatamente. (C)
<b>1. RECURSO HUMANO</b>			
a) ¿Deben ser dotados de los equipos de protección personal (guantes, botas, lentes, tapa boca, tapa oídos y cascos)?			<b>X</b>
b) ¿Deben ser notificados de los riesgos en sus puestos de trabajo?			<b>X</b>
c) ¿Deben ser capacitados para la prevención de riesgos, accidentes y de enfermedades ocupacionales?			<b>X</b>
d) ¿Deben ser notificados y adiestrados de los planes de prevención contra incendios?			<b>X</b>
e) ¿Se deben poseer planes de seguridad laboral?			<b>X</b>

<b>2. ORDEN Y LIMPIEZA</b>			
a) ¿Deben encontrarse las instalaciones de infraestructura limpias, sin desperdicios y suciedad de basura?			<b>X</b>
b) ¿Deben poseer todos los implementos para los procesos de restauración y mantenimiento necesarios?			<b>X</b>
c) ¿Deben poseer un número apropiado de recipientes para la basura y los desechos?			<b>X</b>
<b>3. INSTALACIONES</b>			
a) ¿Deben poseer las instalaciones de infraestructura (techos, paredes y pisos) en adecuadas condiciones.			<b>X</b>
b) Deben poseer un sistema de iluminación mantenido en forma eficiente?		<b>X</b>	
c) ¿Deben estar debidamente ubicados, recargados e identificados los extintores?			
d) ¿Deben contar con lámparas de emergencias, letreros de señalizaciones de advertencias de peligros, y alarmar contra incendios?		<b>X</b>	<b>X</b>

**Fuente: Ramos, A. (2017)**

En esta lista, el reconocimiento y la evaluación se califica cualitativamente en cada punto a tratar de la siguiente manera: A= Adecuado; I= Inadecuado; C= Corregir inmediatamente.

#### **4.1.9 Resultados de la entrevista no estructurada al personal del área de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A.**

De igual forma, se aplicó una entrevista no estructurada a la muestra a ser estudiada que correspondió al personal del área de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., la cual estuvo constituida por un (01) Supervisor y tres (03) Operarios, para un total de cuatro (04) trabajadores. A continuación se presenta un resumen de las opiniones más resaltantes expresadas por los encuestados:

- El supervisor de la empresa, manifestó que no se realiza la notificación de los riesgos en los puestos de trabajo, al momento de ingresar a la empresa el personal nuevo.
- De igual forma, el supervisor declaró que no se ha efectuado ningún tipo de estudio ergonómico en los puestos de trabajo en la empresa.

- Los operarios expresaron que no está debidamente constituido el Comité de Seguridad y Salud Laboral.
- De igual forma, el personal del área de cotufado en su totalidad, es decir, los (03) operarios, coincidieron en la falta de cartelera informativa con la debida información en materia de prevención de riesgos, accidentes y de enfermedades ocupacionales.

#### **4.1.10 Resultados en % de las molestias músculos esqueléticas en el personal del área de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A.**

A continuación en el Cuadro 4 se presentan los resultados del cuestionario formado por once preguntas, (Ver Anexo A) que va dirigido a los cuatro trabajadores, específicamente a los que laboran en el área de cotufado, en los cuales los trabajadores respondieron según su conocimiento y experiencia en el área de trabajo, las zonas del cuerpo más afectadas, por lo que manifestaron las molestias músculo esqueléticas que han sentido en alguna ocasión en el último año, según la zona del cuerpo y tomando como guía el mapa del cuerpo, los resultados arrojaron las siguientes proporciones:

**Cuadro 4 Relación en % de las molestias músculos esqueléticos en el personal del área de cotufado según zona del cuerpo**

<b>Zonas del Cuerpo</b>	<b>Molestias</b>	<b>%</b>
<b>Cuello</b>	<b>3</b>	<b>75</b>
<b>Hombro Derecho</b>	<b>2</b>	<b>50</b>
<b>Hombro Izquierdo</b>	<b>4</b>	<b>100</b>
<b>Ambos Hombros</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Codo Derecho</b>	<b>4</b>	<b>100</b>
<b>Codo Izquierdo</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<b>Continuación del Cuadro 4</b>		
<b>Ambos Codos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Muñeca Derecha</b>	<b>2</b>	<b>50</b>
<b>Muñeca Izquierda</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Ambos Muñecas</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Espalda Alta</b>	<b>3</b>	<b>75</b>
<b>Espalda Baja</b>	<b>4</b>	<b>100</b>
<b>Rodillas</b>	<b>2</b>	<b>50</b>
<b>Caderas</b>	<b>1</b>	<b>25</b>
<b>Tobillos</b>	<b>3</b>	<b>75</b>
<b>Total encuestados 04</b>		

**Nota:** una persona puede presentar varias molestias en diferentes zonas del cuerpo

**Fuente:** Ramos, A. (2017)

Entre las repuestas dadas por los trabajadores, las zonas del cuerpo más afectada durante el cumplimiento de las tareas en el proceso de cotufado son la espalada alta y baja, tobillos, cuello, muñecas y codos, lo que afecta la ejecución de los procesos en el área de cotufado.

#### **4.1.11 Identificación de los riesgos a los que están expuestas el personal del área de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A.**

A continuación se presentan en los Cuadros 5, 6 y 7 los riesgos a los que está expuesto el personal del área de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., detectadas a través de la observación del entorno de trabajo actual en el momento de ejecutar las actividades durante el proceso productivo, las cuales no ha sido divulgadas al personal.

**Cuadro 5 Identificación de los riesgos a los que están expuestas el personal de la empresa Nissiplat, C.A.**

<b>Empresa:</b> Nissiplat, C.A.				
<b>Puesto de Trabajo:</b> Área de Producción			<b>Fecha:</b> Agosto 2017	
<b>Trabajo a Realizar:</b> Proceso de Fabricación de Bolsas Plásticas			<b>Elaborado Por:</b> Aníbal Ramos	
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RIESGOS</b>	<b>ACCIDENTE</b>	<b>LESIÓN</b>	<b>PREVENCIÓN</b>
<b>Ubicación de la Materia Prima (M.P)</b>	Físico  Químico	Golpeado contra. Golpeado por. Caídas de objetos. Incendio y/o Explosión.	Lesiones en el cuerpo. Quemaduras por fuego. Asfixia. Irritación a nivel de vías respiratorias y ojos.	Utilizar los equipos de protección personal y ropa adecuada para la exposición de sustancias nocivas. Notificar los riesgos en el puesto de trabajo, para la prevención de accidentes.
<b>Selección de la Materia Prima (M.P)</b>	Físico  Químico	Pisar sobre superficie resbalosa. Incendio y/o Explosión. Calor excesivo.  Movimientos repetitivos.  Posturas Inadecuadas	Lesiones en el cuerpo. Quemaduras por fuego. Fatiga muscular. Dolores en las articulaciones. Calambres. Irritación a nivel de vías respiratorias y ojos	Utilizar los equipos de protección personal.  Notificar los riesgos en el puesto de trabajo, para la prevención de accidentes.  Evitar posiciones forzadas
<b>Lavado de la Materia Prima (M.P)</b>	Físico  Químico  Ergonómicos	Caídas de objetos. Caídas de diferentes niveles. Contacto con sustancias nocivas. Incendio y/o Explosión. Movimientos repetitivos. Posturas Inadecuadas	Lesiones en el cuerpo. Lesiones musculares. Fatiga muscular. Dolores en las articulaciones. Calambres.	Utilizar los equipos de protección personal.  Notificar los riesgos en el puesto de trabajo, para la prevención de accidentes.  Evitar posiciones forzadas

**Cuadro 6 Identificación de los riesgos a los que están expuestas el personal de la empresa Nissiplat, C.A.**

<b>Empresa:</b> Nissiplat, C.A.				
<b>Puesto de Trabajo:</b> Área de Producción			<b>Fecha:</b> Agosto 2017	
<b>Trabajo a Realizar:</b> Proceso de Fabricación de Bolsas Plásticas			<b>Elaborado Por:</b> Aníbal Ramos	
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RIESGOS</b>	<b>ACCIDENTE</b>	<b>LESIÓN</b>	<b>PREVENCIÓN</b>
<b>Proceso de Cotufado</b>	Físico	Golpeado contra. Golpeado por.	Lesiones musculares. Quemaduras por fuegos.	Colocar la cartelera alusiva a la prevención de lesiones, accidentes y enfermedades ocupacionales.
	Químico	Calor excesivo.	Contusiones. Fracturas.	Uso obligatorio de equipo de protección personal.
	Ergonómicos	Esfuerzo excesivo. Movimientos repetitivos.	Irritación de los ojos Heridas.	Mantener el orden y limpieza. Colocar las herramientas donde corresponde.
	Mecánico	Posiciones inadecuadas.	Traumatismo leves. Dolores en la espalda. Calambres.	Realizar periódicamente mantenimiento preventivo al equipo.
<b>Proceso de Pelletizado</b>	Físico	Golpeado contra. Golpeado por.	Lesiones musculares. Quemaduras por fuegos.	Mantener el orden y limpieza. Colocar las herramientas donde corresponde.
	Ergonómicos	Calor excesivo. Esfuerzo excesivo.	Contusiones. Fracturas	Verificar si en el lugar de trabajo hay cargas suspendidas o en movimiento.
	Mecánico	Movimientos repetitivos. Posiciones inadecuadas.	Heridas Traumatismo leves. Dolores en la espalda. Calambres	Capacitación del personal en materia de ergonomía. Realizar periódicamente mantenimiento preventivo al equipo.
<b>Proceso de Extrusión</b>	Físico	Golpeado contra. Golpeado por.	Lesiones musculares.	Uso obligatorio de equipo de protección personal.
	Químico	Calor excesivo.	Contusiones.	Mantener el orden y limpieza.
	Ergonómicos	Esfuerzo excesivo. Movimientos repetitivos.	Fracturas Heridas	Colocar la cartelera alusiva a la prevención de lesiones, accidentes y enfermedades ocupacionales.
	Mecánico	Posiciones inadecuadas.	Traumatismo leves.	Realizar periódicamente mantenimiento preventivo al equipo.

