



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**DIRECCIÓN DE CARRERA: MEDIO AMBIENTE**

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
MEDIO AMBIENTE**

**MODALIDAD:  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:  
EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LA CARGA  
POSTURAL QUE ESTÁN SOMETIDOS LOS TRABAJADORES  
DE LA EMPRESA PRODUCOM Y EL RIESGO ERGONÓMICO**

**AUTORES:  
MELISSA GEOVANNA INTRIAGO INTRIAGO  
JOSÉ ANDRÉS MENDOZA ZAMBRANO**

**TUTORA:  
DRA. MARÍA PIEDAD ORMAZA MURILLO**

**CALCETA, ABRIL 2019**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

MELISSA GEOVANNA INTRIAGO INTRIAGO y JOSÉ ANDRÉS MENDOZA ZAMBRANO, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado por ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

---

**MELISSA G. INTRIAGO INTRIAGO**

---

**JOSÉ A. MENDOZA ZAMBRANO**

## **CERTIFICACIÓN DE TUTORA**

**DRA. MARÍA PIEDAD ORMAZA MURILLO**, certifica haber tutelado el proyecto **EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LA CARGA POSTURAL QUE ESTÁN SOMETIDOS LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA PRODUCOM Y EL RIESGO ERGONÓMICO**, que ha sido desarrollada por **MELISSA GEOVANNA INTRIAGO INTRIAGO** y **JOSÉ ANDRÉS MENDOZA ZAMBRANO**, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**DRA. MARÍA PIEDAD ORMAZA MURILLO**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que han **APROBADO** el trabajo de titulación **EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LA CARGA POSTURAL QUE ESTÁN SOMETIDOS LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA PRODUCOM Y EL RIESGO ERGONÓMICO**, que ha sido propuesto, desarrollado por **MELISSA GEOVANNA INTRIAGO INTRIAGO** y **JOSÉ ANDRÉS MENDOZA ZAMBRANO**, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

ING. SERGIO ALCÍVAR PINARGOTE, M.Sc

**MIEMBRO**

---

ING. JUAN CARLOS LUQUE VERA, PhD.

**MIEMBRO**

---

ING. AGUSTIN LEIVA PÉREZ, PhD.

**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios por brindarnos salud, energía y fuerza para haber logrado un objetivo de nuestras vidas.

A nuestras familias que estuvieron con nosotros en todo momento y nos apoyaron de forma incondicional en cada paso dado.

A nuestros docentes, en especial la tutora y a los miembros del tribunal quienes aportaron con sus conocimientos en estos cinco años de estudios y en la toda la realización del proyecto.

A nuestras amistades a las que recordaremos con mucho cariño por todos los momentos compartidos.

**LOS AUTORES**

## DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de manera especial:

A Dios por regalarnos la vida y oportunidades en el día a día con las personas que apreciamos enormemente.

A nuestros padres **EULADINO INTRIAGO, EDITA INTRIAGO, JOSÉ MENDOZA Y YENNY ZAMBRANO** por estar al pendiente en cada momento, soñando y generando fuerzas como los mayores ejemplos de responsabilidad, perseverancia y amor.

A nuestras familias y amigos quienes nos dieron la confianza y el apoyo en cada momento vivido, celebrando éxitos y dando consuelo en las derrotas.

A nuestra querida tutora de proyecto de titulación Dra. María Piedad Ormaza Murillo y miembros del tribunal por habernos brindado sus conocimientos necesarios para nuestra formación profesional aportando dedicación en este proyecto de titulación.

**LOS AUTORES**

## CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA.....	i
DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTORA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA.....	vi
CONTENIDO GENERAL.....	vii
CONTENIDO DE CUADROS, GRÁFICOS Y FIGURAS.....	x
RESUMEN .....	xii
PALABRAS CLAVE .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
KEYWORDS .....	xiii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
1.4. IDEA A DEFENDER .....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. CARGA LABORAL.....	4
2.1.1. DEMANDA DE ESFUERZO FÍSICO .....	4
2.1.2. DEMANDA DE ESFUERZO MENTAL.....	5
2.2. CARGA POSTURAL.....	5
2.2.1. FACTORES DE RIESGO DE LAS CARGA POSTURAL.....	6
2.2.1.1 FRECUENCIA DE MOVIMIENTOS.....	6

2.3.	EVALUACIÓN ERGONÓMICA .....	7
2.3.1.	EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO .....	7
2.4.	MÉTODO OWAS .....	7
2.4.1.	CLASIFICACIÓN DE LAS POSTURAS DE TRABAJO DEL MÉTODO OWAS .....	7
2.4.2.	CODIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DE LA ESPALDA .....	8
2.4.3.	CODIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DE LOS BRAZOS .....	9
2.4.4.	CODIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DE LAS PIERNAS .....	9
2.4.5.	CODIFICACIÓN DE LA CARGA.....	10
2.4.6.	CÓDIGOS DE POSTURA .....	10
2.4.7.	CATEGORÍAS DE ACCIÓN SEGÚN EL NIVEL DE RIESGO.....	11
2.5.	MÉTODO NIOSH.....	11
2.5.1.	VARIABLES DE LA ECUACIÓN.....	12
2.5.2.	ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO (IL) .....	15
2.6	ERGONOMÍA.....	16
2.6.1	CLASIFICACIÓN .....	16
2.7	HIGIENE INDUSTRIAL.....	17
2.8	RIESGO ERGONÓMICO.....	18
2.8.1	FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS.....	18
2.8.2	TIPOS DE RIESGOS ERGONÓMICOS.....	19
2.9	LESIONES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.....	20
2.9.1	ENFERMEDADES POSTURALES .....	20
2.9.2	ENFERMEDADES Y LESIONES DE LA ERGONOMÍA.....	21
2.10	TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS (TME) .....	22
2.10.1	IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS TME .....	22
2.10.2	FACTORES QUE AUMENTAN EL RIESGO DE LOS TME .....	22
2.11	NTE INEN-ISO 11228.....	23
2.11.1	IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO.....	23

2.11.2 ESTIMACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL RIESGO.....	24
2.12 HERRAMIENTA MAPA DEL CUERPO.....	24
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	26
3.1 UBICACIÓN.....	26
3.2 DURACIÓN DEL TRABAJO.....	26
3.3 MÉTODOS.....	27
3.3.1 DESCRIPTIVO.....	27
3.3.2 CUANTITATIVO.....	27
3.4 TÉCNICAS.....	27
3.4.1 OBSERVACIÓN.....	27
3.5 VARIABLES EN ESTUDIO.....	27
3.5.1 VARIABLE DEPENDIENTE.....	27
3.5.2 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	27
3.6 PROCEDIMIENTO.....	27
3.6.1 FASE I. ESTIMACIÓN DE LAS DIFERENTES CARGAS POSTURALES MEDIANTE EL MÉTODO OWAS (SISTEMA DE ANÁLISIS DE TRABAJO OVAKO), NIOSH (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO) Y MAPA DEL CUERPO.....	28
3.6.2 FASE II. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO FORMULANDO UNA MATRIZ DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN OWAS, NIOSH Y MAPA DEL CUERPO.....	31
3.6.3 FASE III. PROPUESTA DE UN PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS SOBRE LA CARGA POSTURAL PARA LA MEJORA DEL AMBIENTE LABORAL DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA PRODUCOM.....	32
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
4.1 ESTIMACIÓN DE LAS DIFERENTES CARGAS POSTURALES DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA PRODUCOM.....	33
4.2 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO FORMULANDO UNA MATRIZ DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN OWAS, NIOSH Y MAPA DEL CUERPO.....	41

4.3 PROPUESTA DE UN PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS SOBRE LA CARGA POSTURAL PARA LA MEJORA DEL AMBIENTE LABORAL DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA PRODUCOM.....	46
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	51
CONCLUSIONES .....	51
RECOMENDACIONES .....	52
BIBLIOGRAFÍA .....	53
ANEXOS .....	59

## **CONTENIDO DE CUADROS, GRÁFICOS Y FIGURAS**

### **CUADROS**

Cuadro 2.1 Codificación Espalda Método OWAS.....	8
Cuadro 2.2 Codificación Brazos Método OWAS.....	9
Cuadro 2.3 Codificación Piernas Método OWAS.....	9
Cuadro 2.4 Codificación de la carga Método OWAS.....	10
Cuadro 2.5 Categorización de los códigos de postura OWAS.....	10
Cuadro 2.6 Nivel de Riesgo Método OWAS.....	11
Cuadro 2.7 Relación de la duración del trabajo con la frecuencia.....	14
Cuadro 2.8 Clasificación del agarre de una carga.....	15
Cuadro 2.9 Determinación del factor de agarre (CM).....	15
Cuadro 2.10 Determinación del riesgo según el índice de levantamiento.....	16
Cuadro 2.11 Condiciones de trabajo.....	19
Cuadro 2.12 Principales lesiones y/o enfermedades.....	21
Cuadro 2.13 Nivel de Riesgo.....	24
Cuadro 3.1 Ubicación Geográfica.....	26
Cuadro 3.2 Formato para la caracterización de la fuerza de trabajo.....	28
Cuadro 3.3 Formato para la codificación de las posturas.....	29
Cuadro 3.4 Formato para la tabulación de la valoración del índice de levantamiento.....	30
Cuadro 3.4 Formato para la tabulación de la valoración del índice de levantamiento.....	30
Cuadro 4.1 Áreas y procesos de la zona de estudio.....	33

Cuadro 4.2 Caracterización de la carga laboral.....	34
Cuadro 4.3 Identificación de posturas.....	36
Cuadro 4.4 Codificación de posturas.....	38
Cuadro 4.5 Valoración del índice de levantamiento.....	39
Cuadro 4.6 Dolencias a inicio, medianos y fin de jornada laboral.....	39
Cuadro 4.7 Matriz de Resultados Métodos OWAS-NIOSH y Herramienta Mapa del Cuerpo.....	42
Cuadro 4.8 Descripción de las Medidas Preventivas/Correctivas.....	50

### **GRÁFICOS**

Gráfico 4.1 Número de molestias en el transcurso de la jornada laboral.....	40
Gráfico 4.2 Categorización de riesgo en trabajadores según los métodos OWAS y NIOSH.....	43
Gráfico 4.3. Dolencias según segmentos del cuerpo.....	44
Gráfico 4.4 Trastornos músculo-esqueléticos según las dolencias presentadas por los trabajadores.....	45

### **FIGURAS**

Figura 2.1. Codificación general Método OWAS.....	8
Figura 2.2. Distancia horizontal de la carga (H).....	13
Figura 2.3 Ángulo de asimetría del levantamiento (A).....	14
Figura 2.4 Herramienta mapa del cuerpo.....	25
Figura 3.1 Imagen Satelital de la empresa PRODUCOM.....	26
Figura 3.2 Formato para tabulación de las dolencias a inicio, medianos y fin de jornada laboral.....	30
Figura 3.3 Matriz de Resultados.....	31

### **ECUACIONES**

Ecuación 2.1.....	11
Ecuación 2.2.....	15
Ecuación 3.1.....	29
Ecuación 3.2.....	30

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la relación entre la carga postural a la que están sometidos los trabajadores y el riesgo ergonómico en la empresa PRODUCOM ubicada en el cantón Tosagua provincia de Manabí, se utilizó el Método OWAS (Sistema de Análisis de Trabajo Ovako), NIOSH (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) y la Herramienta Mapa del Cuerpo. Los datos generados por los métodos indicaron que las posturas más frecuentes fueron las observadas en los cuadrilleros, con la espalda doblada con los brazos que se mantienen por debajo de los hombros, encontrándose de pie sobre una pierna recta y realizan una fuerza o carga mayor a 20 kg. Con los resultados obtenidos se constató la idea a defender, ya que según la Norma INEN ISO 11228 la empresa se encuentra en Zona Roja “Riesgo Inaceptable y/o Riesgo Alto” debido a los datos generados por la herramienta mapa del cuerpo que indicó perturbaciones en la parte cervical, zona lumbar, hombros, brazos, piernas y tobillo, mismas que pueden concebir enfermedades o lesiones que no pueden ser ignoradas para los trabajadores, por lo que se elaboró un plan medidas preventivas y/o correctivas sobre las cargas posturales identificadas que prevengan y reduzcan el riesgo ergonómico, es decir, la presentación de posibles Trastornos Musculo-esqueléticos (TME).

## **PALABRAS CLAVE**

Carga Postural, riesgo ergonómico, trastornos músculos-esquelético

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to evaluate the relationship between the postural load to which the workers are subjected and the ergonomic risk in the company PRODUCOM located in Tosagua, province of Manabí, the OWAS Method (Ovako Work Analysis System) was used. , NIOSH (National Institute for Safety and Hygiene at Work) and the Body Map Tool. The data generated by the methods indicated that the most frequent positions were those observed in the crews, with the back bent with arms that are kept below the shoulders, standing on a straight leg and perform a force or load greater than 20 kg. With the results obtained, the idea to be defended was confirmed, since according to the INEN ISO 11228 Standard the company is in the Red Zone "Unacceptable Risk and / or High Risk" due to the data generated by the body map tool that indicated disturbances in the cervical part, lumbar area, shoulders, arms, legs and ankle, which can conceive diseases or injuries that can not be ignored for the workers, for which a preventive and / or corrective measures plan was developed on the identified postural loads that prevent and reduce the ergonomic risk, that is, the presentation of possible Musculoskeletal Disorders (MSD).

## **KEYWORDS**

Postural load, ergonomic risk, musculoskeletal disorders

# **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

## **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La salud y seguridad ocupacional tiene como objetivo el bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas sus ocupaciones mediante la identificación, medición, evaluación y control de peligros y riesgos asociados a la actividad laboral (Espín, Zambrano, y Espín, 2018). Esto indica la importancia de la ciencia ergonómica que en conjunto con la salud y seguridad ocupacional buscan un ambiente laboral adecuado que garantice la satisfacción del trabajador con su ambiente de trabajo (Cañas, 2017).

Cada año en América Latina y el Caribe alrededor de 317 millones de personas mueren debido a accidentes o enfermedades profesionales (OIT, 2018), una de las principales afectaciones laborales son la carga pesada de trabajo físico o las condiciones de trabajo ergonómicamente deficientes que pueden llevar a lesiones y trastornos músculo-esqueléticos (Fontes, 2002).

En el Ecuador el conocimiento de la ergonomía es limitado, posee falencias capaces de evidenciar que el hombre se encuentra en las condiciones inadecuadas en su entorno de trabajo (Ormaza, Félix, y Real, 2015), pero en los últimos años ha despertado mayor interés, ya que las empresas ecuatorianas se cuestionan acerca de cómo solucionar sus problemas y conseguir que los lugares de trabajo sean diseñados ergonómicamente según las necesidades de los individuos que llevan a cabo el trabajo (IESS, 2011).

La empresa comercial PRODUCOM destina sus servicios a la compra y venta de productos del sector agrícola, entre ellos el maíz, cacao, algodón, etc., con el grado conveniente de competitividad y conocimiento del mercado nacional e internacional. Actualmente la empresa requiere medidas ergonómicas correctivas y de prevención por carga postural en la protección de los trabajadores, ocasionando al personal distintas perturbaciones como trastornos músculo-esqueléticos, lesiones y/o enfermedades profesionales.

A partir de lo expuesto los autores se plantean la siguiente interrogante:

¿Cómo se relaciona la carga postural a la que están sometidos los trabajadores de la empresa PRODUCOM con el riesgo ergonómico?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

La Organización Mundial de la Salud en el 2017, revela que las personas económicamente activas permanecen una tercera parte de su tiempo en el lugar de trabajo y que las condiciones de trabajo tienen efectos considerables sobre la equidad en materia de salud; y en conjunto con la Organización Internacional del Trabajo ven la necesidad de desarrollar una cultura de seguridad preventiva, debido al incremento de muertes y enfermedades relacionadas a la ejecución de una tarea o labor (OIT, 2005).

