



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y DEL COMPORTAMIENTO HUMANO

Plan de Investigación de fin de carrera titulado:

**“IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE  
MEDIDAS DE CONTROL A LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO  
PARA LOS TRABAJADORES DE UNA MICRO - EMPRESA EXTRACTORA DE  
FRUTA”**

Realizado por:

ROCIO DE LOS ANGELES BALSECA TIRADO

Director del proyecto: M.Sc. ANTONIO GÓMEZ

Como requisito para la obtención del título de: INGENIERA EN SEGURIDAD Y SALUD  
OCUPACIONAL

Quito, 20 de Julio del 2015

## **DECLARACION JURAMENTADA**

Yo, ROCIO DE LOS ANGELES BALSECA TIRADO, con cédula de identidad # 171603634-6, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Rocío de los Ángeles Balseca Tirado

C.C.: 171603634-6

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE  
MEDIDAS DE CONTROL A LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO  
PARA LOS TRABAJADORES DE UNA MICRO - EMPRESA EXTRACTORA DE  
FRUTA”**

Realizado por:

ROCIO DE LOS ANGELES BALSECA TIRADO

como Requisito para la Obtención del Título de: INGENIERA EN SEGURIDAD Y  
SALUD OCUPACIONAL

ha Sido dirigido por la profesor

M.Sc. ANTONIO GÓMEZ

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

M.Sc. Antonio Gómez

DIRECTOR

## LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes: ANTONIO GOMEZ GARCÍA

Después de revisar el trabajo presentado,

lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador

YANDUN BURBANO EDISON DANIEL

CANCHIG LOYOLA JUAN CARLOS

Quito, 20 de julio de 2015

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo de investigación en primer lugar a Dios, quien me ha dado las fuerzas para seguir adelante en todo lo que emprendo, a mi esposo quien con su comprensión y sabiduría supo brindarme todo su apoyo, a mis padres y hermano que nunca me dejaron sola, y estuvieron alentándome cuando más lo necesite.

## **AGRADECIMIENTO**

A la ingeniero Antonio Gómez por su acertada dirección durante la realización del presente trabajo, quien con su conocimiento, dedicación y guía desinteresada, se convierte en un pilar importante para la culminación de esta meta.

Finalmente a todos mis familiares y amigos que supieron brindar su apoyo incondicional aportando con ideas y/o palabras de ánimo para alcanzar la meta planteada.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación pretende determinar los problemas que pueden estar causando enfermedades en los trabajadores de la micro empresa extractora de fruta, mediante la identificación, medición y evaluación en cada uno de los puestos de trabajo, para así poder proponer medidas de control que ayuden a mitigar los posibles problemas de salud que pueden presentarse en cada uno de los empleados al ejecutar las tareas encomendadas.

La valoración ergonómica ayuda a determinar las condiciones en las que un trabajador desarrolla su actividad laboral. Se realiza un análisis ergonómico de los puestos de trabajo tomando en consideración todas las variables y aplicando los respectivos métodos como es OWAS y RULA para su evaluación y diagnóstico.

Una vez realizada la valoración ergonómica se observó que existen problemas en la ejecución de cada una de las tareas evaluadas, mediante la elaboración del estudio se pudo recomendar tanto a gerencia como a los trabajadores las medidas de control que se puede establecer en cada uno de los puestos, para así mejorar las condiciones de trabajo y salud en cada uno de los empleados.

## **ABSTRACT**

This research aims to identify problems that may be causing disease in workers of micro fruit logging company through the identification, measurement and evaluation in each of the jobs, in order to propose control measures to help mitigate the potential health problems that can occur in each of the employees to perform the tasks.

The ergonomic evaluation helps determine the conditions under which a worker develops their work. An ergonomic analysis of workstations taking into account all the variables and using suitable methods such as OWAS and RULA for evaluation and diagnosis.

Once the ergonomic evaluation it was noted that there are problems in the implementation of each of the tasks evaluated by preparing the study could recommend both management and workers control measures that can be set in each of the posts in order to improve working conditions and health of employees each.