**Cuadro 7 Identificación de los riesgos a los que están expuestas el personal de la empresa Nissiplat, C.A.**

<b>Empresa:</b> Nissiplat, C.A.				
<b>Puesto de Trabajo:</b> Área de Producción				<b>Fecha:</b> Agosto 2017
<b>Trabajo a Realizar:</b> Proceso de Fabricación de Bolsas Plásticas				<b>Elaborado Por:</b> Aníbal Ramos
<b>Proceso de Corte</b>	Físico	Golpeado contra. Golpeado por. Esfuerzo excesivo. Heridas filosas.	Cortadura. Hematomas. Contusiones. Fracturas	Uso obligatorio de equipo de protección personal. Mantener el orden y limpieza. Verificar si en el lugar de trabajo hay cargas suspendidas o en movimiento. Evitar posiciones forzadas que puedan lastimar su espalda
	Ergonómicos	Objetos punzantes.	Heridas	Capacitación del personal en materia de ergonomía.
	Mecánico	Movimientos repetitivos. Posiciones inadecuadas.	Traumatismo leves.	Realizar periódicamente mantenimiento preventivo al equipo.
<b>Embalaje del Producto Final</b>	Físico	Golpeado por. Golpeado contra Caídas de objetos.	Lesiones en el cuerpo. Lesiones musculares.	Mantener el orden y limpieza. Evitar posiciones forzadas que puedan lastimar su espalda.
	Ergonómicos	Movimientos repetitivos. Posiciones inadecuadas.	Contusiones. Fatiga y Cansancio	Evitar en lo posible posiciones incómodas. Capacitación del personal en materia de ergonomía.
<b>Almacenaje del Producto Terminado</b>	Físico	Golpeado contra. Golpeado por. Caídas de objetos.	Lesiones en el cuerpo. Lesiones musculares.	Mantener el orden y limpieza. Tener cuidado al trasladarse de un lugar a otro, puede haber material mal almacenado.
	Ergonómicos		Contusiones. Fatiga y Cansancio	No correr. No distraerse. No usar el celular mientras camina. Caminar con precaución.

**Fuente:** Ramos, A. (2017)

#### **4.1.12 Resumen de las causas encontradas en el diagnóstico que generan incumplimiento de los requerimientos ergonómicos legales que rigen la materia de seguridad, salud y ergonomía en el trabajo en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A.**

Una vez realizado el diagnóstico de la situación actual del proceso de cotufado, se procede a resumir las causas encontradas en el incumplimiento de los requerimientos ergonómicos legales que rigen la materia de seguridad, salud y ergonomía:

- Falta de dotados de los equipos de protección personal (guantes, botas, lentes, tapa boca, tapa ojos y cascos).
- Falta de capacitación del personal de forma periódica para la prevención de riesgos, accidentes y de enfermedades ocupacionales.
- No poseen planes de seguridad laboral.
- Las instalaciones no se encuentran limpias ni ordenadas, observándose desperdicios y suciedad de basura en diversas áreas de trabajo.
- No poseen apropiados recipientes para la basura y los desechos.
- Algunos extintores no están debidamente recargados ni identificados
- Falta de notificación de los riesgos en sus puestos de trabajo.
- No está debidamente constituido el Comité de Seguridad y Salud Laboral.
- Falta de cartelera informativa con información en materia de prevención de riesgos, accidentes y de enfermedades ocupacionales.
- No se ha efectuado ningún tipo de estudio ergonómico en los puestos de trabajo en la empresa.
- Movimientos repetitivos en el proceso de cotufado, con frecuencia de entre 50 a 80 veces para alimentar el equipo con el material.
- Espacio limitado entre el motor y el operario de aproximadamente 30 cm, por el inadecuado diseño del equipo (Cotufadora).

- Exposición del operario a vapor caliente con temperaturas que pueden alcanzar los 100°C, por falta de tapa adecuada en la cotufadora.

## **4.2 Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en el diagnóstico que afectan al operario, utilizando herramientas de ingeniería industrial.**

### **4.2.1 Análisis Ergonómico del compromiso postural de los operarios En El Área de cotufado mediante el método REBA**

Para el análisis de las debilidades en el proceso de cotufado, desde el punto de vista ergonómico se toma como referencia el método REBA, lo cual permite el análisis en conjunto de las posiciones adoptadas por los trabajadores involucrados con los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, de definir otros factores determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, como el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador.

Con la aplicación del método REBA los valores que se utiliza fue uno (1) que indica un riesgo inapreciable, mientras que el valor máximo quince (15), establece que se trata de una postura de riesgo muy alto impacto sobre la que se debería actuar de inmediato. Para finalizar, se registraron los resultados en conjunto de las condiciones disergonómicas detectadas tanto por la aplicación del método REBA. (Ver Tablas 2, 3, 4 y 5). A continuación se le aplica el método REBA a las fotografías más críticas de cada actividad desarrollado en el área de cotufado y que afectan más a los operarios en la empresa Nissiplat, C.A., las cuales son:

- **Actividad Crítica N° 1:** Alimentación manual de la materia prima a la cotufadora.
- **Actividad Crítica N° 2:** Vaciado de agua a la máquina cotufadora.
- **Actividad Crítica N° 3:** Tapado de la máquina cotufadora.
- **Actividad Crítica N° 4:** Llenado manual de la materia prima a la cotufadora.



**Actividad 1**



**Actividad 2**



**Actividad 3**



**Actividad 4**

**Fuente: Ramos, A. (2017)**

**Tabla 2 Análisis ergonómico secuencia de trabajo en el área de cotufado mediante el Método REBA**

ACTIVIDAD		Alimentación manual de la materia prima a la cotufadora						
Parte del cuerpo	Descripción	Punto	Modif. Punto	Eval. Tabla A	Manejo de Carga	Agarre	Total	
Grupo A	Tronco	0°-20°	2		4	+2	10	
	Cuello	>-20°	2					
	Pierna	Soporte Bilateral	1	+1				
Grupo B	Brazo	0°-20°	3		4	0	4	
	Antebrazo	60°-100°	2					
	muñeca	0°-15°	1					

Puntuación de la combinación del grupo A y grupo B con la Tabla C	11	
Puntuación de Actividades	0	
Total de Análisis Ergonómico	11	
Niveles de Acción		
Nivel de Riesgo Alto. Actuación Inmediata		

Fuente: Ramos, A. (2017)


**Tabla 3 Análisis ergonómico secuencia de trabajo en el área de cotufado mediante el Método REBA**

ACTIVIDAD		Vaciado de agua a la máquina cotufadora						
Parte del cuerpo		Descripción	Punto	Modif. Punto	Eval. Tabla A	Manejo de Carga	Agarre	Total
Grupo A	Tronco	0°-20°	2		3	+2		4
	Cuello	>-20°	2	+1				
	Pierna	Soporte Bilateral	1					
Grupo B	Brazo	0°-20°	4	+1	8		+1	9
	Antebrazo	60°-100°	2					
	muñeca	0°-15°	2	+1				
Puntuación de la combinación del grupo A y grupo B con la Tabla C			8					
Puntuación de Actividades			+1					
Total de Análisis Ergonómico			9					
Niveles de Acción								
Nivel de riesgo Alto. Actuación Inmediata								

Fuente: Ramos, A. (2017)

**Tabla 4 Análisis ergonómico secuencia de trabajo en el área de cotufado mediante el Método REBA**


ACTIVIDAD		Tapado de la máquina cotufadora						
Parte del cuerpo	Descripción	Punto	Modif. Punto	Eval. Tabla A	Manejo de Carga	Agarre	Total	
Grupo A	Tronco	0°-20°	1		3		3	
	Cuello	0°-20°	2	+1				
	Pierna	Soporte Unilateral	1					
Grupo B	Brazo	0°-20°	4	+1	7		7	
	Antebrazo	<60°-100°<	2					
	muñeca	0°-15°						

Puntuación de la combinación del grupo A y grupo B con la Tabla C	6	
Puntuación de Actividades	+1	
Total de Análisis Ergonómico	7	
<b>Niveles de Acción</b>		
<b>Nivel de riesgo Alto. Actuación Inmediata</b>		

Fuente: Ramos, A. (2017)

**Tabla 5 Análisis ergonómico secuencia de trabajo en el área de cotufado mediante el Método REBA**

ACTIVIDAD		Llenado manual de la materia prima a la cotufadora						
Parte del cuerpo		Descripción	Punto	Modif. Punto	Eval. Tabla A	Manejo de Carga	Agarre	Total
Grupo A	Tronco	0°-20°	2		7	+1		8
	Cuello	0°-20°	2	+1				
	Pierna	Soporte Unilateral	2	+2				
Grupo B	Brazo	0°-20°	2		2		+1	3
	Antebrazo	<60°-100°<	2					
	muñeca	0°-15°	1					

Puntuación de la combinación del grupo A y grupo B con la Tabla C	9	
Puntuación de Actividades	+1	
Total de Análisis Ergonómico	10	
Niveles de Acción		
Nivel de riesgo Alto. Actuación Inmediata		

Fuente: Ramos, A. (2017)

#### **4.2.1.1 Resultados obtenidos con la aplicación de Método REBA en el proceso de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.**

A través de los resultados obtenidos con la aplicación de Método REBA, el cual se empleó para determinar las condiciones de disergonómicas en el proceso de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A., se evidenció una estimación de los niveles de riesgos de 7, 9 y 11, que son valores muy altos, los cuales se generan porque se combinan giros de pie y formas de agarre que producen índices de impacto en los trabajadores, además de la relación entre la fuerza observada aplicada y la capacidad de aplicar fuerza de manera corregida lo cual no es favorable para el trabajo y obviamente si hay consecuencias para los trabajadores que la realiza.

De igual forma, respecto al manejo de las posturas según la evaluación (Cotufado) se determinó que las partes del cuerpo que se encuentran con más riesgos ergonómico durante el proceso de cotufado lo integran el tronco, cuello y piernas que el métodos los califica como grupo A, por lo que son propensos a desarrollar enfermedades músculos-esqueléticas, en las siguientes zonas del cuerpo:

- **Espalda:** Las lesiones en la espalda baja son uno de los problemas de mayor recurrencia en el proceso de cotufado.
- **Región cervical y nuca:** A nivel de la región cervical y nuca, los dolores vienen condicionados por los continuos movimientos de la cabeza del operador.
- **Región lumbar:** A nivel lumbar, los trastornos son generados por una mala acomodación entre el trabajador y el puesto de trabajo, además, de las condiciones inadecuadas en el diseño de la máquina cotufadora.
- **Hombro, codo y muñeca:** La articulación de la muñeca es la más solicitada en las tareas de alimentación, vaciado, tapado y llenado de la materia prima en la máquina cotufadora. Es relativamente frecuente el síndrome del túnel carpiano.

Los síntomas que se refieren al operador de cotufado, son consecuencia de un mal diseño del puesto de trabajo, que generan posturas incorrectas que fuerzan la dinámica articular, como lo son: Región cervical y nuca Región lumbar Hombro, codo y muñeca. Lo que significa que si hay condiciones actuales de la mediana presencia de potenciales riesgos en las operaciones de trabajo a nivel disergonómicas, ya que el trabajador se somete a actividades y movimientos de alto impacto que pueden afectar su salud. En tal sentido, se deben tomar en cuenta mejorar los aspectos relacionados con las causas identificadas a través del método REBA las cuales en base a la información obtenida del estudio ergonómico para tomar acciones de mejoras en los puestos de trabajo.