La Constitución de la República del Ecuador en el 2008, en su art. 14 enuncia que se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir “sumak kawsay”, así también en el art. 326 numeral 5 indica que toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Las empresas deben cumplir las normas dictadas en materia de seguridad y salud y medidas de prevención de riesgos del trabajo (IESS, 2018), en el código de trabajo artículo 42 numeral 2 establece que es obligación del empleador instalar fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene (Ministerio del Trabajo, 2005).

Las normas ISO 9241 (Rubio, 2008) e ISO 11228 (Becker, 2009) expresan que el manejo de cargas y la postura inadecuada del cuerpo son actividades bastante comunes en todas las labores realizadas por los seres humanos, enunciando que la mayor causa de lesiones laborales son los sobreesfuerzos y posturas estáticas, siendo la espalda la parte del cuerpo más afectada.

El método OWAS (Sistema de análisis de trabajo Ovako) se basa en la observación y registro de las posturas adoptadas: tronco, extremidades superiores e inferiores, incluyendo el esfuerzo realizado o la carga manipulada (Villar, 2015), en tanto el método NIOSH (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) consiste en calcular un Índice de Levantamiento (IL), que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado a una tarea de levantamiento manual (Ruiz, 2010).

La presente investigación permitirá proponer medidas que permitan corregir complicaciones por carga postural, los resultados favorecerán a los trabajadores como a la empresa comercial PRODUCOM de tal manera que puedan prevenir cualquier accidente o enfermedad ocasionada por el trabajo, salvaguardando la vida de los trabajadores y la seguridad de las instalaciones.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la relación entre la carga postural a la que están sometidos los trabajadores de la empresa PRODUCOM y el riesgo ergonómico.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estimar las diferentes cargas posturales mediante el método OWAS (Sistema de análisis de trabajo Ovako), NIOSH (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) y mapa del cuerpo.
- Determinar el nivel de riesgo ergonómico formulando una matriz de resultados de la aplicación OWAS, NIOSH y mapa del cuerpo.
- Proponer un plan de medidas preventivas y correctivas sobre la carga postural para la mejora del ambiente laboral de los trabajadores de la empresa PRODUCOM.

### **1.4. IDEA A DEFENDER**

La carga postural a la que están sometidos los trabajadores de la empresa PRODUCOM en el desarrollo de las actividades laborales ocasiona un alto riesgo ergonómico.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. CARGA LABORAL

Se detalla como las tareas o actividades que se ve sometido el individuo a lo largo del trabajo, estas exigencias pueden ser de tipo físico y/o mental (Barrios *et al.*, 2012). Alcayaga (2016), manifiesta que la carga laboral comprende un grupo de requerimientos psicofísicos a los que se somete un trabajador en su jornada laboral.

#### 2.1.1. DEMANDA DE ESFUERZO FÍSICO

Conjunto de requerimientos físicos a los que está sujeto el trabajador durante su jornada laboral según las actividades que realice, éstas pueden ser de tipo estático o dinámico, la carga estática se determina por las posturas, mientras que la carga dinámica por el esfuerzo de los músculos, sus desplazamientos habituales y el manejo de las cargas (Chaves *et al.*, 2015), esta demanda física necesita un consumo cuantitativo de energía denominado “metabolismo de trabajo” (Navas y Galo, 2015). La demanda física cualitativa en el trabajo hace referencia a los esfuerzos, posturas y movimientos repetitivos, por ello es importante conocer a cada uno de ellos.

- **Los Esfuerzo Físicos.-** Al desarrollar una actividad muscular esta puede ser estática cuando es un esfuerzo sostenido en donde los músculos se contraen durante un tiempo o dinámica cuando existe ritmo de tensiones y relajaciones de músculos que se involucran en la actividad. Al fusionar los dos esfuerzos se favorece al consumo de energía y aumento del ritmo cardíaco sean razonables (INSL, 2010).
- **La Postura de Trabajo.-** Cuando se adoptan posturas inadecuadas se aporta a que el trabajo sea pesado y desagradable que además involucra el auge de fatiga y con el paso de tiempo consecuencias mayores. Existen dos posturas, el trabajo sentado es muy confortable pero se volverá incomoda al adoptar posiciones que impliquen otros movimientos y el

trabajo de pie enreda una carga mayor en los músculos de las extremidades inferiores, parte dorsal y los hombros (INSL, 2010).

- **La Manipulación de Cargas.-** Enreda operaciones como levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamientos. El riesgo de tolerar un perjuicio será más posible en medida que existan o se involucren otros factores como peso de la carga, posición de carga, agarres, frecuencias, ritmo, suelos resbaladizos, vibraciones, iluminaciones (Tolosa, 2015).

### **2.1.2. DEMANDA DE ESFUERZO MENTAL**

Es el conjunto de imposiciones mentales, cognitivas o intelectuales a los que se ve obligado el empleado a lo largo del cumplimiento de su jornada laboral, en pocas palabras, el nivel de actividad mental o esfuerzo de intelectualidad esenciales para la ejecución del trabajo. Los factores determinantes que inciden en la carga mental son:

- Cantidad de información recibida
- Complejidad de la respuesta
- Tiempo de respuesta
- Capacidades individuales (García y Hoyo, 2013).

## **2.2. CARGA POSTURAL**

Involucra actividades en las que el trabajador asume un sin número de posturas inadecuadas que pueden generar estrés biomecánico significativo en distintas articulaciones y en los tejidos blando adyacentes (Vicente *et al.*, 2009). Entre otras cosas las carga posturales comprende las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las que cargan las articulaciones de una manera asimétrica y las que producen carga estática en la musculatura (Buitrón, 2015).

Sobresalen como acciones de riesgo: cirujanos, dependientes de comercio, mecánicos, vigilantes, agricultores, fontaneros, cargos administrativos y otras (Vicente *et al.*, 2009).

## **2.2.1. FACTORES DE RIESGO DE LAS CARGA POSTURAL**

### **2.2.1.1 FRECUENCIA DE MOVIMIENTOS**

Son movimientos continuos y similares en los ciclos de trabajo que realiza, pueden ser cortos de 30 segundos y por más del 50% de jornada de trabajo con posturas forzadas (Vargas, 2014).

### **2.2.1.2 DURACIÓN DE LA POSTURA**

Postura adoptada por el trabajador en su lugar de trabajo durante un tiempo prolongado (Villar, 2015).

### **2.2.1.3 POSTURAS DE TRONCO**

Las posturas deben ser identificadas con el ángulo de inclinación del cuerpo, adoptar posturas por encima de los límites puede ocasionar un nivel importante de riesgo (Villar, 2015).

### **2.2.1.4 POSTURAS DE CUELLO**

Las posturas del cuello y cabeza están emparentadas a la observación de los elementos que están fuera del campo de observación directo (Villar, 2015).

### **2.2.1.5 POSTURA DE LAS EXTREMIDAD SUPERIOR**

El hombro, brazo, codo y muñeca son las articulaciones de mayor movilidad, principalmente interactúan con cosas que estén ubicadas en zonas bajas o altas, si las posturas se encuentran al límite aumentará el nivel de riesgos (Villar, 2015).

### **2.2.1.6 POSTURAS DE EXTREMIDAD INFERIOR**

Las principales posturas de extremidad inferior más comunes son la posición en cuclillas, arrodillado, sentado, presión directa sobre las partes blandas inferiores y ejecutar tareas que implique permanecer de pie durante periodos prolongados, siendo éstas las causas más recurrentes en la aparición de trastornos músculo-esqueléticos (Ibacache, 2017).

## **2.3. EVALUACIÓN ERGONÓMICA**

Tiene por objeto detectar el nivel de presencia de los factores de riesgos en que se encuentran los trabajadores, para evaluar el nivel de riesgo de un determinado factor existen diversos métodos que buscan minimizar y corregir los riesgos presentes en los diversos puestos de trabajo (Asencio *et al.*, 2012).

### **2.3.1. EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO**

El puesto de trabajo es el lugar donde el empleado permanece largas horas ejecutando su labor diaria, éste lugar debe encontrarse en condiciones óptimas de seguridad de manera que cumpla con todos los requisitos ergonómicos, y que no origine riesgos que perjudiquen a la salud del trabajador (Escalante, 2009). La evaluación ergonómica permitirá identificar y valorar los riesgos, se suele requerir de la aplicación de varios métodos para la evaluación, por lo tanto el método se usa en función del puesto de trabajo (Asencio *et al.*, 2012)

## **2.4. MÉTODO OWAS**

El método finlandés OWAS fue desarrollado entre 1974 y 1978 por la empresa Ovako Oy junto al Instituto Finlandés de Salud Laboral para la industria Siderúrgica, y aplicado posteriormente a otras industrias y a construcción, es una herramienta ergonómica que identifica posturas forzadas que representan sobrecarga postural (López *et al.*, 2014), éste método identifica, evalúa y estandariza las posturas en función de la espalda, los brazos, tronco, las piernas y el manejo de cargas, el método no considera los tiempos de exposición de las diferentes actividades que realiza el trabajador (Minchola *et al.*, 2013).

### **2.4.1. CLASIFICACIÓN DE LAS POSTURAS DE TRABAJO DEL MÉTODO OWAS**

A cada postura se le asignará un código conformado por cuatro dígitos, el primer dígito dependerá de la posición de la espalda del trabajador en la postura valorada, el segundo de la posición de los brazos, el tercero de la posición de las piernas y el cuarto de la carga manipulada (Villar, 2015).

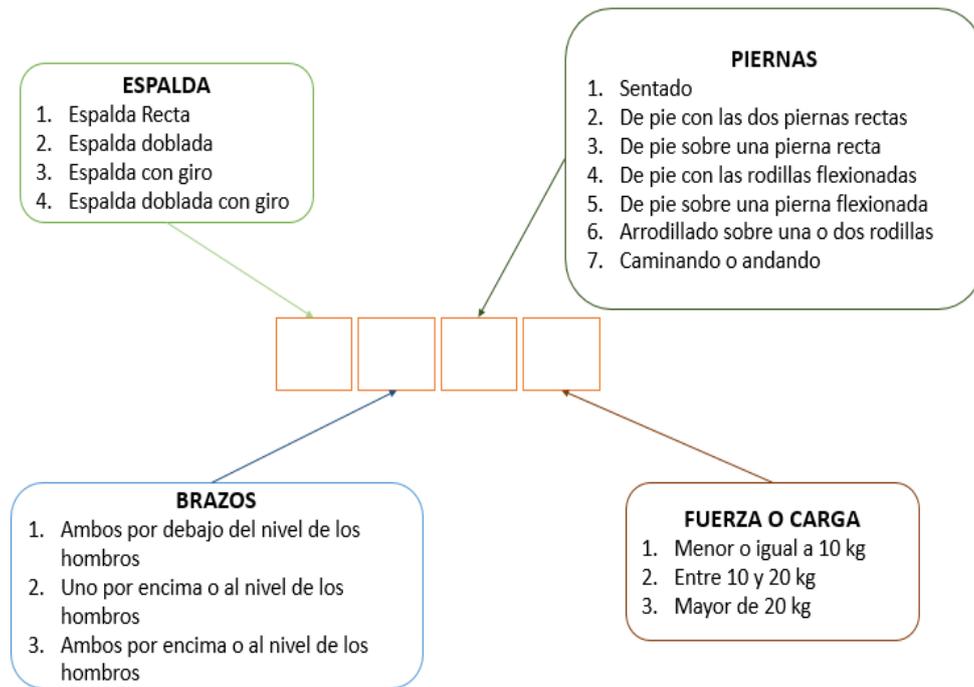


Figura 2.1. Codificación general Método OWAS

## 2.4.2. CODIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DE LA ESPALDA

Cuadro 2.1 Codificación Espalda Método OWAS

POSICIÓN DE ESPALDA		PRIMER DÍGITO DEL CÓDIGO DE POSTURA
Esalda derecha		1
Esalda doblada		2
Esalda con giro		3
Esalda doblada con giro		4

Fuente (Diego, 2015)

### 2.4.3. CODIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DE LOS BRAZOS

**Cuadro 2.2** Codificación Brazos Método OWAS

POSICIÓN DE BRAZOS		SEGUNDO DÍGITO DEL CÓDIGO DE POSTURA
Los dos brazos abajo.		1
Un brazo abajo y el otro elevado.		2
Los dos brazos elevados.		3

Fuente (Diego, 2015)

### 2.4.4. CODIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DE LAS PIERNAS

**Cuadro 2.3** Codificación Piernas Método OWAS

POSICIÓN DE LAS PIERNAS		SEGUNDO DÍGITO DEL CÓDIGO DE POSTURA
Sentado		1
De pie con las dos piernas rectas.		2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada.		3
De pie en cuchillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas.		4
De pie o en cuchillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado.		5

Arrodillado



6

Andando



7

Fuente (Diego, 2015)

## 2.4.5. CODIFICACIÓN DE LA CARGA

**Cuadro 2.4** Codificación de la carga Método OWAS

CARGAS Y FUERZAS SOPORTADAS	CUARTO DÍGITO DEL CÓDIGO DE POSTURA
Menos de 10 kilogramos	1
Entre 10 y 20 kilogramos	2
Más de 20 kilogramos	3

Fuente (Diego, 2015)

## 2.4.6. CÓDIGOS DE POSTURA

**Cuadro 2.5** Categorización de los códigos de postura OWAS

Piernas		1			2			3			4			5			6			7		
Carga		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Fuente (Almudí, 2012)

## 2.4.7. CATEGORÍAS DE ACCIÓN SEGÚN EL NIVEL DE RIESGO

Cuadro 2.6 Nivel de Riesgo Método OWAS

NIVEL DE RIESGO	EFEECTO DE LA POSTURA	ACCIÓN REQUERIDA
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esqueléticos	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esqueléticos	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente (Almudí, 2012)

## 2.5. MÉTODO NIOSH

El método NIOSH (Instituto Nacional de los Estados Unidos para la Seguridad y Salud Ocupacional) desarrollo en 1981 una técnica para la evaluación del manejo de carga en el trabajo (Valdenebro *et al.*, 2016), esta ecuación matemática determina el límite de peso recomendado (LPR) , considera factores como el manejo asimétrico de las cargas, la duración de la tarea, la frecuencia de levantamientos y la calidad de agarre (Combarros, 2013), busca prevenir riesgos de lumbalgias e identifica la estimación relativa del riesgo asociado con la tarea de levantamiento manual a partir de siete factores:

$$LPR = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM \quad [2,1]$$

Donde:

LC= constante de carga

HM= factor de distancia horizontal

VM= factor de altura

DM= factor de desplazamiento vertical

AM: Factor de asimetría

FM: Factor de frecuencia

CM: Factor de agarre

Se debe tener en cuenta una serie de condiciones básicas:

- ❖ Elevación suave, sin precipitación y con las dos manos delante del cuerpo.
- ❖ Anchura de la carga menor de 75 cm.
- ❖ Postura de levantamiento no restringida ni limitada.
- ❖ Presencia de asas y buen acople calza/ suelo.
- ❖ Entorno ambiental favorable (Combarros, 2013).