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1. El problema de investigación</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1.1. Planteamiento del problema</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1.2. Objetivos generales</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1.3. Objetivos específicos</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1.4. Justificación</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2. Marco teórico</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2.3. Hipótesis</b> .....	<b>12</b>
<b>1.2.4. Identificación y caracterización de variables</b> .....	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 2. MÉTODO</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1. Tipo de estudio</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2. Modalidad de investigación</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3. Método</b> .....	<b>13</b>
<b>2.4. Población y muestra</b> .....	<b>13</b>
<b>2.5. Selección instrumentos investigación</b> .....	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1. Presentación y Análisis de Resultados</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1.1. Información demográfica tomada de los trabajadores</b> .....	<b>14</b>
 <b>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y SUS EFECTOS EN LA</b> <b>SALUD DE LOS TRABAJADORES</b> .....	
<b>3.1.2. Descripción y evaluación en el puesto de Desembarque de fruta</b> .....	<b>15</b>

<b>3.1.3. Descripción y evaluación del puesto de Lavado de fruta .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1.4. Descripción y evaluación del puesto de Pelado de fruta.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1.5. Descripción y evaluación del puesto de Molido y Clarificado de fruta.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.6. Descripción y evaluación del puesto de Molido de fruta .....</b>	<b>39</b>
<b>3.1.7. Descripción y evaluación del puesto Etiquetado de pulpa de fruta .....</b>	<b>43</b>
<b>3.1.8. Descripción y evaluación del puesto de Envasado de pulpa de fruta.....</b>	<b>46</b>
<b>CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN.....</b>	<b>50</b>
<b>4.1. CONCLUSIONES .....</b>	<b>50</b>
<b>4.2. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>52</b>

## **ANEXOS**

Anexo 1. LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACION PERSONAL DE  
EXTRACTORA DE FRUTA

Anexo 2. APLICACIÓN METODO OWAS (ERGO IBV)

Anexo 3. Método RULA

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1. El problema de investigación**

#### **1.1.1. Planteamiento del problema**

La labor realizada por un trabajador en un puesto puede ser diversa, es decir, el trabajador puede llevar a cabo tareas muy distintas en un mismo puesto. Como consecuencia de esto lo que debe ser evaluado son las tareas realizadas, más que el puesto en su conjunto. Así pues, se debe llevar a cabo un desglose del trabajo realizado en distintas tareas, evaluando por separado cada una de ellas. Separando el trabajo en tareas se establecerán los factores de riesgo presentes y, finalmente, qué métodos son de aplicación para la valoración de cada una de ellas. Evaluar un puesto de trabajo suele requerir de la aplicación de varios métodos, dado que en un mismo puesto pueden existir diversas tareas y en cada tarea diversos factores de riesgo.

En ese sentido los trabajadores están expuestos, durante su jornada laboral, a importantes esfuerzos físicos, debida principalmente a las funciones que se presentan en sus puestos de trabajo, como por ejemplo levantamiento de fruta, lavado, picado, empaque, entre otras.

Por otra parte, al momento de tener los resultados de la investigación se propondrá una metodología para la fácil evaluación de cada factor de riesgo encontrado en cada puesto de trabajo.

Adicionalmente, hay que recordar que dentro del Plan Nacional del Buen Vivir se establece entre otras, una política que dicta como se deberán adoptar todas aquellas medidas que garanticen condiciones laborales saludables y seguras y que en todo momento “prevengan y minimicen los riesgos del trabajo”. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – Senplades, 2013).

#### **1.1.1.1. Diagnóstico**

Entre las actuaciones que la Normativa Legal vigente Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, obliga a las Unidades de Seguridad y Salud en el Trabajo de cada empresa a la evaluación inicial de riesgos en la que deben identificarse los riesgos de seguridad, higiene, ergonomía y psicosocial existentes en cada puesto de trabajo. Posterior a esto, deben valorarse dichos

riesgos en función de criterios objetivos, y plantear las medidas necesarias que eviten o reduzcan al máximo los riesgos identificados.

Muchas veces la asignación de puestos de trabajo se realiza sin la consideración de un estudio de ergonomía, por lo que se incrementa la aparición de trastornos músculo esqueléticos asociados al mismo.

Esta problemática también afecta a las medianas empresas del sector alimenticio, ya que, por higiene y por políticas de calidad, los alimentos deben ser manipulados en gran parte de manera manual, trayendo como consecuencia levantamiento de cargas, movimientos altamente repetitivos y un nivel de detalle alto en las tareas de inspección, por lo que quienes laboran en estos puestos se ven obligados a trabajar en estas condiciones muchas veces mal diseñadas desde el punto de vista ergonómico, pudiendo generar lesiones graves a nivel de las articulaciones, las manos, las muñecas, la espalda u otras partes del organismo (TECNOS, 2009).