#### **4.2.3 Establecimiento de las oportunidades de mejoras en el proceso de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.**

Para la identificación y descripción de la causa raíz del problema y a la manifestación de cierto grado de incumplimiento con los requerimientos ergonómicos legales que rigen la materia de seguridad, salud y ergonomía en el trabajo, se procedió a aplicar la técnica de grupo nominal, a fin de identificar las potenciales oportunidades de mejoras a establecer en la propuesta. Con este listado se procedió a desarrollar lo siguiente:

- Cada participante del equipo asigna un peso en orden de importancia a cada una de las oportunidades de mejoras listadas.
- Se realiza un Diagrama de Pareto para preseleccionar oportunidades de mejora.
- Se preselecciona las oportunidades de mejoras.
- Para la asignación del peso se tomó en consideración la siguiente ponderación:

#### **Tabla 6 Escala de valoración según su importancia**

<b>0-8 Nada Importante</b>	<b>9-15 Poco Importante</b>	<b>16-23 Regular Importante</b>	<b>24-31 Medianamente Importante</b>	<b>32-40 Importante</b>	<b>41-50 Muy Importante</b>
------------------------------------	-------------------------------------	---	--	-----------------------------	-------------------------------------

Fuente: Ramos, A. (2017)

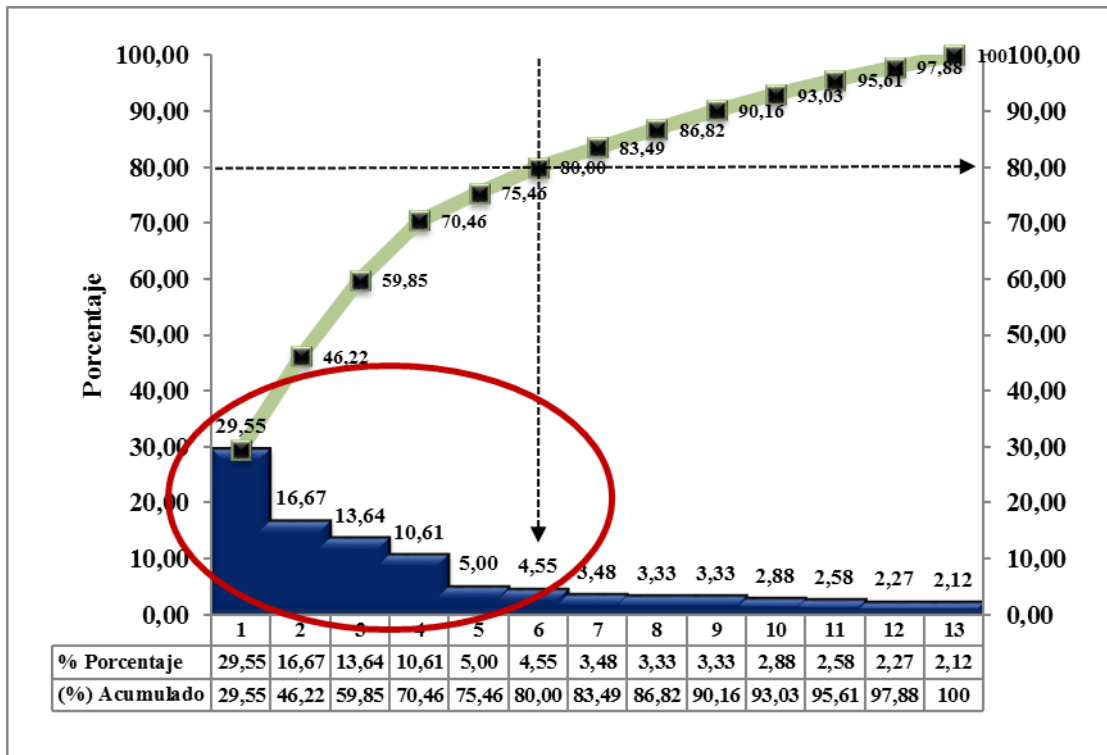
De acuerdo a la ponderación, los integrantes del grupo (04 trabajadores) procedieron a asignar valores de acuerdo a la importancia que a su criterio obedece la oportunidad de mejora. ( Ver tabla7).

**Tabla 7 Jerarquización de las oportunidades de mejoras**

<b>OPORTUNIDAD DE MEJORAS</b>	<b>OP. 1</b>	<b>OP. 2</b>	<b>OP. 3</b>	<b>OP. 4</b>	<b>Total</b>
Las instalaciones no se encuentran limpias ni ordena, observándose desperdicios y suciedad de basura en diversas áreas de trabajo.	6	4	1	8	19
Falta de capacitación del personal de forma periódica para la prevención de riesgos, accidentes y de enfermedades ocupacionales.	7	10	7	9	33
Falta de dotados de los equipos de protección personal (guantes, botas, lentes, tapa boca, tapa iodios y casos).	25	35	20	30	110
No poseen apropiado de recipientes para la basura y los desechos.	2	5	8	2	17
Algunos extintores no están debidamente recargados ni identificados	4	10	2	6	22
No poseen planes de seguridad laboral.	1	7	10	4	22
Espacio limitado entre el motor y el operario de aproximadamente 30 cm, por el inadecuado diseño del equipo (Cotufadora).	30	15	30	15	90
Falta de notificación de los riesgos en sus puestos de trabajo.	3	8	3	1	15
No está debidamente constituido el Comité de Seguridad y Salud Laboral.	5	2	4	3	14
Movimientos repetitivos en el proceso de Cotufado, con frecuencia de entre 50 a 80 veces para alimentar el equipo con el material.	50	45	50	50	195
Exposición del operario a vapor caliente con temperaturas que pueden alcanzar los 100°C, por falta de tapa adecuada en la cotufadora	15	20	15	20	70
No se ha efectuado ningún tipo de estudio ergonómico en los puestos de trabajo en la empresa.	9	1	6	7	23
Falta de cartelera informativa con información en materia de prevención de riesgos, accidentes y de enfermedades ocupacionales.	8	3	9	10	30
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>660</b>

Fuente: Ramos, A. (2017)

Con los datos reflejados en la tabla anterior, producto de la aplicación de la técnica de grupo nominal, se procedió a elaborar un diagrama de Pareto, tal cual se presenta a continuación:



**Gráfica 3 Diagrama de Pareto de las Oportunidades de Mejoras**  
**Fuente: Ramos, A. (2017)**

Los resultados obtenidos en la Tabla 7, son los que permiten construir el diagrama de Pareto el cual muestra como el Gráfico 3, utilizando para ello el principio de Pareto 80-20, donde se pudo detectar los problemas que tienen mayor relevancia, (Poco Vitales, 20%, Muchas Triviales, 80%), ya que con el 20% de las principales causas del problemas se resuelven el 80% del mismos. A los efectos de esta investigación se traducen en cuatro (04) causas: Movimientos repetitivos en el proceso de cotufado, con frecuencia de entre 50 a 80 veces para alimentar el equipo con el material; espacio limitado entre el motor y el operario de aproximadamente 30

cm, por el inadecuado diseño del equipo (Cotufadora); explosión del operario a vapor caliente con temperaturas que pueden alcanzar los 100°C, por falta de tapa adecuada en la cotufadora; falta de dotados de los equipos de protección personal (guantes, botas, lentes, tapa boca, tapa oídos y cascos) y falta de cartelera informativa con información en materia de prevención de riesgos, accidentes y de enfermedades ocupacionales.

#### **4.2.3 Resumen de oportunidades de mejoras encontradas en el proceso de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.**

Por último, en síntesis del análisis realizado, se logró detectar una serie de oportunidades de mejora del proceso productivo, basadas en el principio de Pareto del 80-20, atacan las principales causas seis (06) que afectan más en el proceso de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A., las cuales se indican en la siguiente que se presenta a continuación como Tabla 8.

**Tabla 8 Resumen de oportunidades de mejoras.**

<b>Causas</b>	<b>Oportunidades de Mejoras</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimientos repetitivos en el proceso de cotufado.</li> <li>• Espacio limitado entre el motor y el operario, por el inadecuado diseño del equipo (Cotufadora).</li> <li>• Exposición del operario a temperaturas que pueden alcanzar los 100°C, por falta de tapa adecuada en la cotufadora.</li> </ul>	<p><b>Modificar el diseño del equipo cotufado, con la incorporación de una plataforma elevadora de tijera, tanque de agua y tapa metálica, con el fin de mejorar las condiciones disergonómicas presentes en el puesto de trabajo.</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de dotados de los equipos de protección personal.</li> <li>• Falta de capacitación del personal</li> <li>• Falta de cartelera informativa .</li> </ul>	<p><b>Diseñar plan estratégico para fomentar la seguridad laboral en el área de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.</b></p>

**Fuente: Ramos, A. (2017)**

### **4.3 Fase III: Propuestas de mejoras en las actividades que presentan condiciones disergonómicas en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., en base al análisis realizado.**

Luego de completar el diagnóstico e identificación de las debilidades que afectan al operario en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., en los métodos actuales de producción, se procederá a la elaboración de mejoras a partir de los resultados obtenidos para cumplir con los lineamientos legales vigentes en dicha materia ergonomía.

#### **Oportunidades de mejoras**

- Modificar el diseño del equipo cotufado, con la incorporación de una plataforma elevadora de tijera, tanque de agua y tapa metálica, con el fin de mejorar las condiciones disergonómicas presentes en el puesto de trabajo.
- Diseñar plan estratégico para fomentar la seguridad laboral en el área de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.

#### **4.3.1 Propuesta 1: Modificar el diseño del equipo cotufado, con la incorporación de una plataforma elevadora de tijera, tanque de agua y tapa metálica, a fin de mejorar las condiciones disergonómicas presentes en el puesto de trabajo.**

El presente estudio arrojó resultados que indicaron que las labores en el área de cotufado son sumamente repetitivas y se trabaja principalmente con los brazos, manos y de pie. En este caso para mejorar las condiciones ergonómicas se propone la modificación del diseño del equipo cotufado, con la incorporación de tanque de agua, tapa metálica, y una plataforma elevadora de tijera, con el fin de mejorar las condiciones disergonómicas presentes en el puesto de trabajo, por lo que se plantean las siguientes etapas:

- Modificaciones del diseño del equipo.
- Incorporación de una plataforma elevadora de tijera.
- Incorporación de tanque de agua.
- Incorporación de tapa metálica.