Esta ecuación NIOSH ha sido diseñada para evaluar riesgo, por lo que es conveniente conocer sus limitaciones:

- ↪ No tiene en cuenta el riesgo potencial asociado al efecto de los levantamientos repetitivos.
- ↪ No considera deslizamientos, caídas ni sobrecargas inesperadas.
- ↪ No está diseñada para evaluar tareas que se levante con una sola mano, sentado o arrodillado, o cuando se trate de cargar personas, objetos fríos, calientes o sucios, ni en las que el levantamiento se haga de forma rápida y brusca.
- ↪ Considera un rozamiento razonable entre el calzado y el suelo ( $\mu > 0,4$ ).
- ↪ No se puede aplicar la ecuación cuando la carga levantada sea inestable (Ruiz, 2010).

### **2.5.1. VARIABLES DE LA ECUACIÓN**

A continuación se mostrará cada una de las variables (Las variables se utilizan para identificar problemas específicos) para el cálculo de los factores de la ecuación NIOSH.

#### **2.5.1.1 CONSTANTE DE CARGA (LC)**

Es el peso máximo recomendado para el levantamiento, que sería el realizado desde la localización estándar y bajo condiciones adecuadas, es decir sin giros ni posturas asimétricas (Combarros, 2013). El valor constante es en 23 kg, esto expresa que el 75% de la población femenina y el 90% de la masculina podrían realizar un levantamiento de una carga sin sufrir un daño en la zona dorsolumbar de la espalda (Ruiz, 2010).

### 2.5.1.2 FACTOR DE LA DISTANCIA HORIZONTAL DE LA CARGA (H)

La compresión a nivel lumbar está relacionada con la distancia horizontal de sujeción de la carga, la posición óptima entre el punto de agarre y el punto medio de los tobillos es de 25 cm y la vertical desde el punto de agarre de 75 cm (Combarros, 2013).

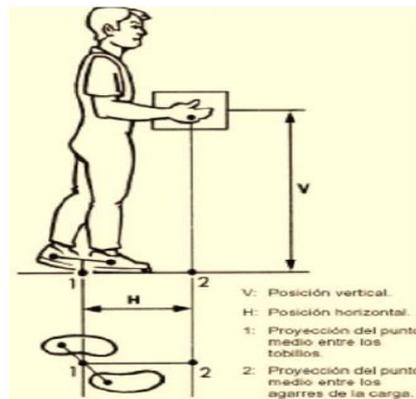


Figura 2.2. Distancia horizontal de la carga (H) (Ruiz, 2010)

### 2.5.1.3 FACTOR DE ALTURA (VM)

La posición de donde se manipulan las cargas desde posiciones muy bajas o altas incrementa al riesgo debido a que obliga a flexionar el tronco (Combarros, 2013). El factor de altura (VM) valdrá 1 cuando la carga se encuentre a 75 cm del suelo hasta un valor válido máximo de 175 cm (Ruiz, 2010).

### 2.5.1.4 FACTOR DEL DESPLAZAMIENTO VERTICAL (D)

Es la diferencia entre las posiciones desde el origen y en el destino del levantamiento (Ruiz, 2010)

### 2.5.1.5 FACTOR DE ÁNGULO DE ASIMETRÍA (A)

Es la medida angular del desplazamiento del objeto en el plano medio del trabajador, en grados.

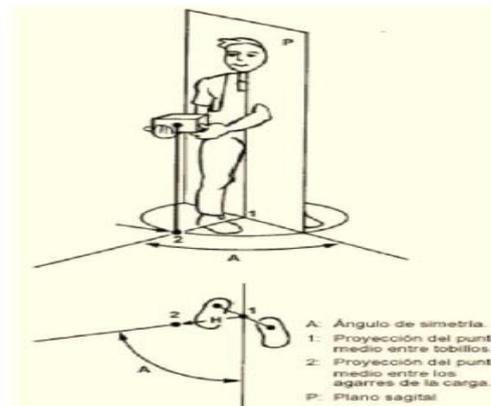


Figura 2.3 Ángulo de asimetría del levantamiento (A) (Ruiz, 2010).

### 2.5.1.6 FACTOR DE FRECUENCIA (FM)

Se define por la duración de la tarea de levantamiento y la altura de los mismos, la frecuencia de levantamiento se mide por minuto y se determina observando al trabajador en un periodo de 15 minutos, no se admiten frecuencias por encima de 15 elevaciones por minuto (Ruiz, 2010). El factor de frecuencia (**FM**) está definido por las siguientes variables utilizando el siguiente cuadro:

- Número de levantamientos/minutos
- Duración del levantamiento
- Posición vertical de la carga (Ruiz, 2010).

Cuadro 2.7 Relación de la duración del trabajo con la frecuencia.

FRECUENCIA lev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1-2 horas		>2-8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00

### 2.5.1.7 FACTOR DE CALIDAD DE AGARRE (C)

La calidad de agarre de la mano con el objeto afecta a la fuerza que un trabajador ejerce sobre el objeto y también a la posición vertical de manos durante el levantamiento. Dependiendo de la calidad de agarre, el método NIOSH establece tres categorías (Ruiz, 2010):

**Cuadro 2.8** Clasificación del agarre de una carga.

<b>BUENO</b>	Recipientes con diseño óptimo o asideros perforados de diseño óptimo	Piezas sueltas o irregulares, que no suelen ir en cajas, con la condición de que sean fácilmente asibles.
<b>REGULAR</b>	Cajas con diseño óptimo pero con asas o asideros perforados de diseño subóptimo	Cajas con diseño óptimo sin asas ni asideros perforados, piezas sueltas o irregulares en los que el agarre permita una flexión de la palma de la mano de 90°
<b>MALO</b>	Cajas con diseño subóptimo, piezas sueltas, objetos irregulares difíciles de asir, voluminosos o con bordes afilados.	Recipientes deformables

Fuente (Ruiz, 2010)

El factor de calidad de agarre (CM) tiene en cuenta el tipo de agarre y la posición de la carga, y se determina por medio de lo siguiente:

**Cuadro 2.9** Determinación del factor de agarre (CM).

CM	Altura vertical	
	V < 75	V ≥ 75
Bueno	1,00	1,00
<b>TIPO DE AGARRE</b> Regular	0,95	1,00
Malo	0,90	0,90

Fuente (Ruiz, 2010)

### 2.5.2. ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO (IL)

El índice de levantamiento indica una estimación relativa del nivel de riesgo, asociado con una tarea concreta de levantamiento manual, se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{Índice de levantamiento} = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}} \quad [2,2]$$

Se consideran tres zonas de riesgos según los valores del IL obtenidos para la tarea (Combarros, 2013):

**Cuadro 2.10** Determinación del riesgo según el índice de levantamiento.

<b>Riesgo limitado</b>	IL < 1	Los que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas
<b>Incremento moderado del riesgo</b>	1 < IL < 3	Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones. Estas tareas deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.
<b>Incremento acusado del riesgo</b>	IL > 3	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada

Fuente (Combarros, 2013)

## 2.6 ERGONOMÍA

Se define como un organismo de ilustraciones acerca de las destrezas de los individuos, sus limitaciones y características que son importantes para el esquema, este aplica los conocimientos ergonómicos para el diseño de herramientas, máquinas, sistemas, tareas, trabajos y ambientes seguros, confortables y de uso humano efectivo (Guillen, 2006) tomando en cuenta en consideración factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, cada factor no se analiza aisladamente sino en relación e interacción con los otros (Villar, 2012).

### 2.6.1 CLASIFICACIÓN

Existen diferentes clasificaciones de la ergonomía pero las que se presentan a continuación es por las áreas en las que se especializan.

#### 2.6.1.1 ERGONOMÍA AMBIENTAL

Es la que analiza las condiciones físicas o externas al ser humano que intervienen en su desempeño laboral, tales como: nivel térmico, de ruido y vibración, de ventilación e iluminación; el estudio de aquellas permitirá diseñar y evaluar óptimas condiciones laborales e incrementar el confort, la productividad y la seguridad (Gerlado y Paniza, 2014).

#### 2.6.1.2 ERGONOMÍA PREVENTIVA

Se fundamenta en los primeros estudios del diseño de un puesto de trabajo, posee vinculación directa con la actualización de los equipos, sistemas existentes y el esquema de nuevos elementos.

Contiene entre otras cosas la acumulación de datos sobre el factor humano, investigación sobre formas de actividad, conocimiento de métodos para su análisis y formalización y el descubrimiento de factores que inciden en la actividad, con la finalidad de perfeccionar el sistema hombre-máquina (USON, 2016).

#### **2.6.1.3 ERGONOMÍA CORRECTIVA**

Radica en la utilización de técnicas para emendar los errores de diseño o esquema de los puestos de trabajo y que generan accidentes, lesiones o quejas de los individuos de la empresa o institución en que se labora. Se puede precisar como la ergonomía “a posteriori”, es decir la que está dedicada a dar solución a los problemas existentes (Marín, 2012).

#### **2.6.1.4 ERGONOMÍA COGNITIVA**

También conocida como cognoscitiva, esta se interesa en los procesos mentales como percepción, memoria, etc., en otras palabras con el conocimiento y procesamiento de información que intervienen en el esbozo de máquinas y objetos que son usados por las personas relacionados con los procesos de labor y entornos con los que interactúa (Cañas *et al.*, 2001).

#### **2.6.1.5 ERGONOMÍA DE NECESIDADES**

En el ámbito laboral se refiere a la disciplina que estudia el diseño o esquema y perfeccionamiento de equipos para personas que poseen alguna discapacidad física (las características de sus miembros no pueden tratarse por igual), para la población infantil y escolar, y para el diseño de microambientes separados (SNE, 2010).

### **2.7 HIGIENE INDUSTRIAL**

Es la rama de la anticipación, identificación, evaluación y el control fundamental de los riesgos que se producen en el lugar de labor para avanzar en la búsqueda de trabajos saludables libres de riesgo o por lo menor controlarlos

positivamente, así mismo su objetivo se baja la protección del medio ambiente, por medio del acogimiento de medidas preventivas y correctivas en el zona de trabajo (Varona *et al.*, 2010)

## **2.8 RIESGO ERGONÓMICO**

Es considerado como la posibilidad de sufrir un suceso adverso e indeseado, determinado por las acciones, atributos o elementos de la tarea, equipo o ambiente laboral, o también una combinación de ellos. Pueden ser aglomerados en los siguientes factores:

- Repetición de movimientos, frecuencia y cadencia.
- Aplicación de la fuerza
- Tipo de movimiento: desviación de ejes (rotación, pronación, supinación, presión, flexión, extensión, desviación, etc.), postura estática, forzada, extrema, asimétrica, transmisión de vibraciones segmentarias o globales (Marín, 2012).

### **2.8.1 FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS**

Se considera como las condiciones laborales que determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea asigna al trabajador incrementado la probabilidad de que se genere un daño.

#### **2.8.1.1 CONDICIONES DE TRABAJO**

La constante y renovadora automatización del trabajo, las variables de ritmo, producción, horarios, tecnologías, aptitudes personales, entre otras., generan una cadena de escenarios que pueden perjudicar al trabajador con lesiones u obtener enfermedades, son las llamadas condiciones de trabajo, a estas se las puede definir como el conjunto de variables que puntualizan la ejecución de una tarea en un ambiente determinando en función de tres variables: física, psicológica y social

A continuación se presentan las condiciones de trabajo y sus distintas variables (Rojas, 2017).

**Cuadro 2.11** Condiciones de trabajo.

<b>CONDICIONES DE TRABAJO</b>		
<b>MEDIO AMBIENTE</b>	<b>TAREA</b>	<b>ORGANIZACIÓN</b>
Termorregulación	Posturas	Tiempo
Iluminación	Esfuerzos	Ritmo
Espacio	Manipulación	Estilo de mando
Ruido	Contaminación	Salario

Fuente (Rojas, 2017)

## **2.8.2 TIPOS DE RIESGOS ERGONÓMICOS**

Los principales factores que provocan trastornos musculoesqueléticos van relacionado con:

### **2.8.2.1 RIESGOS POR POSTURAS FORZADAS**

Se producen por aquellas posiciones de trabajo que involucran que una o varias zonas del cuerpo pierdan su posición natural o de confort y pasen a posiciones inadecuadas que causen hiperextensiones (ej., cuello hacia atrás), hiperflexiones (ej., cuello hacia delante) y/o hiperrotaciones (ej., cuello girado) (ISTA, 2015).

### **2.8.2.2 RIESGOS ORIGINADOS POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS**

Corresponden a un grupo de movimientos continuos y mantenidos, implica la movilidad de las mismas zonas corporales y la utilidad del mismo conjunto osteomuscular, afectando a los miembros superiores como las manos, dedos, muñecas, antebrazos, codos y brazos (ISTA, 2015).

### **2.8.2.3 RIESGOS EN LA SALUD OCASIONADOS POR VIBRACIONES, APLICACIÓN DE FUERZAS, CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES EN EL ENTORNO LABORAL (ILUMINACIÓN, RUIDO, CALOR)**

Las vibraciones pueden generar fatigas, dolencias o lesiones en la columna vertebral y otras articulaciones., estas vibraciones pueden ser de cuerpo entero

y/o mano-brazo. En cuanto a las condiciones ambientales de trabajo estas pueden generar fatiga, estrés, pérdida de destreza, tropiezos o accidentes por falta de iluminación, falta de espacio, suelo resbaladizo y/o desniveles, además de enfriamiento y entumecimiento del cuerpo por ráfagas de viento o temperatura (ISTA, 2015).

La aplicación de fuerzas se dará durante la jornada de trabajo en tareas que requieran el uso de mandos en donde se debe empujar o tirar de ellos, manipularlos hacia arriba, abajo, hacia dentro o fuera, y/o usos de pedales o mandos que se deben accionar con la extremidad inferior y/o en postura sentado, y/o empujar o arrastrar algún objeto sin ruedas, ni guías o rodillos en postura de pie (Sabillón, 2015).

#### **2.8.2.4 RIESGOS POR TRASTORNOS MÚSCULOS-ESQUELÉTICOS DERIVADOS DE LA CARGA FÍSICA (DOLORES DE ESPALDA, LESIONES EN LAS MANOS, ENTRE OTROS)**

Las cargas físicas en una tarea pueden incurrir en situaciones no favorables como por ejemplo, el peso exagerado de la carga puede ocasionar un potencial riesgo dorsolumbar no tolerable y pesos menores muy probablemente influya en trastornos musculoesqueléticos debido a esfuerzos repetitivos pero estos no se considerarán cargas (ISTA, 2015).

### **2.9 LESIONES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES**

Son ocasionadas por las actividades que realiza el trabajador o por factores de riesgos presentes en el ambiente laboral se pueden manifestar mediante cansancio o dolores al final de la jornada, transformándose en lesiones permanentes que lo incapacita para realizar su actividad profesional (Montoya *et al.*, 2010).

#### **2.9.1 ENFERMEDADES POSTURALES**

Son transformaciones de los ejes de tronco y los miembros inferiores que se producen por posiciones y costumbres que adoptan en las actividades diarias

de trabajo, las cuales generan lesiones músculo-esqueléticas (LME), relacionadas con traumatismos acumulativos causantes de dolores e inflamaciones agudas, afectando las manos, muñecas, codos, hombros y tronco (Troconis, *et al* 2008).