#### **1.1.1.2. Pronóstico**

Si no se toman medidas preventivas y correctivas ante la exposición riesgos ergonómicos de los trabajadores, podrían en mediano y largo plazo enfrentar posibles de enfermedades profesionales (lesiones musculo esqueléticas) lo que mermaría la capacidad laboral, generaría insatisfacción laboral, social y familiar, aumento del gasto económico por concepto de cuidados médicos curativos y/o paliativos, e incluso el apareamiento de riesgos laborales.

#### **1.1.1.3. Control del pronóstico**

La mejor manera de prevenir y mitigar los efectos de los factores de riesgo ergonómicos es realizando un análisis y posterior evaluación del riesgo, si así lo amerita, proponer las posibles medidas de control las cuales serán sugeridas a gerencia y de aplicación a los trabajadores.

#### **1.1.2. Objetivos generales**

Conocer el nivel de riesgo ergonómico observado en los puestos de trabajo de la micro – empresa extractora de pulpa de fruta.

#### **1.1.3. Objetivos específicos**

1. Identificar factores de riesgo a posturas forzadas.
2. Medir los puestos identificados.
3. Evaluar con metodología aplicada (OWAS – RULA)
4. Proponer medidas de control para reducir el nivel de riesgo.

#### **1.1.4. Justificación**

En nuestros tiempos la asignación de puestos de trabajo se realiza sin la consideración de un estudio ergonómico por lo que se incrementa la aparición de trastornos músculo esqueléticos asociados al trabajo. Los trastornos musculo esqueléticos son uno de los riesgos procedentes en el ámbito laboral (que se da no solo en este sector alimenticio, sino en prácticamente todos los sectores), y viene causado por la manipulación, levantamiento y transporte manual de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos, posturas estáticas (de pie o sentado), etc.

Dentro del sector de transformación de la fruta, existen puestos de trabajo con una carga musculo esquelética importante debida fundamentalmente a las actividades manuales, por ejecución simultánea de tareas muy repetitivas, ritmos de trabajo elevados, y por una manutención importante, o con elevada frecuencia, de pesos.

En general, los trastornos musculo esqueléticos provocan en los trabajadores una incapacidad laboral tanto desde el punto de vista de accidentes de trabajo por sobreesfuerzos, como desde el de las enfermedades profesionales. Además, en el ámbito laboral en general, se ha constatado un importante aumento de las enfermedades profesionales derivadas de trastornos musculo esqueléticos en miembros superiores y espalda, y problemas ergonómicos en puestos de trabajo de todos los sectores de actividad, por lo que habrá que iniciar la búsqueda de soluciones. En este sentido, la evaluación y diseño de los puestos de trabajo desde una perspectiva ergonómica evita accidentes y lesiones, aumenta la eficiencia en el trabajo y asegura la comodidad, seguridad, salud y satisfacción del trabajador.

Dentro del marco legal en el que se sustenta este estudio, en el Ecuador, tenemos:

Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

Art. 128. MANIPULACIÓN DE MATERIALES.

1. El transporte o manejo de materiales en lo posible deberá ser mecanizado, utilizando para el efecto elementos como carretillas, vagonetas, elevadores, transportadores de bandas, grúas, montacargas y similares.

2. Los trabajadores encargados de la manipulación de carga de materiales, deberán ser instruidos sobre la forma adecuada para efectuar las citadas operaciones con seguridad.

3. Cuando se levanten o conduzcan objetos pesados por dos o más trabajadores, la operación será dirigida por una sola persona, a fin de asegurar la unidad de acción.

4. El peso máximo de la carga que puede soportar un trabajador será el que se expresa en la tabla siguiente:

Varones hasta 16 años.....	35 libras
Mujeres hasta 18 años.....	20 libras
Varones de 16 a 18 años.....	50 libras
Mujeres de 18 a 21 años.....	25 libras
Mujeres de 21 años o más.....	50 libras
Varones de más de 18 años.....	Hasta 175 libras.

No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad.

5. Los operarios destinados a trabajos de manipulación irán provistos de las prendas de protección personal apropiadas a los riesgos que estén expuestos.

Resolución No C.D. 333, TITULO II DEL PROCEDIMIENTO, CAPITULO II DE LAS ETAPAS:

Art. 8 Procedimientos de la Auditoría de Riesgos del Trabajo.- El responsable de la unidad provincial de Riesgos del Trabajo en un término de diez (10) días de anticipación, notificará a la empresa a ser auditada con lo siguiente:

d.6 La identificación, medición, evaluación, control y vigilancia ambiental y biológica de los factores de riesgo ocupacional.