### Etapa 1: Modificaciones del diseño del equipo.

En este lugar, es decir, el área de cotufado, las actividades se realizan de pie en un espacio limitado entre el motor y el operario de aproximadamente 30 cm, por el inadecuado diseño del equipo, como se logró visualizar en la Figura 6 (Pág. \_\_\_\_\_). En este caso se propone la reubicación del motor al lado derecho de la máquina cotufadora, a una distancia de 60 cm, la cual eliminará la obstaculización y limitación de espacio, para que a su vez el operario efectúe sus labores en mejor condiciones laborales. En dicha propuesta interviene para la implementación de la misma el personal interno de la empresa como es: Mecánico, Electricista y Mantenimiento. (Ver Figura 16).

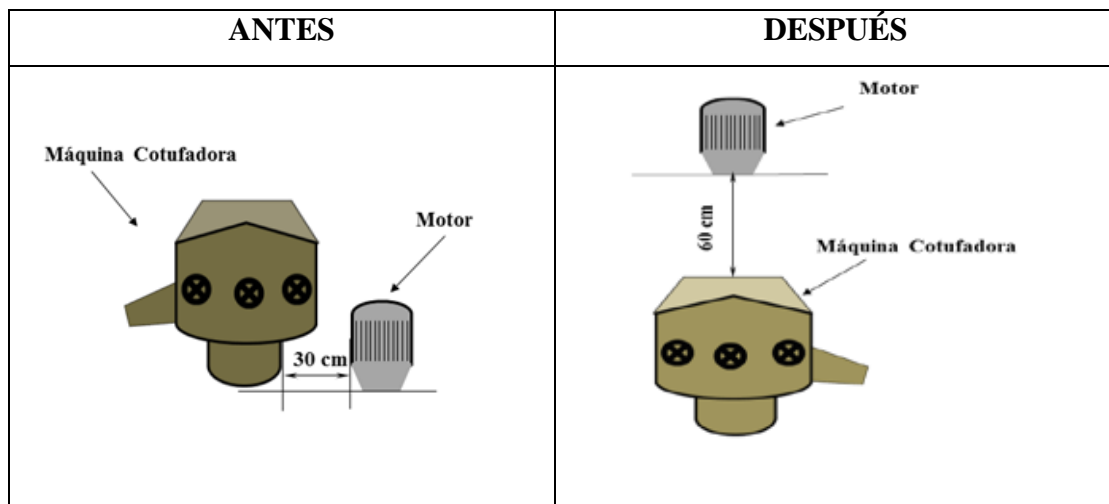


Figura 16 Modificaciones del diseño del equipo (Cotufadora)

Fuente: Ramos, A. (2017)

### Etapa 2: Incorporación del sistema elevadora de tijera.

Al efectuar el llenado o vaciado de las sacas a la máquina cotufadora de manera manual por un solo operario, con una frecuencia de entre 50 a 80 veces para alimentar el equipo con el material, se observaron inclinación de hasta 45 ° de la espalda baja, dorsal y lumbar, además, de la frecuencia del movimiento de las manos, muñecas y codos. Por lo que se propone la incorporación de una plataforma elevadora, que

evitar dichas posiciones disergonómicas, el cual es un dispositivo mecánico diseñado para permitir realizar trabajos en diferentes alturas.

Es una máquina móvil destinada a desplazar hasta una posición de trabajo, con una definida posición de entrada y salida de la plataforma. Generalmente se utilizan para trabajos industriales a altura, y que precisen de libertad de movimiento. Disponen de una cesta donde el operario maneja la máquina gracias a un panel de control, controlando parámetros como altura, ángulo, posición o velocidad. En dicha propuesta interviene para la implementación de la misma el personal interno de la empresa como es: Mecánico, Electricista y Mantenimiento.



**Figura 17** Plataforma elevadora de tijera

**Fuente:** Ramos, A. (2017)

#### **Partes de la Plataforma Elevadora de Tijera**

#### **Características técnicas de la plataforma (elevadora de tijera)**

- **Plataforma de trabajo:** formada por una bandeja rodeada por una barandilla de al menos un metro de altura y con rodapiés para evitar la caída de pequeños materiales a tercero.
- **Estructura extensible:** estructura unida al chasis sobre la que está instalada la plataforma de trabajo, permitiendo moverla hasta la situación deseada.

- **Chasis:** es la base de la plataforma, puede ser autopropulsado, empujado o remolcado; puede estar situado sobre el suelo, ruedas, cadenas, orugas o bases especiales; montado sobre remolque, semi-remolque, camión o furgón; y fijado con estabilizadores, ejes exteriores, gatos u otros sistemas que aseguren su estabilidad.

### **Medidas de seguridad para la plataforma (elevadora de tijera)**

- No instale el elevador en un foso a menos que tenga un protector biselado para los dedos del pie u otro protector de dedos del pie aprobado. Puede existir un punto de cizallamiento que puede causar lesiones graves en los pies.
- Las plataformas de elevación que se desplacen por debajo de niveles del piso pueden crear un peligro para los dedos del pie ya que la carga pasa por el borde superior del foso.
- Los elevadores de tijera están diseñados para una carga y una aplicación específicas. No cambie la carga o la aplicación con respecto a su diseño original. La sobrecarga, o carga desigual, podría causar la inestabilidad de la carga y lesiones personales graves. No se acerque al elevador mientras esté en movimiento.
- Desconecte o desbloquee el suministro eléctrico para alimentar la unidad antes de que se efectúe cualquier tarea de mantenimiento.
- No se ponga nunca debajo del elevador hasta que se retire la carga y el mecanismo de las tijeras esté fijamente bloqueado en la posición subida con los dispositivos de mantenimiento.

### **Mantenimiento para la plataforma (elevadora de tijera)**

Normalmente, los elevadores de tijera requerirán muy poco mantenimiento. No obstante, un programa de mantenimiento de rutina podría prevenir el reemplazo costoso de piezas o un tiempo de inactividad.

**Frecuencia: cada 10 horas de operación**

- Compruebe el nivel de fluido del depósito.
- Compruebe si hay fugas de fluidos.
  - Compruebe todas las mangueras y las conexiones eléctricas para ver si hay grietas, abrasiones, torceduras, etc. Las pequeñas fugas en las conexiones pueden remediarse apretando las conexiones o reemplazando el componente defectuoso.
- Compruebe que la presión de aceite no supere las 3,000 psi.
- Compruebe todas las juntas de pivote y cojinetes de rodillos para ver si hacen ruido y producen desgaste.
- Compruebe la condición general de la unidad (es decir, curvas, roturas, tornillos que falten o estén sueltos, etc.).

**Frecuencia: Todos los meses o cada 100 horas de operación**

- Compruebe la calidad del aceite. Reemplácelo si ha perdido el color (oxidado), está turbio o contaminado. No rellene el depósito en exceso. Use siempre fluido limpio.
- Inspecciones las varillas de los cilindros del elevador para ver si están rayadas y tienen fugas, y limpie el material extraño.
- Inspeccione todos los componentes estructurales y mecánicos para ver si hay soldaduras agrietadas o rotas y cualquier deformación causada por la colisión, la sobrecarga u otros usos indebidos.
- Inspeccione los anillos de resorte/pernos en los rodillos y puntos de pivote para ver si retienen bien y están apretados.
- Inspeccione si se retiene debidamente el pasador de muñón del cilindro

**Frecuencia: Todos los años o cada 1000 horas de operación**

- Cambie el aceite y limpie el depósito. Use siempre fluido limpio. No devuelva el fluido de las bandejas de goteo, foso, etc. al depósito. Deseche y manipule el fluido usado como material peligroso.

- Si se han observado ruidos o vibraciones, quite los pasadores de los cilindros de levantamiento, pasadores de pivote y cojinetes de rodillos. Inspeccione para ver si hay desgaste y reemplace según sea necesario.
- Inspeccione todas las mangueras hidráulicas y reemplácelas si muestran indicios de desgaste o fugas.
- Reemplace todos los filtros.
- Compruebe si hay deformaciones mecánicas permanentes.

· **Etapa 3: Incorporación de tanque de agua.**

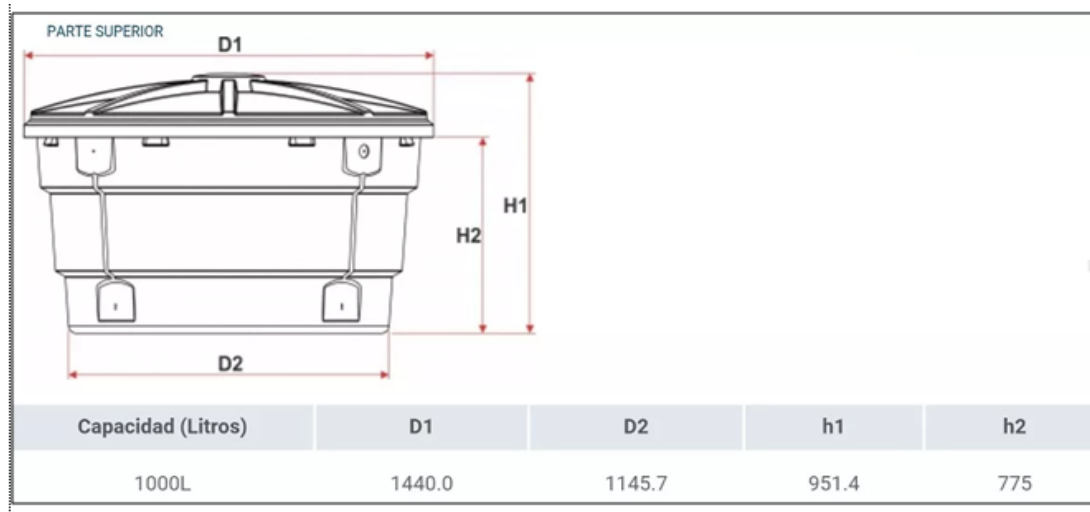
Por otro lado, se requiere de vaciar 500 ml de agua a temperatura ambiente, y se repite cada (4) minutos durante el proceso de cotufado de la materia prima. Lo cual es efectuado de manera manual por un operario. Para mejorar las condiciones laborales del operario de dicha área (Cotufado) se propone como alternativa de solución la incorporación de un tanque de agua con capacidad de 1000 litros, con las siguientes características:

El tanque está fabricado con polietileno de alta densidad y cuenta con grado alimenticio sin transferir olor, color o sabor, su fabricación es en una sola pieza para lograr mayor facilidad a la hora de su transportación, su instalación es fácil y práctica, se mantiene una descarga total y controlada del producto a almacenar (Agua), no se oxidan ni se corroen.