## 2.9.2 ENFERMEDADES Y LESIONES DE LA ERGONOMÍA

Las lesiones y enfermedades más frecuentes que se pueden producir en los trabajadores debido a sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, etc... (Prevalia S.L.U, 2014):

**Cuadro 2.12** Principales lesiones y/o enfermedades.

ENFERMEDADES Y/O LESIONES	CAUSAS Y EFECTOS
Tendinitis	Es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometida a vibraciones.
Tenosinovitis	Producción excesiva de líquido sinovial, hinchándose y produciendo dolor. Se originan por flexiones y/o extensiones extremas de la muñeca
Epicondilitis	Los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo. Se debe a la realización de movimientos de extensión forzados de muñeca
Síndrome del Túnel Carpiano	Se origina por la compresión del nervio de la muñeca, y por tanto la reducción del túnel. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento en la mano.
Síndrome Cervical por Tensión	Se origina por tensiones repetidas en la zona del cuello Aparece al realiza trabajos por encima del nivel de la cabeza, o cuando el cuello se mantiene en flexión.
Dedo en Gatillo	Se origina por flexión repetida del dedo o por mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales.
Ganglión	(Quiste sinovial). Salida del líquido sinovial a través de zonas de menor resistencia de la muñeca.
Bursitis	Inflamación o irritación de una "bursa"( pequeñas bolsas situadas entre el hueso, los músculos, la piel, etc.) debido a la realización de movimientos repetitivos.
Hernia	Desplazamiento o salida total o parcial de una víscera u otra parte blande fuera de su cavidad natural, normalmente se producen por el levantamiento de objetos pesados
Lumbalgia	La lumbalgia es una contractura dolora y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar, debido a sobrecargas.

Fuente: (Prevalia S.L.U, 2014)

## **2.10 TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS (TME)**

Los trastornos músculo-esqueléticos comprenden una gran variedad de enfermedades degenerativas e inflamatorias en el aparato locomotor, relacionadas principalmente a la ambiente laboral, estos trastornos varían según la actividad que se realice (Romo y Del Campo, 2011).

### **2.10.1 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS TME**

Su importancia radica en que el estudio y análisis deben basarse en un planteamiento global encaminado al bienestar físico, mental y social de los empleados, que involucre todas las disciplinas técnicas y médicas de los diferentes puestos de trabajo (Romero y Pazmiño, 2017).

### **2.10.2 FACTORES QUE AUMENTAN EL RIESGO DE LOS TME**

#### **2.10.2.1 TME EN EL CUELLO Y CUELLO-HOMBROS**

La adopción de posturas forzadas o estáticas por un tiempo prolongado, niveles de repetitividad, vibraciones, están fuertemente relacionadas con los TME en el cuello y en el cuello-hombros (Asencio *et al.*, 2009).

#### **2.10.2.2 TME EN EL CODO**

La influencia de la exposición a la combinación de riesgos como, la epicondilitis o codo de tenista, movimientos repetitivos, posturas forzadas o estáticas están relacionados principalmente con los trastornos músculo-esqueléticos en el codo (Asencio *et al.*, 2009).

#### **2.10.2.3 TME EN LOS HOMBROS**

El trabajo con la cabeza/cuello doblados o torcidos excesivamente, levantar entre 5 y 15 kg durante más de 10 veces por hora, o levantar 16 kg en total, realizar movimientos de giro repetitivos y estar sentado durante 30 minutos sin descanso son las los principales TME relacionados con los hombros (Asencio *et al.*, 2009).

#### **2.10.2.4 TME EN LA MANO Y MUÑECA**

Los TME en la muñeca denominados síndrome del túnel carpiano y tendinitis están relacionados con la realización de movimientos repetitivos, aplicación de fuerza, adopción de posturas forzadas y vibraciones (Zorrilla, 2012).

#### **2.10.2.5 TME EN LA ESPALDA**

Los principales TME relacionados con la espalda son la repetitividad, manipulación y levantamiento de cargas, adopción de posturas estáticas y forzadas, y empujar o tirar objetos que requieran levantamientos (Zorrilla, 2012).

### **2.11 NTE INEN-ISO 11228**

El instituto ecuatoriano de normalización ha traspuesto numerosas Normas técnicas de Ergonomía Internacional ISO como Normas Técnicas NTE INEN ISO 14738, y la NTE INEN ISO 11228 en su serie 1,2 y 3, entre otras. La Organización Internacional de Normalización (ISO) con el interés de seguir estandarizando diferentes partes de la ergonomía, elaboró un grupo de normas 11228 donde se especifican los límites recomendados para el levantamiento, descenso y transporte de cargas (empujar y halar) (Becker, 2009).

#### **2.11.1 IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO**

En la identificación del riesgo es importante determinar unos o todos los valores de los siguientes parámetros.

- Fuerza
- Postura
- Frecuencia y duración
- Distancia
- Características del objeto
- Condiciones ambientales
- Características individuales

- Organización del trabajo (Becker, 2009).

### 2.11.2 ESTIMACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL RIESGO

La estimación del riesgo considera lo siguiente:

- Biomecánicas: Fuerza y riesgo de lesión
- Fisiológicas: Gasto energético y fatiga
- Psicofísica: Esfuerzos e incomodidad aceptable

El procedimiento de evaluación del riesgo considera dos métodos:

- El método 1 incluye una evaluación simple del riesgo por medio de tablas psicofísicas para evaluar la tarea.
- El método 2 adopta un procedimiento para la determinación del nivel del riesgo, clasificándolo en tres zonas (Becker, 2009):

**Cuadro 2.13** Nivel de Riesgo.

<b>ZONA VERDE</b>	<b>RIESGO ACEPTABLE</b> (Nivel bajo)	Enfermedad o lesión es despreciable o se encuentra en un nivel bajo aceptable para toda la población de trabajadores. No se requiere acción correctiva.
<b>ZONA AMARILLA</b>	<b>RIESGO CONDICIONADO</b> (Nivel medio)	Enfermedad o lesión que no se puede depreciar para toda la población de trabajadores o parte de ella. El riesgo debe estimarse y analizarse con los factores contribuyentes y se deberá rediseñar la tarea tan pronto como sea posible. Cuando esto no sea posible, se deberán tomar otras medidas de control.
<b>ZONA ROJA</b>	<b>RIESGO INACEPTABLE</b> (Nivel alto)	Enfermedad o lesión considerable que no se puede ignorar para la población de trabajadores. Se requieren acciones inmediatas para reducir el riesgo.

Fuente: (NORMA ISO 11228).

### 2.12 HERRAMIENTA MAPA DEL CUERPO

Ésta herramienta permite dar a conocer la situación actual de los trabajadores y por ende obtener el diagnóstico detallado y la localización de dolencias que se presentan en el cuerpo a través de un dibujo, estas dolencias se reflejan en una escala del 1 al 5, las cuales toman en cuenta 12 partes del cuerpo: cervical, zona lumbar, caderas, hombros, brazos, codos, antebrazos, muñecas, muslos, rodilla, piernas y tobillos.

Esta herramienta es aplicada según las características que se presenten, éstas pueden ser:

- Por la mañana, tarde y final de la jornada laboral
- Después de finalizar cada ciclo de trabajo
- Al final de la actividad laboral (Vera, 2014)

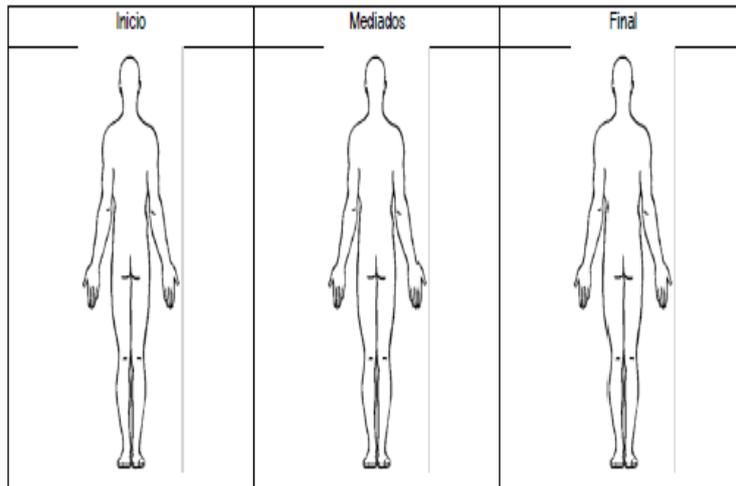


Figura 2.4 Herramienta mapa del cuerpo

# CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

## 3.1 UBICACIÓN

La empresa PRODUCOM está ubicada en la parroquia Tosagua, cantón Tosagua, provincia de Manabí, específicamente en la avenida 25 de enero km 1 vía a Chone.



Figura 3.1 Imagen Satelital de la empresa PRODUCOM

### Cuadro 3.1 Ubicación Geográfica

Cantón:	Tosagua
Límites:	Norte: Cantón Chone Sur: Cantón Rocafuerte Este: Cantón Bolívar Oeste: Cantón Sucre
Coordenadas:	0°47' Latitud Sur y a 80°16' de Longitud Occidental
Extensión:	377 km <sup>2</sup>

Fuente: (INEC, 2018)

## 3.2 DURACIÓN DEL TRABAJO

La duración de la investigación fue de 9 meses, a partir de la aprobación del trabajo de titulación; lo que incluyó la estimación de la carga postural, determinación del nivel de riesgo ergonómicos y la presentación de un plan de medidas correctivas y preventivas sobre la carga postural.

### **3.3 MÉTODOS**

#### **3.3.1 DESCRIPTIVO**

Se logró identificar a partir de la observación directa la situación actual de la empresa con el mayor rigor metodológico e información veraz sobre el estudio (Abreu, 2014).

#### **3.3.2 CUANTITATIVO**

Éste método sirvió para la cuantificación de corte transversal de las variables medidas en una sola ocasión del tiempo (Corona, 2016).

### **3.4 TÉCNICAS**

#### **3.4.1 OBSERVACIÓN**

Se utilizó para la recolección de la información para la estimación de posturas entre el objeto y el observador (Rojas, 2011).

### **3.5 VARIABLES EN ESTUDIO**

#### **3.5.1 VARIABLE DEPENDIENTE**

Riesgo ergonómico

#### **3.5.2 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Carga postural

### **3.6 PROCEDIMIENTO**

Los siguientes procedimientos sirvieron para la culminación de trabajo de titulación:

### **3.6.1 FASE I. ESTIMACIÓN DE LAS DIFERENTES CARGAS POSTURALES MEDIANTE EL MÉTODO OWAS (SISTEMA DE ANÁLISIS DE TRABAJO OVAKO), NIOSH (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO) Y MAPA DEL CUERPO**

#### **3.6.1.1 ACTIVIDAD 1. RECORRIDO DE LAS INSTALACIONES**

Se recorrió las instalaciones de la empresa utilizándose el método descriptivo identificando cada una de las áreas (Abreu, 2014), se recopiló la información y se describieron los procesos que involucra cada una de ellas.

#### **3.6.1.2 ACTIVIDAD 2. CARACTERIZACIÓN DE LA CARGA LABORAL**

Se identificó todos los cargos, horarios y tareas realizadas, de esta manera se evaluó las actividades que desempeñan cada trabajador, la información se presenta en un cuadro que contiene componente tales como: Trabajador/a, edad, cargo, tarea y horario de trabajo; que consiste en describir de manera general la entidad de objeto de estudio, incluyendo la información sobre las actividades laborales que realiza el trabajador en la organización (Félix *et al.*, 2017).

**Cuadro 3.2** Formato para la caracterización de la fuerza de trabajo.

TRABAJADOR/A	EDAD	CARGO	TAREA	HORARIO DE TRABAJO
--------------	------	-------	-------	--------------------

Fuente: En aproximación (Aguilar *et al.*, 2015)

#### **3.6.1.3 ACTIVIDAD 3. IDENTIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LAS DIFERENTES POSTURAS DE LOS TRABAJADORES OBSERVADAS CON EL MÉTODO OWAS**

El método OWAS basa sus resultados en la técnica de observación directa de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar posiciones diferentes (Félix *et al.*, 2017).

Los datos se recogieron con una duración de 40 minutos con un mínimo de descanso de 10 minutos (Saltos, 2007). Se clasificó la postura de espalda

(Cuadro 2.1), brazos (Cuadro 2.2), piernas (Cuadro 2.3) y uso de fuerza (Cuadro 2.4) (Diego, 2015).

Una vez identificadas las posturas se procedió a la codificación de las misma, para facilitar este proceso se utilizó el registro de posturas observadas por medio de códigos como se presenta en la figura 2.1 (Villar, 2015), y luego se valoró mediante la hoja de evaluación de cargas registradas (cuadro 2.5) (Almudí, 2012).

La información se tabuló en el siguiente cuadro:

**Cuadro 3.3** Formato para la codificación de las posturas.

ÁREA	TRABAJADOR/A	CODIFICACIÓN DE LA POSTURA				VALORACIÓN
		ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA	

Fuente: En Aproximación (Sisalema, 2014)

### 3.6.1.5 ACTIVIDAD 4. VALORACIÓN DEL ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO DE CARGA POR EL MÉTODO NIOSH

Se evaluó las tareas en las que se realizaban levantamiento de carga en donde se calculó los factores multiplicadores (HM, VM, DM, AM, FM Y CM) y luego se aplicó la ecuación matemática NIOSH, dando a conocer el peso máximo recomendado (LPR) (Combarros, 2013).

$$LPR = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM \quad [3,1]$$

Donde:

LC= constante de carga

HM= factor de distancia horizontal

VM= factor de altura

DM= factor de desplazamiento vertical

AM: Factor de asimetría

FM: Factor de frecuencia

CM: Factor de agarre

Además como dato adicional se estimó el nivel de riesgo de la tarea, con la siguiente ecuación:

$$\text{Índice de levantamiento} = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}} \quad [3,2]$$

Los datos se detallaron en un cuadro con los componentes de: Área, Trabajador/a, Carga Levantada, Límite de Peso Recomendado (LPR) y el Índice de Levantamiento (IL), ya que la intención del método NIOSH es identificar los riesgos asociados a la carga física postural a la que está sometido el trabajador y recomendar un límite adecuado para cada tarea (Félix *et al.*, 2017).

**Cuadro 3.4** Formato para la tabulación de la valoración del índice de levantamiento.

ÁREA	TRABAJADOR/A	CARGA LEVANTADA	LÍMITE DE PESO RECOMENDADO (LPR)	ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO (IL)
------	--------------	-----------------	----------------------------------	------------------------------

Fuente: En aproximación (Ormaza, Félix, y Real, 2015)

### 3.6.1.6 ACTIVIDAD 5. IDENTIFICACIÓN DE LAS MOLESTIAS CORPORALES CON LA HERRAMIENTA MAPA DEL CUERPO

Para la identificación de las molestias de los trabajadores, se aplicó la herramienta mapa del cuerpo, la cual consistió en un análisis individual a cada trabajador marcando un número del 0 al 5 las partes del cuerpo donde indiquen perturbaciones en distintos periodos de tiempo, es decir por la mañana, tarde y final de la jornada laboral; la información se detalló en el siguiente cuadro (Vera, 2014):

TRABAJADOR/A	CERVICAL	ZONA LUMBAR	CADERA	HOMBROS	BRAZOS	CODOS	ANTEBRAZOS	MUÑECAS	MUSLOS	RODILLAS	PIERNAS	TOBILLOS
	I M F	I M F	I M F	I M F	I M F	I M F	I M F	I M F	I M F	I M F	I M F	I M F

**Figura 3.2** Formato para tabulación de las dolencias a inicio, medianos y fin de jornada laboral

Fuente: En aproximación (Vera, 2014)

### 3.6.2 FASE II. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO FORMULANDO UNA MATRIZ DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN OWAS, NIOSH Y MAPA DEL CUERPO

#### 3.6.2.1 ACTIVIDAD 6. FORMULACIÓN DE LA MATRIZ DE RESULTADOS OBTENIDOS

Las condiciones laborales son consustanciales al proceso de trabajo y hacen referencia al conjunto de factores que actúan sobre el individuo al trabajo, determinando su actividad y provocando una serie de consecuencia tanto para el propio individuo como para la empresa (Félix et al., 2017).