Mientras que los beneficios con los que cuenta este tipo de tanque son:

- Almacenamiento adecuado de agua y más de 300 sustancias químicas (ácidos, cloruros y fosfatos).
- Son fabricados con polietileno de alta densidad 100% virgen.
- Cuentan con la fácil instalación de conexiones de acuerdo a la necesidad de cada cliente.
- Son resistentes ante sustancias altamente corrosivas y densas, gracias a su reforzamiento de 20 y 40%.

- De igual forma, en el momento de ir vaciando el agua a temperatura ambiente a la máquina cotufadora cada (04) min, la cual será controlada por una llave de paso por el propio operario. (Ver Figura 18)



**Figura 18 Características del tanque de agua.**  
Fuente: Ramos, A. (2017)

- **Procedimiento de limpieza a proponer para el tanque de agua.**

El tanque se debe limpiar con una frecuencia de una vez al mes, para garantizar que el agua almacenada en él no se contamine con suciedad o restos de la sustancia que el tanque contenía anteriormente. Esto se puede lograr al seguir los siguientes dos pasos.

**Paso 1. Limpieza del tanque**

- **Drenar o vaciar el tanque**

Abra la válvula o llave de salida y drene todo el líquido restante.

Recoja los líquidos eliminados para que se puedan desechar con seguridad.

- **Limpiar y restregar todas las superficies internas**

Utilice una mezcla de detergente y agua (el jabón en polvo casero sirve) para limpiar todas las superficies internas del tanque. Esto se puede hacer con un cepillo firme o con un chorro de agua a alta presión.

Tenga especial cuidado en la limpieza de las esquinas y de las uniones para que no quede ni la más mínima cantidad del líquido original. Deje abierta la válvula de salida mientras se limpia el tanque y recoja los desperdicios líquidos, para desecharlos en forma segura.

- **Limpie todas las superficies internas**

Para eliminar todos los restos de detergente. Esto se hace más fácilmente con una manguera o con un chorro de agua a alta presión, pero si no se cuenta con ello, se puede llenar el tanque con agua y dejarlo reposar por unas cuantas horas. Drene el agua del tanque y recójala para desecharla en forma segura. Continúe vaciando el tanque hasta que no haya vestigios de detergente en el agua.

## **Paso 2. Desinfección del tanque**

Para desinfectar el tanque de forma eficiente, llénelo con agua limpia solamente hasta la cuarta parte de su capacidad. Es importante no llenar mucho el tanque, pues se disminuye la concentración de la solución de cloro y se limita la eficacia de la limpieza.

Prepare una solución concentrada de cloro para desinfectar el tanque. La mejor fuente de cloro es el HTH (high test hypochlorite) granulado o en polvo, pues contiene de 50% a 70% de cloro. En la caja 1 se resumen los métodos para calcular la dosis apropiada de cloro para desinfectar un tanque con HTH granulado.

Vierta la solución lentamente dentro del tanque, revolviendo mientras se hace, y, luego, llene el tanque a su capacidad máxima con agua limpia. Deje reposar el cloro en el tanque por 24 horas para asegurarse de su completa desinfección. Si el tanque tiene tapa (lo que se recomienda), ésta debe colocarse.

Si el tanque se necesita para uso urgente, duplique la cantidad de cloro en el tanque. Esto reduce el tiempo de reposo de 24 a 8 horas. Vacíe completamente el tanque y deseche cuidadosamente el agua desinfectante, pues contiene una alta concentración de cloro. Recuerde que debe limpiar y desinfectar también los tubos o

las mangueras conectados al tanque. Se debe usar el mismo procedimiento previamente descrito.

#### Etapa 4: Incorporación de tapa metálica.

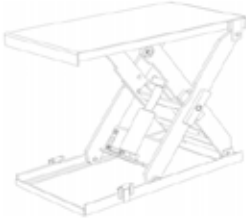
Al momento de vaciar el agua a la máquina cotufadora, en estos lapsos se expone el trabajador a vapor caliente con temperaturas que pueden alcanzar los 100°C, por falta de tapa adecuada en la cotufadora. Por lo que se propone la incorporación de la debida tapa metálica de 125 mm con sujetador de mano, lo cual minimizará los riesgos para la vista, quemadura y absorción de partículas a través de la piel. En este caso en la Figura 19 se ilustra una muestra de tipo de tapa propuesta.



**Figura 19** Modelo de la tapa metálica de 125 m  
**Fuente:** Ramos, A. (2017)

Con la implementación de ésta propuesta, el operador tendría una postura erguida a la hora de tomar el material para vaciar en la cotufadora. Este quedaría a casi 60 cm de altura desde el piso, ya que el elevador de tijera eliminará las posiciones disergonómicas. Se procedió entonces, a realizar el correspondiente análisis REBA, para ver que disminución se tendría con la aplicación de ésta propuesta. (Ver Tabla 9)

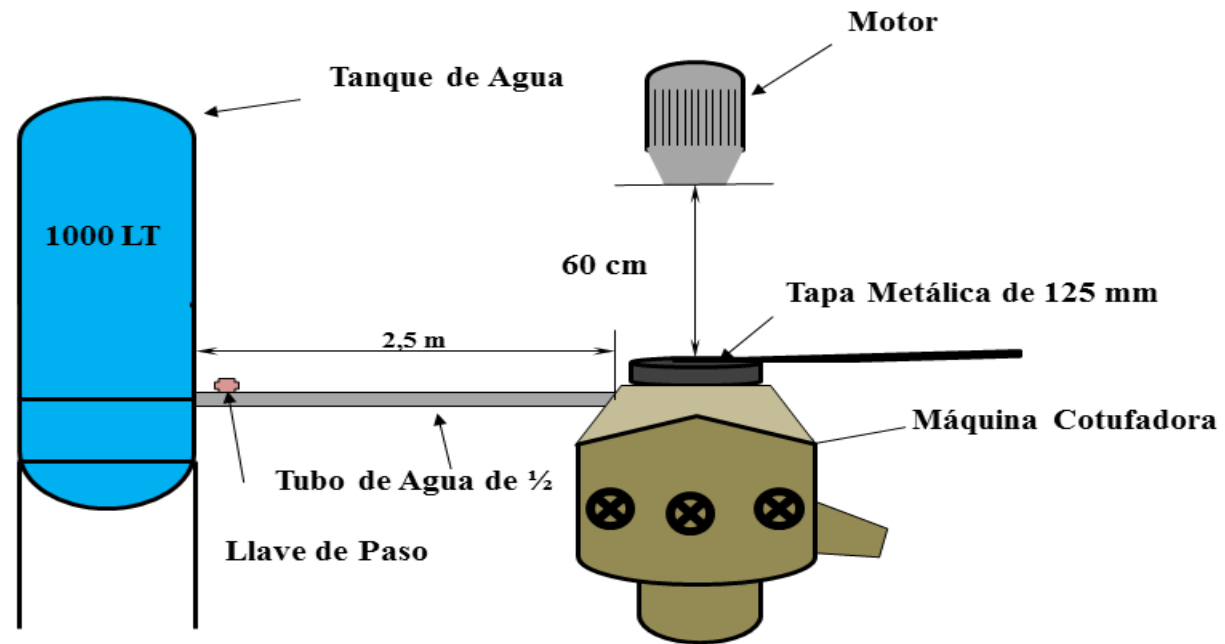
**Tabla 9 Nuevo valor REBA, con la implementación de la Propuesta 1**

ACTIVIDAD		Llenado manual de la materia prima a la cotufadora						
Parte del cuerpo		Descripción	Punto	Modif. Punto	Eval. Tabla A	Manejo de Carga	Agarre	Total
Grupo A	Tronco	0°-20°	1		2			2
	Cuello	0°-20°	1					
	Pierna	Soporte Unilateral	1					
Grupo B	Brazo	0°-20°	1	+1	1		+1	1
	Antebrazo	<60°-100°<	1					
	muñeca	0°-15°	1					
Puntuación de la combinación del grupo A y grupo B con la Tabla C			2					
Puntuación de Actividades			+1					
Total de Análisis Ergonómico			3					
Niveles de Acción								
Nivel de riesgo Bajo								

Fuente: Ramos, A. (2017)

### Modificación del Proceso de Cotufado con los Cambios Propuestos

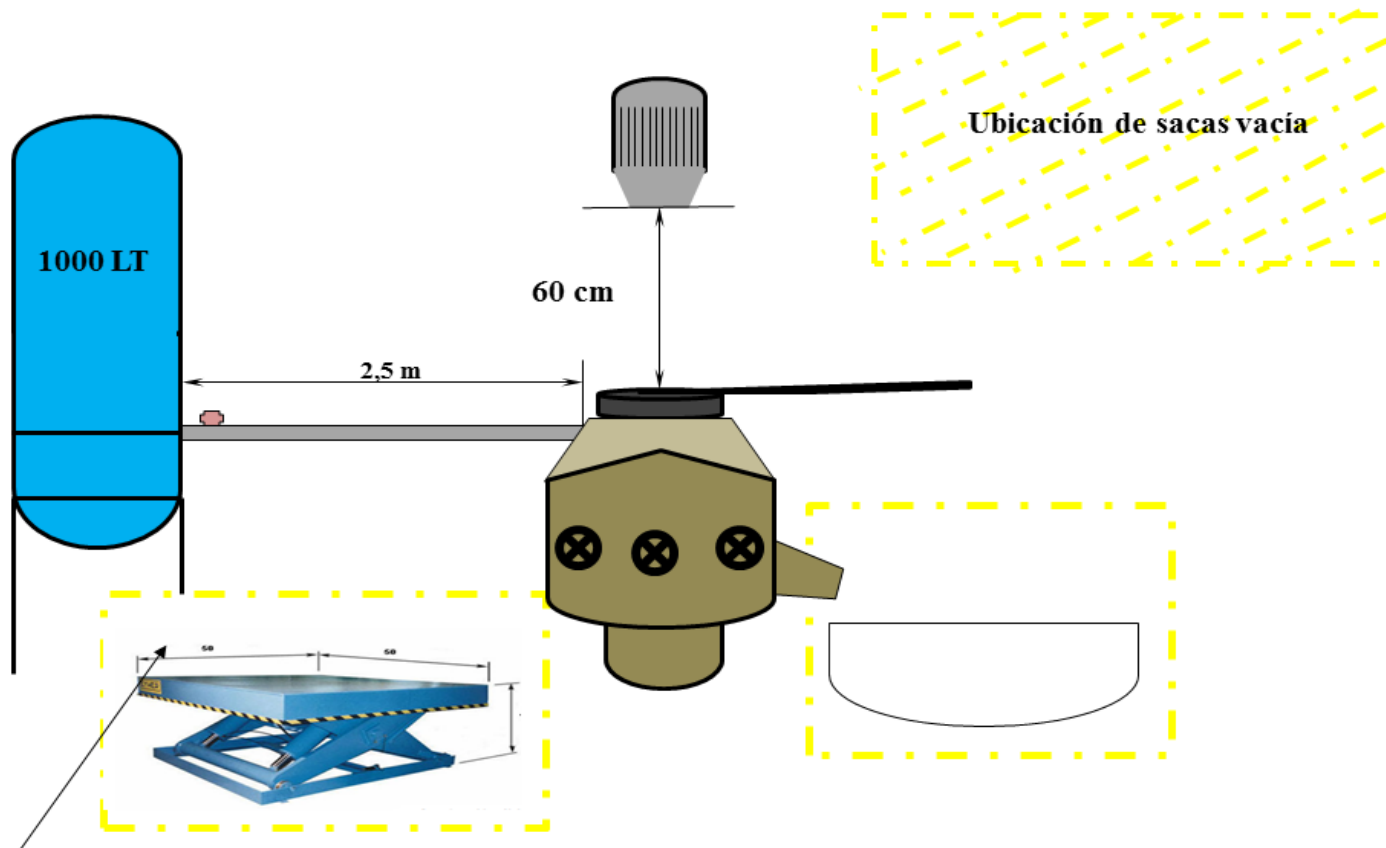
Mientras que en las Figuras 20 y 21 se describe el proceso de cotufado con el cambio del diseño del equipo, y la incorporación de una plataforma elevadora de tijera, tanque de agua y tapa metálica, con el fin de mejorar las condiciones disergonómicas presentes en el puesto de trabajo.



**LEYENDA:**

01	Tanque de Agua	04	Motor
02	Llave de Paso de ½	05	Tapa con una medidas de 125mm
03	Tubo Plástico de Agua de ½	06	Maquina Cotufado

Figura 20 Modificación del diseño del equipo (Cotufadora)  
Fuente: Ramos, A. (2017)



**Ubicación del Saco para el Cotufado**

**Figura 21 Distribución propuesta en el área de cotufado**  
**Fuente: Ramos, A. (2017)**

### **Recursos requeridos para la modificación del diseño del equipo cotufado:**

Es importante señalar que para el logro de esta propuesta se requiere invertir en materiales como lo son: la plataforma elevadora de tijera, tanque de agua con capacidad de 1000 litros, y tapa metálica. Por lo que a continuación se presenta los costos requeridos para el cumplimiento de la misma. (Ver Cuadro 8)

**Cuadro 8 Costos de los materiales requeridos para la modificación del diseño del equipo cotufado**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario Bs.</b>	<b>Costo Total Bs.</b>
Plataforma elevadora de tijera	1 Unidad	1.200.000,00	1.200.000,00
Tanque de agua de 1000 lt	1 Unidad	320.000,00	320.000,00
Tapa metálica de 125 mm	1 Unidad	75.000,00	75.000,00
Tubos plástico de ½ 2.5 metros	1 Unidad	2.000,00	5.000,00
Llave de paso ½	1 Unidad	18.900	18.900,00
Rollo de teflón	2 Unidades	12.500,00	25.000,00
Pintura de trafico amarillo	2 Galones	379.900,00	759.800,00
Conexiones eléctricas, entre otros.		70.000,00	70.000,00
<b>Total</b>			<b>2.473.700,00</b>

**Fuente:** Información suministrada por la Página de Internet de Mercado Libre (2017).

### **4.3.2 Propuesta 2: Diseñar plan estratégico para fomentar la seguridad laboral en el área de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.**

**Objetivo del plan estratégico para fomentar la seguridad laboral en el área de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.:** Planificación de jornadas de capacitación para todo el personal del área de cotufado, con el fin de conocer el proceso que da lugar a los accidentes o enfermedades ocupacionales, determinar sus consecuencias y tratar de crear una conciencia de seguridad a fin de cumplir con las normas y procedimientos preventivos como medio para garantizar la seguridad laboral en la

empresa Nissiplat, C.A., así como también, de la concientización del uso de los equipos de protección personal a los trabajadores, para la integridad de los mismos. Además, de la instalación, mantenimiento y actualización periódica de cartelera informativa en la empresa Nissiplat, C.A., para la prevención de riesgos, accidentes y de enfermedades ocupacionales.

**Formación del personal del área de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A., en materia de seguridad laboral.**

**Responsabilidad de la instrucción:** Inspector de seguridad y/o especialista en el área de seguridad industrial de la empresa Nissiplat, C.A.

**Participación:** Todos los trabajadores del área de cotufado.

**Duración de la charla o curso:** 10 horas, repartidas en cinco (05) sesiones de dos horas cada una, este curso podrá ser actualizado una vez al año.

**Método:** conferencia – discusión libre o práctica.

**PRIMERA SESION**

**Finalidad:** Instruir sobre la importancia que tiene la prevención de accidente o enfermedades ocupacionales, las causas y efecto así como la responsabilidad de todos este proceso.

**Desarrollo:**

- Definición de accidente, lesión o enfermedades ocupacionales.
- Causa y efecto de los accidentes, lesión o enfermedades ocupacionales
- El accidente como consecuencia de condiciones y actos inseguros y como causa de factores debido al azar.
- Importancia del factor humano en la seguridad indicar las causas de las acciones peligrosas, debidas a la ignorancia, negligencia, entre otros.
- Explicar los problemas del medio ambiente las condiciones y acto peligroso.
- Enfatizar en que la eliminación de ciertos riesgos exige medidas difíciles.

- Resaltar el tema de la responsabilidad individual.

## **SEGUNDA SESION**

**Finalidad:** Proporcionar los existentes conocimientos sobre las posibles causas de accidentes, lesión o enfermedades ocupacionales, a fin de prevenirlos.

### **Desarrollo**

- Exponer las causas de los accidentes, lesión o enfermedades ocupacionales, resaltando las condiciones y actos inseguros que se dan en las tareas de clasificarlos y presentarlos.
- Motivar al grupo a expresar las condiciones y acto inseguro que ellos observan en su área de trabajo.
- Proponer ejemplos donde los participantes indiquen los posibles actos inseguros que se producen en su trabajo

## **TERCERA SESION**

**Finalidad:** Proporcionar los existentes conocimientos sobre las posibles causas de accidentes a fin de prevenirlos.

### **Desarrollo**

- Causas de las condiciones inseguras
- Importancia de la colaboración del trabajador en la prevención de riesgo
- Participación del trabajador en la prevención de condiciones inseguras
- Higiene y mantenimiento su importancia para evitar condiciones inseguras
- Factor humano como principal causante de las condiciones inseguras
- Importancia del adiestramiento
- Mejoramiento del método de realización de tarea

## **CUARTA SESION**

**Finalidad:** Mostrar y proponer el uso correcto de los equipos de protección personal, su importancia y necesidad de uso.

### **Desarrollo**

- Definición de equipos de protección personal

- Objetivo y finalidad de cada uno
- Ventajas y desventajas de su utilización
- Equipos a utilizar en cada tarea

**Recursos requeridos para el plan estratégico para fomentar la seguridad laboral en el área de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.:** para el logro de esta propuesta se requiere invertir en material de apoyo (folletos, fotocopias, lápiz, marcadores, entre otros), así como también, del recurso humano. (Ver Cuadro 9)

**Cuadro 9 Costos del plan estratégico para fomentar la seguridad laboral en el área de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.**

Personal	Cantidad	Bs/Hrs	Hrs	Días	Costo Total en Bs.
Supervisor para la capacitación	01	1.250	10	5	62.500,00
Operadores	04	750	10	5	150.000,00
Material de apoyo (folletos, fotocopias, lápiz, marcadores, entre otros).					115.000,00
<b>Total</b>					<b>327.500,00</b>

**Fuente: Ramos, A. (2017).**

**Dotar del equipo protección personal a los trabajadores, que intervienen en el proceso de cotufado, para la integridad de los mismos.**

La Ley Orgánica de Prevención, Condiciones, y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) establece que es deber del empleador, patrono o patrona, dotar de la ropa de protección adecuada para los trabajadores de la empresa, y así evitar daños a la salud, para ello es indispensable seguir una serie de procedimiento para la dotación de los Equipos de Protección Personal.

Cuando el trabajador o trabajadora está ingresando por primera vez como parte del equipo de trabajo de una empresa, debe recibir su respectivo uniforme y

ropa de protección dependiendo de las funciones que se le asigne en su puesto de trabajo, para ello se basó el estudio previo de los riesgos presentes en el área de cotufado, tomando en cuenta, los procesos de trabajo, ambiente de trabajo, entre otros elementos.

**Equipo de Protección Personal:** Los equipos de protección personal (EPP) deberán ser utilizados de acuerdo a la labor realizada, estos brindan protección al trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura. Los equipos de protección personal a utilizar son:

- Casco: Frecuencia de la dotación anual.
- Guantes de hule o látex: Frecuencia de la dotación semanal.
- Lente de seguridad: Frecuencia de la dotación semestral.
- Botas de seguridad con cubo de acero: Frecuencia de la dotación semestral.
- Tapones auditivos: Frecuencia de la dotación semanal.

En dicha propuesta se plantea dotar a los trabajadores, para un total de cuatro (04) que laboran en el área de cotufado de los equipos de protección personal que sean necesarios para la segura ejecución del trabajo, por lo que se presentan en el Cuadro 10, los costos de inversión requeridos para el cumplimiento de dicha propuesta.