Se elaboró reuniendo algunos parámetros analizados o tomados en cuenta en los métodos utilizados para la estimación de las diferentes cargas posturales. Consecuentemente se procedió a plasmar los resultados de los métodos OWAS, NIOSH y la herramienta Mapa del Cuerpo en la matriz.

EMPRESA:		DIRECCIÓN:						
MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS								
CATEGORIZACIÓN DEL RIESGO								
Á R E A	ACTIVIDAD	C A R A C T E R ÍST I C A S D E L T R A B A J A D O R I A	MÉTODOS OWAS		MÉTODO NIOSH	HERRAMIENTA	POSIBLES TME	ACCIÓN REQUERIDA (PREVENTIVA/CORRECTIVA)
			NIVEL		NIVEL	MAPA DEL		
			VALORACIÓN	DE	VALORACIÓN	NIVEL		
			DE	DE	(DOLENCIAS)			
			RIESGO	RIESGO				

**Figura 3.3** Matriz de Resultados

Fuente: En aproximación (Ormaza, Félix, y Real, 2015)

La herramienta mapa del cuerpo permitió la identificación de las molestias que afectan a los trabajadores y con ello detectar los riesgos que pueden desencadenar la presencia de posibles trastornos músculo-esqueléticos (Cuadro 2.12). Una vez identificados los TME se establecieron las acciones a tomar, éstas comprendieron acciones correctivas y preventivas, la final de la primera contribuirá a eliminar las causas del problema y la segunda en evitar el problema identificando el riesgo.

### **3.6.3 FASE III. PROPUESTA DE UN PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS SOBRE LA CARGA POSTURAL PARA LA MEJORA DEL AMBIENTE LABORAL DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA PRODUCOM**

#### **3.6.3.1 ACTIVIDAD 7. ELABORACIÓN DE LAS CONVENIENCIAS DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS**

Se realizó una reunión con el propietario de la entidad y trabajadores, donde se presentaron las medidas propuestas analizando cada una de ellas desde el punto de vista social y económico.

En lo social porque la ergonomía busca mejorar la calidad de vida de los trabajadores y las condiciones laborales, ya que las empresas están en la obligación de contribuir a la seguridad de los empleados y es de importancia controlar y prevenir los accidentes y enfermedades dadas por las cargas posturales; y en lo económico porque con el rediseño de las instalaciones y del ambiente laboral evitará futuras dolencias por malas posturas, la renovación brindará medios de producción cómodos e incrementará la productividad de las personas y por tanto los resultados económico para la institución consistirá en reducir gastos por indemnizaciones y de atenciones médicas (Bailón y Posligua, 2017).

#### **3.6.3.2 ACTIVIDAD 8. ELABORACIÓN DEL PLAN CON LAS MEDIDAS CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS**

Una vez realizadas las conveniencias de las medidas correctivas y preventivas aplicables se procedió a escribirlas en un documento físico, el cual sirve para la actuación del personal y la directiva de la empresa. El documento redactado tiene el siguiente formato: introducción, objeto, antecedentes, marco legal y programa de medidas correctivas y preventivas (Bailón y Mendoza, 2017).

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan de manera detallada todos los resultados obtenidos en el proceso de la investigación, mismos que sirvieron para la toma de decisiones en la elaboración del plan de medidas preventivas y correctivas sobre la carga postural para contribuir en la mejora del ambiente laboral de los trabajadores.

### 4.1 ESTIMACIÓN DE LAS DIFERENTES CARGAS POSTURALES DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA PRODUCOM

Para el reconocimiento de las instalaciones de la empresa PRODUCOM se utilizó la técnica de observación directa, ya que según Campos y Lule (2012), la observación directa por si misma representa una de las formas más sistematizadas y lógicas para el registro visual y verificable, utilizando los sentidos para describir, analizar y explicar científicamente algún hecho. La empresa consta de los siguientes procesos:

**Cuadro 4.1** Áreas y procesos de la zona de estudio.

Área 1	Pesado
Área 2	Almacenaje de granos
Área 3	Secado/Limpieza
Área 4	Bodega tipo silo/Secadora
Área 5	Descascaradora/Estiba/Descarga/Limpiadora/Silo abierto
Área 6	Molienda/ Estiba
Área 7	Pista de secado de cacao

**Pesado.** Esta actividad consiste en controlar y registrar el peso de los vehículos que ingresan a la empresa para obtener los kilogramos de la materia prima (maíz, maní y cacao) y conseguir una diferencia de peso.

**Almacenaje de granos.** Este proceso se efectúa eventualmente, y consiste en analizar la humedad e impurezas de la materia prima (maíz). En esta actividad también se realiza la carga y descarga de maíz.

**Secado/Limpieza.** Cuando la humedad de la materia prima (maíz) es inadecuada se realiza el secado del maíz en la secadora industrial, luego es trasladado al área de almacenaje de grano o a la bodega tipo silo.

**Bodega tipo silo/Secadora.** El maíz proveniente de los elevadores se lo almacena, y si contiene una humedad mayor al 11% se lo seca mediante ventiladores eléctricos.

**Descascaradora/Estiba/Descarga/Limpiadora/Silo abierto.** El descascarado de maní se lo realiza con una estiba hasta un embudo recolector que pasa por una máquina compuesta por embudo receptor, martillos, zaranda y sistema vibratorio de zarandas que separa los granos e impurezas, luego pasa a ser limpiado mecánicamente mediante un elevador y un blower, finalmente el personal lo realiza manualmente para ser clasificado, pesado y envasado por quintales.

**Molienda/ Estiba.** El maíz almacenado en la Bodega tipo Silo/Secadora es conducido mediante un elevador a un embudo receptor para ser molido, luego tamizado y después ser llenado en sacos que son cocidos y almacenados hasta su venta.

**Pista de secado de cacao.** Con el fin de secar el cacao a una temperatura ambiente se coloca en la pista, y luego se transporta el cacao en camiones para su venta.

**Cuadro 4.2** Caracterización de la carga laboral.

TRABAJADOR/A	EDAD	CARGO	TAREA	HORARIO DE TRABAJO
AC	26	Administrativo	Emitir boletas llevando control de los vehículos que pesan/Pago y contabilidad	7:30-18:00
DM	48	Administrativo	Emitir boletas llevando control de los vehículos que pesan/Pago y contabilidad	7:30-18:00
JC	35	Supervisor	Control de peso y calidad del grano/Control de equipos	7:30-18:00
MI	28	Supervisor	Control de peso y calidad del grano/Control de equipos	7:30-18:00
MZD	35	Supervisor	Control de peso y calidad del grano/Control de equipos	7:30-18:00
MS	34	Cuadrillero	Carga y descarga de granos, limpieza con bomba de motor y uso de herramienta bazuca.	7:30-18:00

PC	23	Cuadrillero	Carga y descarga de granos, limpieza con bomba de motor y uso de herramienta bazuca.	7:30-18:00
PS	24	Cuadrillero	Carga y descarga de granos, limpieza con bomba de motor y uso de herramienta bazuca.	7:30-18:00
HM	58	Cuadrillero	Carga y descarga de granos, limpieza con bomba de motor y uso de herramienta bazuca.	7:30-18:00
CE	29	Cuadrillero	Carga y descarga de granos, limpieza con bomba de motor y uso de herramienta bazuca.	7:30-18:00
RC	39	Cuadrillero	Descarga de vehículos, envasado del maíz en sacos.	7:30-18:00
MZ	25	Cuadrillero	Descarga de vehículos, envasado del maní en sacos.	7:30-18:00
PMD	25	Cuadrillero	Descarga de vehículos/ Almacenamiento de productos/Envasado de maní en sacos	7:30-18:00
IB	33	Cuadrillero	Colocar y recoger el producto húmedo sobre una pista de hormigón.	7:30-18:00
PM	62	Cuadrillero	Colocar y recoger el producto húmedo sobre una pista de hormigón/ Envasado de maní en sacos	7:30-18:00

Debido a que la investigación se realizó en una temporada de baja producción, el número de trabajadores existentes en el estudio fue un total de 15; en el cuadro se ilustra la identificación de los diferentes cargos que existen en la empresa PRODUCOM en un horario de 7:30 a 18:00, constatando 10 cuadrilleros, 3 supervisores y 2 administrativos.

La edad de los trabajadores varía desde los 24 a 62 años, distribuidos de la siguiente manera:

- |                               |            |
|-------------------------------|------------|
| a) Entre 20 a 30 años de edad | 7 personas |
| b) Entre 30 a 40 años de edad | 5 personas |
| c) Más de 40 años de edad     | 3 personas |

El 80% del personal se encuentra en una edad menor a 40 años, por lo que la empresa cuenta con un poderío laboral joven, con mayor resistencia física para desarrollar las actividades que exigen un esfuerzo mayor (León, 2016).

Se identificaron y calificaron todas las posturas observadas de los trabajadores en los diferentes cargos (Cuadro 4.3). Se caracterizó la carga laboral en un intervalo de 40 minutos con un lapso de descanso de 10 minutos.

**Cuadro 4.3** Identificación de posturas.

TRABAJADOR/A	POSTURA 1		POSTURA 2		POSTURA 3		POSTURA 4	
AC	ESPALDA	1	ESPALDA	1	ESPALDA	1	ESPALDA	3
	BRAZOS	1	BRAZOS	1	BRAZOS	1	BRAZOS	2
	PIERNAS	1	PIERNAS	1	PIERNAS	3	PIERNAS	2
	FUERZA	1	FUERZA	1	FUERZA	2	FUERZA	1
DM	ESPALDA	1	ESPALDA	1	ESPALDA	2	ESPALDA	1
	BRAZOS	2	BRAZOS	1	BRAZOS	1	BRAZOS	2
	PIERNAS	1	PIERNAS	1	PIERNAS	1	PIERNAS	1
	FUERZA	1	FUERZA	1	FUERZA	2	FUERZA	1
JC	ESPALDA	1	ESPALDA	1	ESPALDA	1	ESPALDA	4
	BRAZOS	3	BRAZOS	1	BRAZOS	1	BRAZOS	1
	PIERNAS	3	PIERNAS	1	PIERNAS	1	PIERNAS	3
	FUERZA	3	FUERZA	1	FUERZA	1	FUERZA	3
MI	ESPALDA	1	ESPALDA	1	ESPALDA	1	ESPALDA	2
	BRAZOS	1	BRAZOS	2	BRAZOS	1	BRAZOS	2
	PIERNAS	2	PIERNAS	2	PIERNAS	7	PIERNAS	3
	FUERZA	1	FUERZA	2	FUERZA	1	FUERZA	1
MZD	ESPALDA	2	ESPALDA	2	ESPALDA	1	ESPALDA	1
	BRAZOS	1	BRAZOS	2	BRAZOS	2	BRAZOS	1
	PIERNAS	1	PIERNAS	3	PIERNAS	2	PIERNAS	2
	FUERZA	1	FUERZA	1	FUERZA	2	FUERZA	1
MS	ESPALDA	2	ESPALDA	2	ESPALDA	4	ESPALDA	3
	BRAZOS	3	BRAZOS	2	BRAZOS	1	BRAZOS	1
	PIERNAS	4	PIERNAS	7	PIERNAS	4	PIERNAS	1
	FUERZA	3	FUERZA	3	FUERZA	3	FUERZA	3
PC	ESPALDA	2	ESPALDA	4	ESPALDA	3	ESPALDA	2
	BRAZOS	3	BRAZOS	2	BRAZOS	2	BRAZOS	3
	PIERNAS	3	PIERNAS	4	PIERNAS	1	PIERNAS	4
	FUERZA	3	FUERZA	1	FUERZA	1	FUERZA	3
PS	ESPALDA	2	ESPALDA	2	ESPALDA	2	ESPALDA	4
	BRAZOS	2	BRAZOS	1	BRAZOS	3	BRAZOS	1
	PIERNAS	3	PIERNAS	1	PIERNAS	7	PIERNAS	4
	FUERZA	3	FUERZA	1	FUERZA	3	FUERZA	1
HM	ESPALDA	2	ESPALDA	2	ESPALDA	1	ESPALDA	2
	BRAZOS	1	BRAZOS	1	BRAZOS	2	BRAZOS	1
	PIERNAS	3	PIERNAS	4	PIERNAS	3	PIERNAS	3
	FUERZA	3	FUERZA	3	FUERZA	1	FUERZA	3
CE	ESPALDA	4	ESPALDA	1	ESPALDA	2	ESPALDA	1
	BRAZOS	1	BRAZOS	3	BRAZOS	1	BRAZOS	1
	PIERNAS	4	PIERNAS	7	PIERNAS	3	PIERNAS	2
	FUERZA	3	FUERZA	3	FUERZA	2	FUERZA	1
RC	ESPALDA	2	ESPALDA	4	ESPALDA	3	ESPALDA	2
	BRAZOS	1	BRAZOS	1	BRAZOS	3	BRAZOS	1
	PIERNAS	3	PIERNAS	4	PIERNAS	5	PIERNAS	3
	FUERZA	2	FUERZA	3	FUERZA	3	FUERZA	3

MZ	ESPALDA	2	ESPALDA	1	ESPALDA	2	ESPALDA	1
	BRAZOS	1	BRAZOS	3	BRAZOS	1	BRAZOS	2
	PIERNAS	3	PIERNAS	1	PIERNAS	3	PIERNAS	1
	FUERZA	1	FUERZA	1	FUERZA	2	FUERZA	1
PMD	ESPALDA	1	ESPALDA	2	ESPALDA	2	ESPALDA	2
	BRAZOS	1	BRAZOS	1	BRAZOS	1	BRAZOS	3
	PIERNAS	2	PIERNAS	3	PIERNAS	4	PIERNAS	7
	FUERZA	3	FUERZA	1	FUERZA	2	FUERZA	3
IB	ESPALDA	2	ESPALDA	1	ESPALDA	2	ESPALDA	2
	BRAZOS	1	BRAZOS	2	BRAZOS	1	BRAZOS	1
	PIERNAS	3	PIERNAS	3	PIERNAS	4	PIERNAS	3
	FUERZA	3	FUERZA	3	FUERZA	3	FUERZA	3
PM	ESPALDA	2	ESPALDA	1	ESPALDA	2	ESPALDA	1
	BRAZOS	1	BRAZOS	3	BRAZOS	1	BRAZOS	2
	PIERNAS	3	PIERNAS	1	PIERNAS	3	PIERNAS	1
	FUERZA	1	FUERZA	3	FUERZA	3	FUERZA	3

Como se puede verificar en el cuadro las posturas que más predominan en el cargo de cuadrillero son la espalda doblada con los brazos que se mantienen por debajo de los hombros, encontrándose de pie sobre una pierna recta y realizan una fuerza o carga mayor a 20 kg, debido a que las actividades que más realizan son la carga y descarga de granos, limpieza con bomba de motor, el uso de la herramienta bazuca, colocación y recogida del producto húmedo sobre una pista de hormigón y el envasado de maní en sacos, en relación a la investigación planteada por Ayala y Gutiérrez (2017), indica que en el cargo de cuadrilleros o estibadores el 21,43% están expuestos a malas posturas.

Las posturas que más prevalecen en los supervisores son la espalda recta con los brazos por debajo del nivel de los hombros, de pie con las dos piernas rectas y la fuerza o carga menor o igual a 10 kg, ya que las actividades que se ejecutan son el control de peso, calidad del grano y el control de equipos.

Por otro lado, en los administradores las posturas que más se destacan son la espalda recta, los brazos por debajo de los hombros, permanecen sentado y realizan una fuerza o carga menor o igual a 10 kg ya que sus principales tareas son emitir boletas para llevar el control de los vehículos que pesan, facturar el pago y efectuar la contabilidad en las oficinas; Bailón y Posligua (2017) revelan que, en los trabajadores de zonas administrativas las principales posturas que sobresalen son giros constantes y espalda doblada.

Para realizar la codificación de las posturas se promedió cada postura (espalda, brazos, piernas y carga) obtenida en el cuadro 4.3, y según el cuadro 2.5 se obtuvieron las siguientes valoraciones:

**Cuadro 4.4** Codificación de posturas.

ÁREA	TRABAJADOR/A	CODIFICACIÓN DE LA POSTURA				VALORACIÓN
		ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA	
1,2,3,4,5,6,7	AC	2	2	2	1	1
	DM	1	2	1	1	1
	JC	2	2	2	2	2
	MI	1	2	4	1	2
	MZD	2	2	2	1	2
	MS	3	2	4	3	4
	PC	3	3	3	2	3
	PS	3	2	4	2	4
	HM	2	1	3	3	3
	CE	2	2	4	3	4
	RC	3	2	4	3	4
	MZ	2	2	4	1	3
	PMD	2	2	4	2	4
	IB	2	1	3	3	3
	PM	2	2	2	3	3

En la empresa PRODUCOM existen 5 trabajadores con una valoración de 4 (riesgo alto), 5 que tienen una valoración de 3 (riesgo medio), 3 en una valoración de 2 (riesgo bajo), y 2 trabajadores que se encuentran en un nivel de riesgo 1.

El método NIOSH no fue aplicado a todos los trabajadores de la empresa, ya que el método indica que sólo se realiza a personas que efectúen manipulación de carga (Vélez y Espín, 2017), por lo tanto únicamente se empleó a los cuadrilleros, obteniéndose las siguientes estimaciones:

**Cuadro 4.5** Valoración del índice de levantamiento.

ÁREA	TRABAJADOR/A	CARGA LEVANTADA (kg)	LÍMITE DE PESO RECOMENDADO (kg)	ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO (IL)
2,3,4,5,6,7	MS	45	12,25	4,75
	PC	43	9,88	4,35
	PS	25	9,52	2,63
	HM	35	11,44	3,06
	CE	38	10,65	3,57
	RC	25	9,43	2,65
	PMD	34	9,65	3,52
	CE	45	11,24	4,00
	IB	34	8,65	3,93
	PM	35	9,45	3,70

Este cuadro resalta que de 10 trabajadores analizados 8 se encuentran en una zona de incremento acusado del riesgo ( $IL > 3$ ), y los otros 2 en un incremento moderado del riesgo ( $1 < IL < 3$ ), éstos trabajadores se encontraron en las áreas 2, 3, 4, 5, 6, 7 (Ver Cuadro 4.1). Según el análisis realizado, con respecto a los síntomas de los trabajadores de la empresa PRODUCOM, se logró constatar las siguientes perturbaciones:

**Cuadro 4.6** Dolencias a inicio, medianos y fin de jornada laboral Fuente: En aproximación (Vera, 2014).

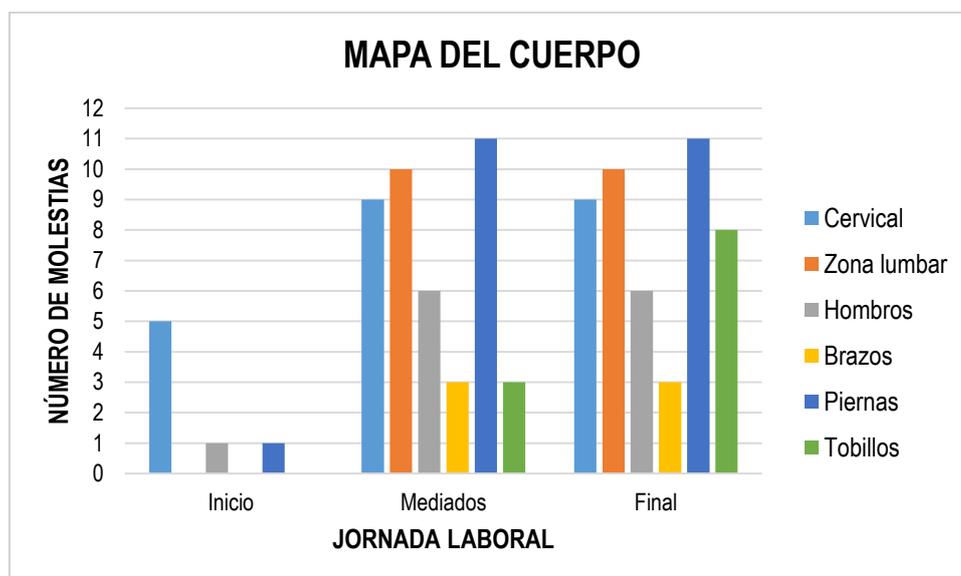
TRABAJADOR/A	CERVICAL		ZONA LUMBAR		CADERA		HOMBROS		BRAZOS		CODOS		ANTEBRAZOS		MUÑECAS		MUSLOS		RODILLAS		PIERNAS		TOBILLOS	
	I	M	F	I	M	F	I	M	F	I	M	F	I	M	F	I	M	F	I	M	F	I	M	F
AC																								
DM																								
JC				1	2															2	2		1	
MI				1	1															1	2		2	3
MZ				1	1															1	2		2	3
D																								
MS	3	1	1																					1
PC	1	2		2	2			1	2															
PS	1	2	2	1	2			1	1	1	1									1	2		1	
HM				1	2					1	2									2	2			
CE	1	1		1	2			1	2	1	1									2	2			
RC	1	2	2	2	2			1	2											1	2		1	
MZ	3	1	1																	1	1			
PM																								
D	3	1	1					1	2	1										1	1	2		
IB	2	2		1	1															1	2		1	
PM	1	2		2	2			1	1											1	1		3	4

**Administrativos.** En virtud de que el trabajo de los administrativos es de carácter intelectual, no indican perturbaciones físicas en ningún momento de la jornada laboral, pero podrían tener riesgos psicosociales derivados de la carga mental, no obstante esta variable no es objeto de estudio en esta investigación.

**Supervisores.** En el inicio de su labor no presentan dolencias, a mediados muestran algunas molestias (1) y molestias permanentes (2) en la zona lumbar, piernas y tobillos, y al final de la jornada algunas molestias (1), molestias permanentes (2) y dolor (3) en la zona lumbar, piernas y tobillos.

**Cuadrilleros.** Al comienzo del día presentaron algunas molestias (1) y dolor en la cervical y piernas, a mediados manifestaron algunas molestias (1) y molestia permanente (2) en la zona lumbar, cervical, hombros, brazos, piernas y tobillos y al cierre de la jornada indicaron algunas molestias (1), molestias permanentes (2), dolor (3) y bastante dolor (4) en hombros, brazos, zona lumbar y cervical, piernas y tobillos.

Se logró evidenciar que las principales dolencias en los trabajadores son en la parte cervical, zona lumbar, hombros, brazos, piernas y tobillos, constatando que al pasar el tiempo de la jornada laboral el número de dolencias aumentaba.



**Gráfico 4.1** Número de molestias en el transcurso de la jornada laboral

## **4.2 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO FORMULANDO UNA MATRIZ DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN OWAS, NIOSH Y MAPA DEL CUERPO**

### **4.2.1 Matriz General de resultados**

La siguiente matriz plasma los resultados obtenidos en la aplicación de los métodos OWAS y NIOSH, y los posibles trastornos músculo-esqueléticos provocados por las perturbaciones detectadas con la herramienta mapa del cuerpo en los trabajadores de la empresa PRODUCOM.

Cuadro 4.7 Matriz de Resultados Métodos OWAS-NIOSH y Herramienta Mapa del Cuerpo.

EMPRESA: PRODUCOM				DIRECCIÓN: AVENIDA 25 DE ENERO Km 1 VÍA A CHONE						
MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS										
ÁREA	ACTIVIDAD	CARGO	TRABAJADOR/A	CATEGORIZACIÓN DEL RIESGO				HERRAMIENTA MAPA DEL CUERPO (DOLENCIAS)	POSIBLES TME	ACCIÓN REQUERIDA (PREVENTIVA/CORRECTIVA)
				MÉTODOS OWAS		MÉTODO NIOSH				
				VALOR	NIVEL DE RIESGO	VALOR	NIVEL DE RIESGO			
Pesado	Esta actividad consiste en controlar y registrar el peso de los vehículos que ingresan a la empresa para obtener los kilogramos de la materia prima (maíz, maní y cacao) y conseguir una diferencia de peso.	Administrativo	AC	1	NINGUNO	0	NINGUNO			No requiere acción
		Administrativo	DM	1	NINGUNO	0	NINGUNO			No requiere acción
Almacenaje de granos, Secado/Limpieza, Descascaradora /Estiba/Descarga/Limpiadora/Silo o abierto, Bodega tipo silo/Secadora, Molienda/Estiba, Pista de Secado de cacao	Control de peso y calidad del grano/Control de Equipos	Supervisor	JC	2	BAJO	0	NINGUNO	Zona lumbar, Piernas y Tobillos	Síndrome Cervical por Tensión, Lumbalgias, Tendinitis,	Preventiva
		Supervisor	MI	2	BAJO	0	NINGUNO	Zona lumbar, Piernas y Tobillos.	Síndrome Cervical por Tensión, Lumbalgias, Tendinitis,	Preventiva
		Supervisor	MZD	2	BAJO	0	NINGUNO	Zona lumbar, Piernas y Tobillos.	Síndrome Cervical por Tensión, Lumbalgias, Tendinitis,	Preventiva
	Carga y descarga de granos, limpieza con bomba de motor y uso de herramienta bazuca./Envasado del maíz y recoger el producto húmedo sobre una pista de hormigón	Cuadrillero	MS	4	ALTO	4,75	ALTO	Cervical, Tobillos	Síndrome Cervical por Tensión, Tendinitis, Hernia	Correctiva
		Cuadrillero	PC	3	MEDIO	4,35	ALTO	Cervical, Zona lumbar, Hombros	Síndrome Cervical por Tensión, Lumbalgias, Hernia	Correctiva
		Cuadrillero	PS	4	ALTO	2,63	MEDIO	Cervical, Zona lumbar, Hombros, Brazos, Piernas, Tobillos	Síndrome Cervical por Tensión, Tendinitis, Hernia	Correctiva
		Cuadrillero	HM	3	MEDIO	3,06	ALTO	Zona lumbar, Brazos, Piernas	Lumbalgias, Tendinitis, Hernia	Correctiva
		Cuadrillero	CE	4	ALTO	3,57	ALTO	Cervical, Zona lumbar, Hombros, Brazos, Piernas	Síndrome Cervical por Tensión, Lumbalgias, Tendinitis, Hernia	Correctiva
		Cuadrillero	RC	4	ALTO	2,65	MEDIO	Cervical, Zona lumbar, Hombros, Piernas, Tobillos	Síndrome Cervical por Tensión, Lumbalgias, Tendinitis, Hernia	Correctiva
		Cuadrillero	MZ	3	MEDIO	3,52	ALTO	Cervical, Piernas	Síndrome Cervical por Tensión, Tendinitis, Hernia	Correctiva
		Cuadrillero	PMD	4	ALTO	4,00	ALTO	Cervical, Hombros, Piernas	Síndrome Cervical por Tensión, Tendinitis, Hernia	Correctiva
		Cuadrillero	IB	3	MEDIO	3,93	ALTO	Cervical, Zona lumbar, Piernas, Tobillos	Síndrome Cervical por Tensión, Lumbalgias, Tendinitis, Hernia	Correctiva
		Cuadrillero	PM	3	MEDIO	3,70	ALTO	Cervical, Zona lumbar, Hombros, Piernas, Tobillos	Síndrome Cervical por Tensión, Lumbalgias, Tendinitis, Hernia	Correctiva

#### 4.2.2 Resultados de la categorización de los riesgos según el método OWAS y NIOSH.

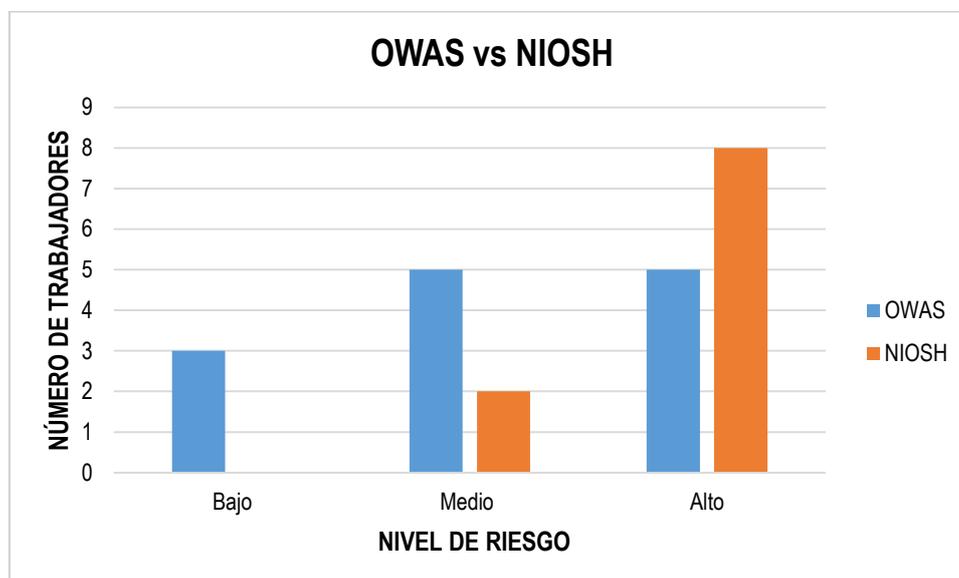


Gráfico 4.2 Categorización de riesgo en trabajadores según los métodos OWAS y NIOSH

En el gráfico se ilustra la categorización de riesgos, el método OWAS indicó que el 13% de los trabajadores no presentan riesgo, el 20% tienen un nivel de riesgo bajo, el 33,5% en un nivel de riesgo medio y el 33,5% en un nivel de riesgo alto; considerando que se deben realizar acciones correctivas lo antes posible e inmediatamente, ya que la carga causada por éstas posturas tiene efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. El método NIOSH determinó que el 20% ostentan un riesgo medio y el 80% un riesgo alto, considerando que algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones y es inaceptable desde el punto de vista ergonómico por lo cual las tareas deben modificarse o asignarse a recursos humanos seleccionados que se someterán a un control. Ramirez y Senovia (2017), determinan que los trabajadores del mercado mayorista de Lima el 86,2% se encuentran en un nivel de riesgo alto, ya que recurren a utilizar posturas inadecuadas con efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético; mientras que Espinoza e Iglesias (2018), expresan que el nivel de riesgo de una empresa comercializadora de textiles que recurren a la manipulación de cargas se encuentran en un nivel de riesgo alto, por lo tanto es inaceptable y es necesario redelinear la ocupación.

Vélez y Espín (2017) manifiestan que los factores de riesgo que tienen alta incidencia en la carga postural son el levantamiento manual de objetos con el 23% y la postura forzada con 27%, ya que para cumplir sus labores necesitan requerimientos físicos.