**Cuadro 10 Costos de Equipos de Seguridad Personal**

<b>Material (Período de 1 año)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario Bs.</b>	<b>Costo Total Bs.</b>
<b>Guantes</b>	240 Pares	3.100,00	744.000,00
<b>Botas de Seguridad</b>	8 Pares	120.000,00	960.000,00
<b>Casos de Seguridad</b>	4 Pza.	35.000,00	140.000,00
<b>Tapones auditivos</b>	240 Pza.	2.000,00	480.000,00
<b>Lentes de Seguridad</b>	8 Pza.	8.000,00	64.000,00
<b>Total a Pagar</b>			<b>2.388.000,00</b>

**Fuente:** Información suministrada por la Página de Internet de Mercado Libre (2017).

El supervisor del área en conjunto con el Jefe de Seguridad Industrial revisará cada 3 meses los equipos de protección personal para saber si están o no aptos para el uso de los trabajadores por un inspector de seguridad que se le asignará este tipo de trabajo para que le lleve seguimiento en el tiempo solicitado, que deberá ser archivada, de igual forma se crearan cronogramas que permitan la revisión de los equipos de protección personal. (Ver Figura 22)

**INSPECCIÓN PARA EL USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

<b>DEPARTAMENTO:</b>		<b>SECCIÓN:</b>			
<b>PUESTO DE TRABAJO:</b>		<b>TRABAJADORES :</b>			
<b>FECHA:</b>		<b>HORA:</b>			
<b>_EQUIPO DE PROTECCIÓN A INSPECCIONAR</b>	<b>Nº DE VIOLACIONES DETECTADAS</b>				<b>OBSERVACIONES</b>
	1	2	3	4	
UNIFORME					
CALZADO DE SEGURIDAD					
LENTES DE SEGURIDAD					
MASCARILLAS					
PROTECTORES AUDITIVOS					
GUANTES					
BOTAS DE SEGURIDAD					
<b><u>SUPERVISOR DE ÁREA</u></b>					
<b>NOMBRE:</b>		<b>FIRMA:</b>			

**Figura 22 Modelo del formato de inspección para el uso de los EPP**  
**Fuente: Ramos, A. (2017)**



- Reducción de gastos de indemnización de trabajadores por lesiones. Reducción de tiempo perdido por brindar asistencia al trabajador accidentado.
- Disminución de gastos por atención médica.
- Aumento en la productividad.
- Crea un mejor ambiente laboral obteniendo un mayor compromiso del trabajador hacia la empresa Valor agregado a la empresa.

**Beneficios percibidos por los operarios:**

- Reducción del riesgo de sufrir un accidente, lesiones, enfermedades laborales o muerte; manteniendo la integridad física del trabajador.
- Mayor incentivo psicológico y moral hacia el trabajador.
- Aumenta la seguridad laboral del obrero.

**Recursos requeridos para la elaboración de los formatos:** Es importante señalar que para el logro de esta propuesta se requiere invertir en materiales como lo son hojas blancas, tinta, impresiones, tóner, reproducción, esto con respecto a la elaboración de los formatos para la inspección para el uso de los EPP y para la constancia de entrega de equipos de protección personal. (Ver Cuadro 11)

**Cuadro 11 Costos de la elaboración de los formatos**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total (Bs.)</b>
Supervisor para la elaboración del formato	01	25.000,00	25.000,00
Resma de Papel	02	100.000,00	200.000,00
Tinta Negra	01	150.000,00	150.000,00
<b>Total</b>			<b>375.000,00</b>

**Fuente:** Información suministrada por la Página de Internet de Mercado Libre (2017).

**Instalación, mantenimiento y actualización periódica de cartelera informativa en la empresa Nissiplat, C.A., para la prevención de riesgos, accidentes y de enfermedades ocupacionales.**

La presente actividad sugiere la instalación de carteleras informativas en un punto estratégico de la empresa Nissiplat, C.A., las cuales tienen como propósito informar y promover los aspectos de prevención de accidentes, lesiones, enfermedades ocupacionales, condiciones disergonómicas, higiene ocupacional, prevención e identificación de riesgos laborales, entre otros. El cambio de la misma se hará periódicamente y el responsable de esta actividad será el departamento de higiene y seguridad industrial.

La actualización de la cartelera debe realizarse por el jefe de seguridad y supervisor de planta, así como también, la divulgación de los resultados obtenidos con el estudio ergonómico (REBA), quienes son los que manejan esa información diariamente, y con la inversión de 20 minutos de su tiempo y vaciar los datos obtenidos en su periodo, ayuda significativamente a los operadores para la prevención de riesgos, accidentes y de enfermedades ocupacionales. (Ver Figura 24).



**Figura 24 Cartelera Informativa de 150x100cm**  
**Fuente: Ramos, A. (2017)**

### **Objetivos de la Cartelera Informativa:**

- Mantener motivado al personal para que mantenga vivo el interés por la seguridad.
- Informar a los trabajadores sobre las actividades que se realizan en esta área.

### **Recursos requeridos para la instalación y mantenimiento de una cartelera informativa:**

Es importante señalar que para el logro de esta propuesta se requiere invertir en materiales como lo son la cartelera, hojas blancas, tinta, impresiones, tóner, reproducción, esto con respecto al mantenimiento e impresión de folletos trimestrales de lo más importante acontecido en el área. (Ver Cuadro 12)

### **Cuadro 12 Costo de instalación, mantenimiento y actualización periódica de cartelera**

<b>Descripción</b>	<b>Costo/Bs.</b>	<b>Total Bs.</b>
(01) Cartelera	400.000,00	400.000,00
Mantenimiento (Trimestral) 1 año	35.000,00 x 4	140.000,00
Folletos (Trimestrales) 1 año	10.750,00	129.000,00
	<b>Total</b>	<b>669.000,00</b>

**Fuente:** Información suministrada por la Página de Internet de Mercado Libre (2017).

#### **4.4 Fase IV: Evaluación de la relación costo/beneficio para implementación de las mejoras ergonómicas propuestas.**

El principio de factibilidad se relaciona con la posibilidad de realización de la propuesta, y la misma debe cubrir los siguientes aspectos con el fin de establecer la

viabilidad del mismo y con ello verificar si es factible para la empresa. La misma fue considerada desde tres puntos de vistas:

1. Factibilidad Operativa.
2. Factibilidad Técnica.
3. Factibilidad Económica.

**4.4.1 Operativa:** Desde el punto de vista operativo la propuesta so hay cambios operativos en el área de cotufado con la modificación del diseño del equipo cotufado, a través de la incorporación de una plataforma elevadora de tijera, tanque de agua y tapa metálica, a fin de mejorar las condiciones disergonómicas presentes en el puesto de trabajo. Además, se requiere de la dotación de los equipos protección personal a los trabajadores, que intervienen en el proceso de cotufado, así como también, de la elaboración de los formatos para la inspección para el uso de los EPP y para la constancia de entrega de equipos de protección personal. Al igual que la formación o capacitación en materia de seguridad laboral al personal del área de cotufado. Por último, se tienen la instalación, mantenimiento y actualización periódica de cartelera informativa, por lo cual este proyecto es operativamente factible.

**4.4.2 Técnica:** En efecto, la propuesta presentada no requiere contratación de mano de obra directa, ya que la empresa cuenta con el personal para la ejecución de la propuesta. Los equipos que se necesitan para la propuesta, en este caso en específico del cambio del diseño del equipo (cotufadora), así como de la incorporación de plataforma elevadora de tijera, tanque de agua con capacidad de 1000 litros, tapa metálica de 125 mm.

**4.4.3 Económica:** El estudio de esta factibilidad determina si los beneficios que se determinan del sistema propuesto justifican, el tiempo, dinero y otros recursos necesarios que se requieren para poner en práctica las mejoras. Por lo que a

continuación se muestra un resumen de todos los costos de las propuestas realizadas para la empresa Nissiplat, C.A.

**Cuadro 13 Resumen de los costos de las propuestas**

<b>Propuestas</b>	<b>Costos Bs.</b>
Modificar el diseño del equipo cotufado, con la incorporación de una plataforma elevadora de tijera, tanque de agua y tapa metálica, con el fin de mejorar las condiciones disergonómicas presentes en el puesto de trabajo.	2.473.700,00
Dotar del equipo protección personal a los trabajadores, que intervienen en el proceso de cotufado, para la integridad de los mismos.	2.388.000,00
Diseñar plan estratégico para fomentar la seguridad laboral en el área de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.	327.500,00
Instalación, mantenimiento y actualización periódica de cartelera informativa en la empresa Nissiplat, C.A., para la prevención de riesgos, accidentes y de enfermedades ocupacionales.	669.000,00
<b>Totales</b>	<b>5.858.200,00</b>

Fuente: Ramos, A. (2017)

#### 4.4.4 Beneficios cuantitativos

Analizando los costos que implicaría daños a los trabajadores, sino también genera incumplimiento legal que como consecuencia como multas, calculadas por trabajador expuesto a las condiciones ergonómicas en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A. En este caso cuenta con 04 trabajadores los cuales representan el 100%. Por lo que a continuación se establece el indicador de disponibilidad económica para el plan por trabajador.

### **Indicador de disponibilidad económica para el plan por trabajador (IPT)**

$$\text{IPT} = \frac{\text{Recursos Financieros}}{\text{N}^\circ \text{ Total de Trabajadores}}$$

#### **Datos:**

**Costo de Inversión Inicial (CI):** Bs.

**N° de Trabajadores:** 04 trabajadores del área de cotufado

**Empresa:** Nissiplat, C.A.

$$\text{IPT} = \frac{\text{Bs } 7.736.200,00}{04}$$

**IPT.** = Bs. 1.934.050,00 Inversión a realizar por trabajador.

Desde el punto de vista legislativo la empresa puede estar sujeta a sanciones por incumplimiento de la LOPCYMAT y cancelar con multas de veintiséis (26) a setenta y cinco (75) unidades tributarias (U.T.) por cada trabajador expuesto cuando: por no realizar las evaluaciones correspondientes en materia ergonómica en la empresa, basada en los resultados obtenidos a través del REBA, de conformidad con la Ley, su Reglamento o las normas técnicas. Y no presentado para su aprobación ante el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales, el Proyecto de Programa de Higiene y Seguridad Industrial en el Trabajo.

**Cantidad de U.T.** A aplicar por Trabajador = 04 del área de cotufado

**Multa por Trabajador (Mpt):** Bs. 300,00 \* 75 (U.T) = Bs. 22.500,00 C/T

**Multa Total a Cancelar** = U.T. \* N° de Trabajadores

**MT** = Bs. 22.500,00 \* 04 Trabajadores. = Bs 90.000,00

### **Indicador de pérdidas por reposo (IPR)**

Se entenderá por este concepto, aquel en que el trabajador, que se encuentra temporalmente incapacitado debido a un accidente o a una enfermedad profesional, sujeto a pago de subsidio, sea que este se pague o no. Y corresponde al total de días

perdidos generados por accidentes del trabajo y enfermedades profesionales en el periodo informado. Cabe mencionar que todo reposo médico está amparado por la Ley, pues constituye un permiso remunerado de carácter obligatorio; consagrado en nuestra Carta Magna (Arts.75, 83, 87, 89 y 91); Ley Orgánica del Trabajo (Art.185); Ley del Seguro Social (Art.147) y en las Convenciones Colectivas vigentes.

Por lo que a continuación se determina los costos que representan para la empresa Nissiplat, C.A., los pagos de los días perdidos de los trabajadores por reposo, ya sea por accidentes o enfermedades ocupacionales durante el último trimestre del 2016, al igual que del primero trimestre del 2017.