#### 4.2.3 Relación de los métodos OWAS y NIOSH con la herramienta mapa del cuerpo

Por otra parte según los resultados obtenidos con la herramienta mapa del cuerpo el mayor número de trabajadores afectados poseen perturbaciones en la pierna, zona lumbar y cervical, como se representa en el siguiente gráfico:

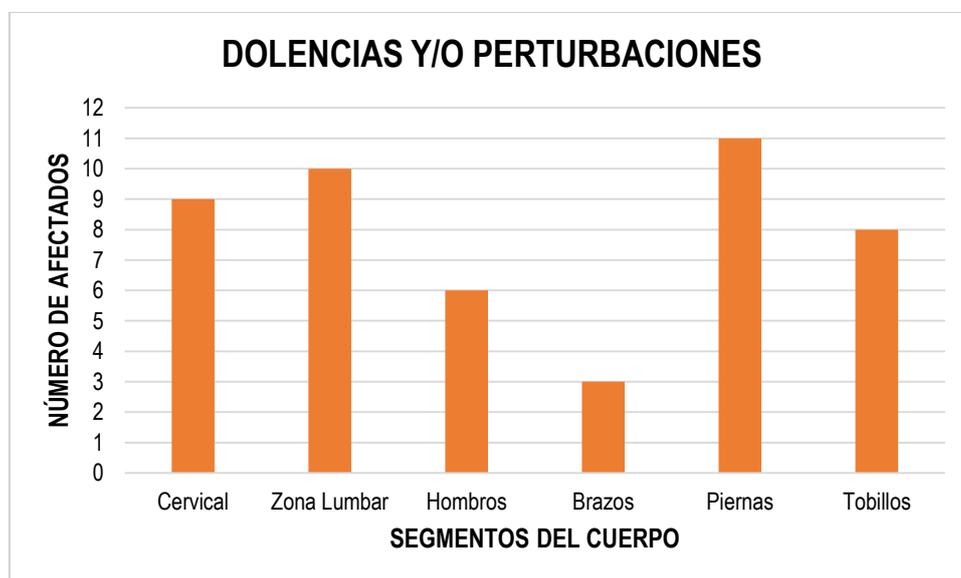


Gráfico 4.3. Dolencias según segmentos del cuerpo

El gráfico 4.3 exhibe que de los 13 trabajadores que señalaron perturbaciones, el 24% muestra dolencias en las piernas, el 21% en la zona lumbar, el 19% en la cervical, el 17% en tobillos, el 13% en hombros y el 6% en los brazos.

Para López y Artazcoz (2015), el 74% de los trabajadores de las empresas presentan alguna molestia que atribuye a posturas y esfuerzos derivados del trabajo. En trabajadores mayoristas en tubérculos, granos y derivados, demuestran que el 25,71% tienen perturbaciones en la espalda, el 24,29% cuello, el 21,43% hombros, el 10,00% codos, el 8,57% manos y el 7,14% muñecas; las lesiones en la espalda se debe a las condiciones de riesgos ergonómicos en las que labora la mayoría de los estibadores (Ayala y

Gutiérrez, 2017). Sin embargo en estibadores de empresas de procesos de materia prima las partes del cuerpo más afectadas son la zona lumbar de la espalda (40,9%), la zona cervical (33,2%), la zona dorsal (23,4%), brazos (11,7%) y piernas (7,9%) (Chumi, 2018).

La herramienta cuantificó las dolencias que padece el personal, y por consiguiente se detectaron los posibles TME que podrían presentarse si continúan con la misma regularidad laboral que cumplen en sus tareas y actividades. Los trastornos músculo-esqueléticos abarcan todo tipo de dolencias, desde molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles y discapacitante, y se consideran que son causados o intensificados mayormente por el trabajo (Luttann *et al.*, 2004).

#### 4.2.4 TME transcendentales que se mostrarían en trabajadores de la empresa PRODUCOM

En el gráfico 4.4 se evidencian los posibles trastornos músculo-esqueléticos potenciales de los trabajadores en referencia al cuadro 2.12:

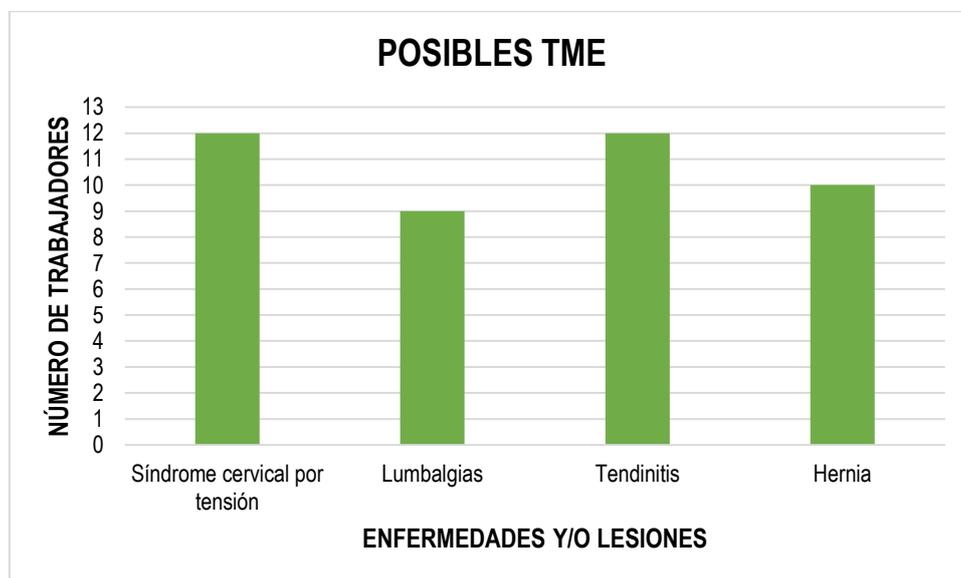


Gráfico 4.4 Trastornos músculo-esqueléticos según las dolencias presentadas por los trabajadores

El gráfico refleja que 12 trabajadores pueden presentar síndrome cervical por tensión y tendinitis, la primera lesión se origina por tensiones repetidas en la zona del cuello y aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza, o cuando el cuello se mantiene en flexión; y en cuanto a la tendinitis es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas, a que está repetidamente

en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometida a vibraciones (Prevalia S.L.U, 2014).

De 10 a 9 trabajadores pueden padecer hernia, que no es más que el desplazamiento o salida total o parcial de una víscera u otra parte blanda fuera de su cavidad natural, normalmente se producen por el levantamiento de objetos pesados; además de lumbalgia que es una contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar, debido a sobrecargas (Prevalia S.L.U, 2014).

#### **4.3 PROPUESTA DE UN PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS SOBRE LA CARGA POSTURAL PARA LA MEJORA DEL AMBIENTE LABORAL DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA PRODUCOM**

Se elaboró el Plan de Medidas Preventivas y Correctivas siguiendo el procedimiento y formato indicado en la metodología, el mismo que permitió detallar los riesgos ergonómicos asociados a la exposición de posturas forzadas, y para prevenirlos o corregirlos se asentaron las medidas de control necesarias.

El compromiso adoptado para la seguridad laboral de los trabajadores repercute a que los mismos se motiven, sean eficientes y productivos, además de la reducción de molestias o lesiones lo cual se ve reflejado en la optimización del recurso humano y menos ausentismo del personal, además de la proyección de una buena imagen de la empresa (Herrera *et al.*, 2016).

En el plan desarrollado se describen las medidas de prevención y corrección para los riesgos ergonómicos, además de la potencialización de los aspectos positivos. El documento se especifica a continuación:

# **PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS SOBRE LAS CARGAS POSTURALES IDENTIFICADAS EN LA EMPRESA PROCUCOM**

## **INTRODUCCIÓN**

En la empresa PRODUCOM se identificaron las cargas posturales y/o posturas forzadas mediante los métodos OWAS y NIOSH, de acuerdo a la primer metodología se evidenció que existen 5 trabajadores con riesgo alto, 5 con riesgo medio, 3 en riesgo bajo y 2 trabajadores con ningún nivel de riesgo. Con la metodología NIOSH empleada únicamente a los trabajadores que manipulasen cargas, resulto que de 10 trabajadores analizados 8 se encuentran en una zona de incremento acusado del riesgo, y los otros 2 en un incremento moderado del riesgo. Esto permitió dar paso a la elaboración del Plan de Medidas Preventivas y Correctivas respecto a las cargas posturales que pueden ocasionar riesgos ergonómicos.

El siguiente plan se establece como herramienta para avalar que todos los miembros tanto administrativos, supervisores y cuadrilleros de la empresa PRODUCOM, pongan en práctica los requisitos para la prevención de los riesgos ergonómicos lo que incluye molestias y/o perturbaciones que a la larga pueden generar enfermedades profesionales, el mismo contiene los antecedentes necesarios para la atención de los problemas que pueden generar y afectar el correcto funcionamiento de la empresa, a estos efectos se desarrollan las acciones y criterios de actuación para la integración preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para asegurar la protección de la salud de todos los que trabajan en ella.

El plan de medidas preventivas y correctivas permite la actuación a desarrollar en el seno de la empresa, lo que debe integrarse en las actividades y decisiones, procesos, organización y condiciones en todo el ambiente de la misma.

## **OBJETO**

El plan constituye como objeto establecer las pautas para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, respecto a los riesgos ergonómicos traducidos en posibles Trastornos Musculo-esqueléticos, por medio de acciones de control preventivas y correctivas.

## **ANTECEDENTES**

La empresa PRODUCOM ofrece servicios de compra y venta de productos agrícolas, entre aquellos productos están el maíz, cacao, algodón, maracuyá y tamarindo, teniendo el grado conveniente de competitividad y conocimiento sobre el mercado nacional e internacional, con responsabilidad y cumpliendo con los requerimientos de los agricultores los mismos que son actores principales en la producción y prosperidad económica. La empresa en temporada de baja productividad tiene a su disposición 15 trabajadores y en periodos de mayor o alta producción llega a contar con 20 o más trabajadores según lo demande. La meta o alcance de la institución a futuro es destacar como industria responsable y donde exista mayores servicios para la población productora.

La mayor parte de actividades realizadas por sus trabajadores requiere de gran esfuerzo mental y físico, este último es la principal causa de las cargas posturales inadecuadas presentes en la empresa. A partir de aquello se implementarán medidas de control, las que incluye medidas correctivas y preventivas representadas en un plan para la empresa PRODUCOM, con el propósito de prever posibles riesgos ergonómicos traducidos en TME; de acuerdo al Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Salud y Seguridad de los Trabajadores, el Reglamento del Seguro General de Riesgo del Trabajo según la Resolución N°. 390 y la Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 11228 sobre Normas Técnica de Ergonomía Internacional ISO, las mismas que son disposiciones generales de carácter obligatorio para el empleador.

## **MARCO LEGAL**

La ejecución del Plan de Medidas Preventivas y Correctivas sobre las Cargas Posturales para la prevención de posibles riesgos ergonómicos traducidos en Trastornos Músculos-esqueléticos, estará conjuntamente encaminado con los siguientes reglamentos nacionales:

- Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo de Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Resolución 390.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Seguro General de Riesgos del Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN-ISO 11228) Normas Técnica de Ergonomía Internacional ISO.

## **PROGRAMA DE MEDIDAS CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS**

Una vez identificadas las cargas posturales y los posibles riesgos ergonómicos (TME), llega el momento de planificar las medidas y acciones de control preventivas y correctivas, que ayuden a la prevención de los mismos.

**Cuadro 4.8** Descripción de las Medidas Preventivas/Correctivas.

<b>PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS SOBRE LAS CARGAS POSTURALES IDENTIFICADAS EN LA EMPRESA PROCUCOM</b>						
<b>ALCANCE:</b> Generar las medidas de prevención y corrección para cargas posturales que provoquen riesgos ergonómicos en la empresa PRODUCOM, las disposiciones establecidas en este plan serán de cumplimiento obligatorio para la mejora de la organización del trabajo en la salud y seguridad de los trabajadores/as de las diferentes áreas.						
<b>POLÍTICAS</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suministrar un ambiente sano y seguro de trabajo, mediante equipos, procedimientos y programas adecuados.</li> <li>- Cumplir con la legislación vigente en materias de seguridad y salud ocupacional.</li> <li>- Incluir a todo el personal de la entidad principalmente al directivo de la empresa en el rol de supervisión del cumplimiento de los requisitos de las medidas de control.</li> </ul>						
<b>CARGO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DOLENCIAS</b>	<b>MEDIDA P/C</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO</b>
Supervisor	+Control de peso y calidad del grano +Control de equipos	+ Zona lumbar + Piernas + Tobillos	P	+ Dotar Equipos de Protección Personal respectivos y control del uso de los mismos. + Capacitar a los trabajadores con respecto a la importancia de la protección ante este tipo de riesgo. + Realizar periódicamente análisis médicos.	Gerente propietario: Econ. Jimmy Cedeño	2 meses
Cuadrillero	+Carga y descarga de granos +Limpieza con bomba de motor + Uso de herramienta bazuca. + Envasado del maíz y maní en sacos +Colocación y recogida del producto húmedo sobre una pista de hormigón	+ Cervical + Tobillos + Zona lumbar + Hombros + Brazos + Piernas	C	+ Reordenar las áreas de trabajo de tal manera que haya espacio suficiente para la realización de las actividades. + El trabajador deberá poseer un campo visual libre de obstáculos para maniobras de cargas. + Considerar las distancias del objeto a mover. + Dotar Equipos de Protección Personal respectivos y control del uso de los mismos. + Si la carga es mayor a 23 kg su levantamiento o manipulación deben realizarlas 2 o más personas. + Dotar para el desplazamiento de cargas la herramienta "Monta Carga Manual" + Alternar tareas según el tiempo de exposición. + Capacitar a los trabajadores con respecto a la importancia de la protección ante este tipo de riesgo. + Realizar periódicamente análisis médicos anualmente. + Llevar un registro de accidentes, incidentes y ausentismo.	Gerente propietario: Econ. Jimmy Cedeño	1 mes

P (Preventiva) C (Correctiva)

# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **CONCLUSIONES**

- Las posturas más significativas estimadas a través del método OWAS y NIOSH en los supervisores es la espalda recta con los brazos por debajo del nivel de los hombros, de pie con las dos piernas rectas y la fuerza o carga menor o igual a 10 kg; y en los cuadrilleros es la espalda doblada con los brazos que se mantienen por debajo de los hombros, encontrándose de pie sobre una pierna recta y realizan una fuerza o carga mayor a 20 kg.
- Las diferentes cargas posturales identificadas en los trabajadores de la empresa son de gran relevancia, por lo tanto, se determinó que la institución se encuentra en Zona Roja “Riesgo Inaceptable y/o Riesgo Alto” según la Norma INEN ISO 11228, debido a la presencia de enfermedades o lesiones (riesgos ergonómicos) que son considerables y no pueden ser ignoradas para los trabajadores de la empresa PRODUCOM, lo que corrobora la idea a defender.
- En la elaboración del plan de medidas preventivas y correctivas sobre cargas posturales destacan entre lo más importante utilizar equipos de protección personal, dotar para el desplazamiento de cargas la herramienta “monta carga manual” y alternar tareas según el tiempo de exposición.