**Datos:**

**Año 2016:** 87 días

**Sueldo del último trimestre del año 2016:** Bs. 27.092,10 mensual / Bs. 903,07 día

**(IPR):**  $87 \times 903,07 =$  Bs. 78.567,09

**Año 2017:** 79 días.

**Sueldo del primer trimestre del año 2017:** Bs. 65.021,00 mensual/ Bs. 2.167,36 día

**(IPR):**  $79 \times 2.167,36 =$  Bs. 171.221,44

**Total pérdidas por reposo:** Bs. 249.788,53 Mensual

**Tiempo de Retorno de Inversión (TRI)**

Para determinar el tiempo de recuperación de la inversión se utiliza la siguiente expresión de modelo de evaluación económica:

$TRI = \text{Costos Totales del Proyecto (Bs.)} / \text{Pérdidas Totales del Proyecto (Bs./Mes)}$

**Datos:**

Costos Totales del Proyecto: Bs. 5.858.200,00

Pérdidas Totales del Proyecto: Bs. 249.788,53 + Bs. 90.000,00 = Bs. 339.788,53

$$TRI = 5.858.200,00 / 339.788,53 = 17 \text{ meses}$$

La recuperación de la inversión, será en un tiempo aproximado de 1 .5 años, ya que la cantidad es mínima en comparación con las ganancias obtenidas al implantar las mejoras basadas en un estudio ergonómico, en el proceso de cotufado en la empresa Nissiplat, C.A., con la finalidad de disminuir las condiciones disergonómicas y cumplir con los lineamientos legales vigentes, es factible aplicarla.

#### **4.4.5 Beneficios cualitativos**

Por otro lado, la implementación de la propuesta permitió la obtención de beneficios tales como:

- Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores del área de cotufado.
- Ayudan a incrementar la producción de la empresa.
- Evitar cualquier tipo de pérdidas por la detención del proceso productivo a causa de enfermedades laborales.
- Cumplimiento de los requisitos de la LOPCYMAT
- Reducir al mínimo los costos de rehabilitación por enfermedades ocupacionales relacionadas con ergonomía.

## CONCLUSIONES

Mediante el desarrollo de este Trabajo Especial de Grado, se pudo observar el proceso de cotufado, a fin de conocer su situación actual en cuanto al cumplimiento de los requerimientos ergonómicos legales que rigen la materia de seguridad, salud y ergonomía en el trabajo, a través de técnicas de recolección de datos, a través de las herramientas de recolección de información, tales como la observación directa, entrevista estructurada y la revisión documental que permitieron realizar un diagnóstico de la situación actual.

Una vez obtenida la información, se procedió a realizar un análisis sobre las debilidades encontradas y que afectan a los operarios, utilizando las técnicas de análisis de datos a través del método REBA con la finalidad de estimar los riesgos de padecimiento de desórdenes corporales relacionados con el trabajo basándose en el análisis de las posturas adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define la carga dinámica, estática y física desarrollada por el trabajador. Para lograr lo anterior el Trabajo de Grado se estructuró en cuatro fases, de las cuales, surgieron las siguientes conclusiones:

Durante la fase del diagnóstico al proceso de cotufado, en cuanto al cumplimiento de los requerimientos ergonómicos legales que rigen la materia de seguridad, salud y ergonomía en el trabajo, se logró determinar debilidades tales como:

- Falta de dotados de los equipos de protección personal.
- Falta de capacitación del personal de forma periódica para la prevención de riesgos, accidentes y de enfermedades ocupacionales.
- Falta de notificación de los riesgos en sus puestos de trabajo.
- No está debidamente constituido el Comité de Seguridad y Salud Laboral.

- Falta de cartelera informativa con información en materia de prevención de riesgos, accidentes y de enfermedades ocupacionales.
- No se ha efectuado ningún tipo de estudio ergonómico en los puestos de trabajo en la empresa.
- Movimientos repetitivos en el proceso de cotufado, con frecuencia de entre 50 a 80 veces para alimentar el equipo con el material.
- Espacio limitado entre el motor y el operario de aproximadamente 30 cm, por el inadecuado diseño del equipo (Cotufadora), entre otros.

De los resultados obtenidos del análisis, gracias al uso del Método REBA, se determinaron las condiciones disergonómicas en el proceso de cotufado, con una estimación de los niveles de riesgos 9, 7 y 11, que son valores medio, altos y muy altos. Por lo que se estableció como actividades críticas la alimentación manual de la materia prima a la cotufadora, vaciado de agua a la máquina cotufadora, tapado de la máquina cotufadora y llenado manual de la materia prima a la cotufadora.

Mientras que las partes del cuerpo que se encuentran con más riesgos ergonómico durante el proceso de cotufado lo integran la espalda, tronco, cuello, piernas y muñecas, por lo que son propensos a desarrollar enfermedades músculo-esqueléticas, tales como: lumbalgias, hernias, contracturas cervicales y lumbares, síndrome del túnel carpiano, entre otros.

De allí que el estudio realizado permitió, no solo visualizar las causas que están originando las condiciones disergonómicas en el proceso, sino que también aportó soluciones a la problemática existente, entre las que se tienen:

- Modificar el diseño del equipo cotufado, con la incorporación de una plataforma elevadora de tijera, tanque de agua y tapa metálica, con el fin de mejorar las condiciones disergonómicas presentes en el puesto de trabajo.
- Diseñar plan estratégico para fomentar la seguridad laboral en el área de cotufado de la empresa Nissiplat, C.A.

Dicho estudio tiene una inversión de mejora de Bs. 5.858.200,00 y se pudo determinar que la propuesta es viable y factible, teniendo un tiempo de retorno de inversión de 1.5 año aproximadamente y se estima que tendrá un impacto del 80% en el indicador de cumplimiento, lo que permitirá reducir los costos de oportunidad.

Una vez concluida la tesis se espera implementar todas las propuestas de mejora, para de esa manera buscar disminuir considerablemente las condiciones disergonómicas y cumplir con los lineamientos legales vigentes. Esta diferencia agregara más valor a la empresa Nissiplat, C.A. y al producto, el cual se verá reflejado en un mejoramiento de la satisfacción del cliente y a su vez un incremento en el nivel de ventas.

## RECOMENDACIONES

A continuación se presentan una serie de recomendaciones como soporte del plan diseñado:

- Tomar en cuenta la aplicación y ejecución de plan diseñado previamente revisado y aprobado por la empresa, para así verificar si la gerencia está de acuerdo con la implementación.
- Realizar seguimiento por parte de los supervisores del uso de los equipos de protección personal.
- Es importante mencionar que las propuestas presentadas en este Trabajo Especial de Grado son propuestas complementarias, por lo tanto, deben ser implementadas en conjunto para obtener los beneficios esperados.
- Realizar las notificaciones de riesgos de los trabajadores de conformidad con lo establecido en el artículo 56 numeral 3 de la LOPCYMAT, el empleador está en la obligación de informar por escrito las condiciones inseguras e insalubres, esta notificación deberá ser suscrita por el trabajador mediante firma y huella dactilar.
- Estructurar el Comité de Higiene y Seguridad Industrial, en cumplimiento con la LOPCYMAT.
- Realizar la elección y registro de los delegados de prevención de conformidad con lo estipulado por el artículo 41 de la LOPCYMAT y 56 del reglamento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006). Introducción a la Metodología. Caracas. Editorial Espíteme. Cuarta, Edición.
- Arias, F. (2012). Introducción a la metodología científica. Caracas. Editorial Espíteme. Quinta Edición.
- Benjamin W. (2004). Análisis Operacional (Principio de Economía de Movimiento): <https://sites.google.com/site/et11221057312211582/principio-de-economia-de-movimientos>. Consultado en Mayo del 2017.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta Oficial Nro.: 36.860 del 30 de diciembre de 1999.
- Frederick W. (2000). Estudio de Método de Trabajo. Disponible en Red:<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/que-es-ingenier%C3%ADa-industrial/precursores-de-la-ingenier%C3%ADa-industrial/>. Consultado en Mayo del 2017.
- Hernández R., Fernández C. y Baptista, P. (2006). “Metodología de la Investigación”. (5ta Edición). México. Ediciones Mc Graw Hill.
- Hignett y Mc Ateamney, (2000). MÉTODO REBA (Rapid entire Body Assessment), desarrollado en el Reino Unido. Disponible en Red: <https://ergonomiipc.wordpress.com/%C2%BFque-es-la-ergonomia/>). Consultado 2017.
- IEA, International Ergonomics Association (2000). ”Definición de Ergonomía” Disponible en Red: (<https://ergonomiipc.wordpress.com/%C2%BFque-es-la-ergonomia/>) y ([http://bvs.sld.cu/revistas/enf/vol22\\_4\\_06/enf08406.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/enf/vol22_4_06/enf08406.htm)). Consultado en Mayo del 2017.
- LOPCYMAT, (2005). Ley Orgánica de Protección, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.
- LOTTT, Ley Orgánica del Trabajo los Trabajadores y las Trabajadoras (2012). Decreto N° 8.938 del 30 de abril de 2012.

- Morales, K. (2014), “Evaluación del Puesto de Trabajo de Almacenista de una Empresa de Alimentos Maracay Estado Aragua”. Universidad de Carabobo (UC). Venezuela.
- Moreno, A. (2013), “Mejoras ergonómicas para el proceso de cerrado de cables de acero, en el área de la celda N° 1, planta cables, centro de trabajo San Joaquín, de la empresa Vicson, S.A.”. Universidad José Antonio Páez (UJAP).
- Pérez, J. (2010). Bases Teóricas. [blogspot.com](http://asesoriatesis1960.blogspot.com/2010/08/marco-teorico.html). Disponible en Red: <http://asesoriatesis1960.blogspot.com/2010/08/marco-teorico.html>. Consultado en Mayo del 2017.
- Rodríguez, E. (2007). Tipos de ergonomía. Disponible en Red:[http://ergonomianotuya.blogspot.com/2007\\_10\\_01\\_archive.html](http://ergonomianotuya.blogspot.com/2007_10_01_archive.html). Consultado en Mayo del 2017.
- Rodríguez, E. (2005). Metodología de la Investigación. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Sanz, F. (2004). Tesis Doctorales y trabajos de Investigación Científica. (Metodología general de su elaboración y documentación).Madrid.4ta. Edición.
- Villalobos, M. (2015). “Riesgos Ergonómicos en los Puestos de Trabajo de un Supermercado del Estado Carabobo 2014-2015”, presentado en la Universidad de Carabobo (UC). Venezuela.
- Villar M. (2011), Riesgo Ergonómico. Curso de Técnico Supervisor en Prevención de Riesgo Laborales Parte Común. U.D. 5.6: Riesgos Derivados de las Carga física de Trabajo. Madrid, INSHT.