## RECOMENDACIONES

- A partir de las cargas posturales identificadas se deben tomar medidas acertadas que permitan disminuir su recurrencia; estas medidas son evitar la adopción de posturas inapropiadas tales como: estiramientos, torsión o flexión de la espalda y arrodillarse o ponerse en cuclillas, además de la dotación de equipos de protección personal según lo demande las actividades designadas en la empresa, de tal manera que contribuya a la generación de un ambiente laboral saludable.
- Para la reducción del riesgo ergonómico se exhorta reordenar las áreas de trabajo alternando las tareas y realizando pausas para aliviar dolencias, tensiones y perturbaciones, capacitar periódicamente al personal de la empresa en materia de seguridad ocupacional, y realizar exámenes médicos y traumatológicos para evidenciar la situación actual de los trabajadores en lo que respecta a salud, todo lo mencionado con la finalidad de beneficiar y mejorar la calidad de vida del personal e incrementar la productividad de la empresa.
- A los representantes de la empresa PRODUCOM, aplicar el plan de medidas correctivas y preventivas sobre carga postural, el cual aportará al control y prevención de accidentes, a la disminución de futuras enfermedades por la adopción de malas posturas y a la mejora de los aspectos sociales y económicos de la empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. 2014. El método de la investigación . Daena: International Journal of Good Conscience, 198-199, 9(3).
- Alcayaga, A. 2016. Universidad San Sebastián. Obtenido de La sobrecarga laboral: Un riesgo que disminuye la calidad de vida y la productividad: <http://www.uss.cl>
- Almudí, A. 2012. Universidad Internacional de la Rioja. Obtenido de Evaluación y comparación de la carga postural con el método OWAS en dos puestos de cajero en Caja Inmaculada: <https://reunir.unir.net>
- Asencio, S., Bastante, M., y Diego, J. 2012. Evaluación Ergonomica de los Puestos de Trabajo. Madrid: Paraninfo SA.
- Asencio, S., Diego, J., Gonzalez, M., y Alcaide, J. 2009. Departamento de Proyectos de Ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de Análisis de los factores de riesgo relacionados con los trastornos músculo-esqueléticos: <http://www.aepro.com>
- Ayala, P., y Gutiérrez, M. 2017. Universidad Nacional de San Agustín. Obtenido de Incidencia de los riesgos ergonómicos en la salud ocupacional de los estibadores de la asociación de comerciantes mayoristas en tubérculos, granos y derivados de Arequipa : <http://repositorio.unsa.edu.pe>
- Bailón, P., y Mendoza, J. 2017. Repositorio ESPAM MFL. Obtenido de Evaluación de riesgos físicos-mecánicos y su incidencia en la salud y seguridad ocupacional en los trabajadores de la empresa producom.: <http://repositorio.espam.edu.ec>
- Bailón, S., y Posligua, J. 2017. Repositorio Universidad Técnica de Manabí. Obtenido de Evaluación ergonómica por postura forzada para determinar el nivel de riesgos a trabajadores y empleados de la dirección de gestión ambiental del gobierno provincial de Manabí: <http://repositorio.utm.edu.ec>
- Barrios, S., Arechabala, C., y Valenzuela, V. 2012. Relación entre la carga laboral y burnout en enfermeras de unidades de diálisis. SciELO, 48, 15(1).
- Becker, J. 2009. Congreso Internacional de Ergonomía. Obtenido de Las normas ISO 11228 en el manejo manual de cargas: <http://www.semec.org.mx>
- Buitrón, D. 2015. Repositorio Digital Universidad Internacional SEK. Obtenido de "Estudio ergonómico sobre Trastornos Músculo Esqueléticos por posturas forzadas en odontólogos en el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1": <http://repositorio.uisek.edu.ec>

- Campos, G., y Lule, N. 2012. La observación, un método para el estudio de la realidad. *Dialnet*, 47, 7(13).
- Cañas, J. 2017. Ergonomía, salud ocupacional, seguridad en el trabajo. En M. Félix, M. Ormaza, y R. Grether, *Ergonomía y Bienestar Laboral* (pág. 22). Bolívar: Ediciones Abya-Yala.
- Cañas, J., y Waerns, Y. 2001. *Ecured*. Obtenido de *Ergonomía cognitiva*: <https://www.ecured.cu>
- Chaves, M., Del Pilar, D., y López, A. 2015. Evaluación de la carga física postural y su relación con los trastornos músculoesqueléticos. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 22, 4(1).
- Chumi, R. 2018. Universidad de Cuenca. Obtenido de Riesgos ergonómicos presentes en estibadores de Duramas, Distablasa y Vitafama en la ciudad de Cuenca: <http://dspace.ucuenca.edu.ec>
- Combarros, A. 2013. Universidad de Valladolid. Obtenido de Aplicación de la ecuación NIOSH en un almacén: <http://uvadoc.uva.es>
- Constitución de la República del Ecuador. 2008. Elementos Constitutivos del Estado. Obtenido de <http://www.asambleanacional.gob.ec>
- Corona, J. 2016. Apuntes sobre métodos de investigación. *SciELO*, 82, 14(1).
- Diego, A. 2015. Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de Evaluación postural mediante el método OWAS.: <http://www.ergonautas.upv.es>
- Escalante, M. 2009. Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo. *Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación EPÍSTEME*, 1-2.
- Espín, C., Zambrano, L., y Espín, M. 2018. Evaluación de riesgos ergonómicos y su incidencia en la salud de los trabajadores del GAD parroquial rural Alluriquín. *Redipe*, 166-173.
- Espinoza, Z., e Iglesias, J. 2018. Determinantes del riesgo ergonómico y exposición a levantamiento de cargas en trabajadores de una empresa comercializadora de textiles. *Ciencias de Seguridad y Defensa*, 153, 3 (3).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2004. *Plantas Comerciales*. Obtenido de Capítulo 7: Almacenamiento: <http://www.fao.org>
- Félix, M., Ormaza, M., y Real, G. 2017. *Ergonomía y Bienestar Laboral*. Bolívar: Ediciones Abya-Yala.
- Fontes, R. 2002. *Seguridad y Salud en el Trabajo en América Latina y el Caribe*. Obtenido de *Análisis, temas y recomendaciones de política*: <http://services.iadb.org>

- García, O., y Hoyo, A. 2013. La Carga Mental del Trabajo. Obtenido de Concepto de Carga Mental: <http://www.insht.es>
- Gerlado, A., y Paniza, G. 2014. Ergonomía Ambiental: Iluminación y confort térmico en trabajadores de oficinas con pantalla de visualización de datos. *Rev. Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 51.
- Guillen, M. 2006. Promoción de la Salud. Obtenido de Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional: <http://www.bvs.sld.cu>
- Herrera, C., López, M., y López, S. 2016. Universidad del Quindío. Obtenido de Caracterización del ausentismo generado por incapacidades de origen común y laboral en dos (2) empresas del sector alimentos, en la ciudad de Manizales - Caldas, desde el año 2012 hasta el año 2015: <https://bdigital.uniquindio.edu.co>
- Ibacache, J. 2017. Instituto de Salud Pública. Obtenido de Extremidades inferiores: <http://www.ispch.cl>
- IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social). 2011. Obtenido de Seguridad y Salud en el Trabajo: <https://www.iess.gob.ec>
- IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social). 2018. Obtenido de Prevención: <https://www.iess.gob.ec>
- INSL (Instituto Navarro de Salud Laboral). 2010. Gobierno de Navarra. Obtenido de Unidad didáctica 3. Riesgo por Carga Física o Mental de Trabajo. Esfuerzos Físicos y Posturas de Trabajo: <http://www.navarra.es>
- ISTA (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud). 2015. Obtenido de Factores de riesgo ergonómico y causas de exposición. Módulo 3: <http://www.istas.net>
- León, E. 2016. Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de Implementación de medidas de prevención y control de riesgo ergonómico por levantamiento de pesos y posturas forzadas en la parte operativa de un centro de distribución de alimentos.: <http://bibdigital.epn.edu.ec>
- López, B., González, E., Colunga, C., y Oliva, E. 2014. Evaluación de sobrecarga postural en trabajadores. *SciELO*, 111-112, 16(50).
- López, L., y Artazcoz, L. 2015. Evaluación de una intervención para la prevención de trastornos músculoesqueléticos en operarios de una empresa farmacéutica. *sciELO*, 137, 18(3).
- Luttann, A., Grielfalm, B., y Jager, M. 2004. Prevención de trastornos músculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Obtenido de Información sobre factores de riesgo y medidas preventivas para empresarios, delegados y formadores en salud laboral: <https://www.who.int>
- Marín, I. 2012. Ergonomía Aplicada. Obtenido de Ergonomía Correctiva: <http://www.ambientum.com>

- Minchola, J., González, F., y Terán, J. 2013. Riesgos ergonómicos en la salud de los trabajadores de un centro piscícola. *Scientia Agropecuaria*, 305, 4(4).
- Ministerio del Trabajo. 2005. Código del Trabajo. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec>
- Montoya, M., Palucci, H., Cruz, L., y Taubert, F. 2010. Lesiones osteomusculares en trabajadores de un hospital mexicano y la ocurrencia del ausentismo. *SciELO*, 35-46, 16(2).
- Navas, T., y Galo, A. 2015. Universidad Internacional SEK. Obtenido de Valoración ergonómica bioenergética del trabajo y demanda metabólica de los estibadores del área de reparto de la industria harinera S.A propuesta de un programa de mejoramiento de la capacidad física del trabajo: <http://7labs.uisek.edu.ec>
- OIT(Organización Internacional del Trabajo). 2005. El número de accidentes y enfermedades relacionados con el Trabajo. Obtenido de <http://www.who.int>
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). 2018. Obtenido de Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe: <http://www.ilo.org>
- Ormaza, P., Félix, M., y Real, G. (2015). Procedimiento para el diagnóstico del diseño físico de los puestos de trabajo. *Redalyc*, 253-262, 36(3).
- Prevalia S.L.U. 2014. Asociación de Jóvenes Empresarios de Madrid. Obtenido de Riesgos ergonómicos y medidas preventivas: <http://www.ajemadrid.es>
- Ramirez, M., y Senovia, Y. 2017. Universidad César Vallejo. Obtenido de Categoría de riesgo para trastornos músculo esqueléticos según posturas adoptadas en estibadores del mercado mayorista de Lima – Perú : <http://repositorio.ucv.edu.pe>
- Rojas, D. 2017. Organización Internacional del Trabajo. Obtenido de Condiciones y medio ambiente de trabajo: <http://www.oitsimapro.org>
- Rojas, I. 2011. Elementos para el diseño de técnicas de investigación: una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación científica. *Redalyc*, 289-291, 12(24).
- Romero, M., y Pazmiño, D. 2017. Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de La ergonomía y su influencia en el desempeño laboral en los colaboradores de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Educadores de Pastaza Ltda: <http://repositorio.uta.edu.ec>
- Romo, P., y Del Campo, T. 2011. Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores sanitarios y su valoración mediante cuestionarios de discapacidad. *Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 28, 20(1).

- Rubio, Á. 2008. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Obtenido de Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización: <http://www.insht.es>
- Ruiz, L. 2010. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Obtenido de Manipulación manual de cargas. Ecuación NIOSH: <http://www.insht.es>
- Sabillón, M. 2015. Riesgos Ergonómicos. Obtenido de Aplicación de Fuerzas: <http://slideplayer.es>
- Saltos, D. 2007. Universidad de Buenos Aires. Obtenido de El método OWAS para la evaluación de posturas de trabajo. : <http://www.fi.uba.ar>
- Sisalema, J. 2014. Repositorio de Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de Factores de riesgo ergonómico y la salud laboral en el personal del área de remojo y pelambre de la empresa Curtiduría Tunguragua S.A de la ciudad de Ambato: <http://repo.uta.edu.ec>
- SNE (Sociedad Nuclear Española). 2010. Obtenido de Ergonomía necesidades específicas: <https://www.sne.es>
- Tolosa, I. 2015. Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculo-esqueléticos en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid, Cundinamarca, Colombia. Redalyc, 27-29, 13(1).
- Troconis, F., Lubo, A., Montiel, M., Quevedo, A., Rojas, L., y Chacin, B. 2008. Valoración postural y riesgo de lesión músculo esquelética en trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre. SciELO, 29-38, 16(1).
- UGT (Unión General de Trabajadores). 2002. Obtenido de Prevención de Riesgos Laborales: Condiciones de Trabajo: <http://portal.ugt.org>
- USON (Universidad de Sonora). 2016. Obtenido de Concepto de Ergonomía: <http://tesis.uson.mx>
- Valdenebro, L., López, M., Quirós, A., Montiel, L., y Sánchez, J. 2016. Evaluación ergonómica de un puesto de trabajo en el sector metalmecánico. INGENIERÍA INDUSTRIAL, 71-72, 15(1).
- Vargas, Á. 2014. Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de Análisis de riesgo mecánico y ergonómico en los trabajadores de la construcción de las viviendas rurales tio miduvi y su incidencia en las condiciones de seguridad y salud en el trabajo: <http://repositorio.uta.edu.ec>
- Varona, M., Torres, H., Días, S., Palma, R., Milena, D., y Conde, J. 2010. Estado de la oferta técnica de servicios higiene y seguridad industrial. Redalyc, 7-12, 32(1).

- Vélez, R., y Espín, C. 2017. Evaluación de factores de riesgo ergonómico y su incidencia en la salud de los trabajadores del taller de mantenimiento de motores de combustión interna de una empresa de prestación de servicios petroleros. *Redipe*, 154, 6(6).
- Vera, N. 2014. ESPAM MFL. Obtenido de Diagnóstico de los factores de riesgo de la carga física de los trabajadores de las UDVI de la Carrera de Pecuaria: <http://repositorio.espam.edu.ec>
- Vicente, M., López, A., y Ramírez, M. 2009. El hombro y sus patologías en medicina del trabajo. *SEMERGEN - Medicina de Familia*, 199, 35(4).
- Villar, M. 2012. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Obtenido de Ergonomía: <http://www.insht.es>
- Villar, M. 2015. Instituto Nacional de Seguridad E Higiene en el Trabajo. Obtenido de Posturas de Trabajo: Evaluación del Riesgo: <http://www.insht.es>
- Zorrilla, V. 2012. Universidad de Extremadura. Obtenido de Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral en actividades mecánicas del sector de la construcción.: <http://dehesa.unex.es>

# **ANEXOS**

## ANEXO 1. ÁREAS IDENTIFICADAS DE LA EMPRSA PRODUCOM



## ANEXO 2. ACTIVIDADES PRESENTES EN LA EMPRESA PRODUCOM



**ANEXO 2.1** Envasado de granos



**ANEXO 2.2** Carga y descarga de grano



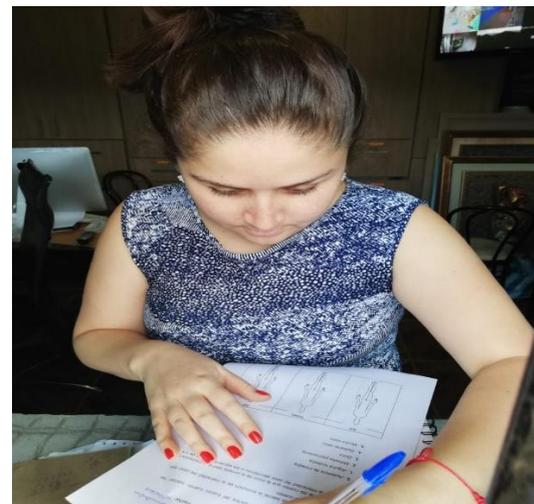
**ANEXO 2.3** Control de peso



**ANEXO 2.4** Limpieza de impurezas



**ANEXO 2.5** Llenado de herramienta mapa del cuerpo



**ANEXO 2.6** Llenado de herramienta mapa del cuerpo

## ANEXO 3. HERRAMIENTA MAPA DEL CUERPO

### HERRAMIENTA MAPA DEL CUERPO

Entidad:

Área:

Nombre y apellido:

Fecha:

Señale en el siguiente esquema las partes del cuerpo cuando realizan las actividades diarias:

Observe durante la jornada laboral la evolución de la intensidad del dolor que siente en cada zona del cuerpo.

Marque en la parte del cuerpo que le inicio de la jornada laboral, a mediodía y al final según la intensidad del dolor atendiendo a las siguientes escala de 0 a 5.

- 0. -Ausencia de molestia
- 1. -Alguna molestia
- 2. -Molestia permanente
- 3. -Dolor
- 4. -Bastante dolor
- 5. -Mucho dolor

Inicio	Mediodía	Final