## **1.2. Marco teórico**

### **1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema**

Por medio del presente trabajo, se pretende realizar una investigación en profundidad de aquellos puestos de trabajo con mayor carga ergonómica a fin de analizar desde un punto de vista técnico la incidencia de enfermedades musculo-esqueléticas y ayuden en una mayor calidad de vida para los trabajadores del sector alimenticio.

La evaluación y diseño de los puestos de trabajo, desde una perspectiva ergonómica evita accidente y lesiones, aumenta la eficiencia en el trabajo y asegura le comodidad, seguridad, salud y satisfacción del trabajador.

La estrategia más eficaz para evitar este tipo de lesiones es sin duda la prevención en origen, es decir, el diseño de las tareas de forma que no supongan exposición al riesgo, ya sea mediante intervenciones ergonómicas (corrección de posturas, mejora de equipamientos, diseño de herramientas, etc.) u organizativas (variación y enriquecimiento de tareas, mayor autonomía, adecuar ritmos de trabajo, etc.).

Existen dos tipos de riesgo laboral que desencadenan este tipo de lesiones:

- a) Factores biomecánicos: Entre los que destacan la repetitividad, la fuerza y la postura.
- b) Factores psicosociales: Monotonía del trabajo, falta de control sobre la propia tarea, malas relaciones sociales en el trabajo, penalidad percibida o presión de tiempo.

Los factores biomecánicos actúan por sobrecarga de las distintas estructuras del sistema músculo-esquelético pudiendo originar lesiones agudas inmediatas o por acumulación debido a pequeños traumatismos repetidos.

“El análisis ergonómico del puesto de trabajo, dirigido especialmente a las actividades manuales de la industria y a la manipulación de materiales, ha sido diseñado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. La base del análisis ergonómico del puesto de trabajo consiste en una descripción sistemática y cuidadosa de la tarea o puesto de trabajo, para lo que se utilizan observaciones y entrevistas, a fin de obtener la información necesaria” (Trabajo, 2008).

Uno de los temas típicos de estudio en Ergonomía es la Carga de Trabajo, especialmente la derivada del trabajo físico, para cuya evaluación han sido propuestos diversos procedimientos y criterios.

Sin embargo, no todo tipo de trabajo físico resulta igualmente sencillo de evaluar. Nos estamos refiriendo al trabajo estático o al que se realiza empleando sólo una pequeña masa muscular, como la de las manos.

### **1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica**

Para la determinación de los niveles de exposición a riesgos ergonómicos, se emplearán las pautas contenidas en el Decreto Ejecutivo 2393 “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo”, la metodología propuesta por los métodos OWAS(Ovako Working Analysis System) y RULA (Rapid Upper Limb Assessment).

#### **Estrategias de medición de posturas de trabajo**

El método OWAS se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo, combinado con observaciones sobre las tareas.

Como se verá a lo largo del método, su objetivo consiste en una evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia por gravedad.

Trabajando conjuntamente especialistas y trabajadores, puede aplicarse el método y encontrar medidas para reducir la carga perjudicial causada por malas posturas. Debido a la naturaleza práctica del método, éste proporciona una herramienta útil para mejorar puestos de trabajo y aumentar la productividad.

#### **Malas posturas de trabajo**

Posturas de trabajo que difieran de la posición media normal están consideradas como perjudiciales para el sistema musculo esquelético.

La carga estática o continua de malas posturas de trabajo conduce a sobre esfuerzo y a fatiga muscular, y en algunos casos extremos, a daños y enfermedades relacionadas con el trabajo.

#### **Determinación de las posturas de trabajo**

En el puesto de trabajo, la regulación de la carga postural requiere un sistema fiable para determinar la cantidad y la calidad de las posturas de trabajo, y para valorar sus cargas

musculo esqueléticas. El método OWAS ha sido desarrollado para este propósito. El método puede usarse para identificar y clasificar posturas de trabajo y sus cargas musculo esqueléticas durante varias fases de la tarea. Una vez las cargas han sido determinadas, puede valorarse la necesidad de mejoras en el puesto de trabajo y su urgencia. Basándose en los resultados, el trabajo puede organizarse tomando acciones conjuntas para reducir tanto el número de malas posturas como las cargas estáticas perjudiciales. El objetivo es conseguir una carga de trabajo físico que corresponda a las características individuales de cada trabajador y que potencie las capacidades y la salud del trabajador (Pedro, 2007).

#### **a) Medición basada en la observación**

Las frecuencias de las posturas de trabajo incorporadas en el método OWAS, y sus proporciones relativas respecto al tiempo de trabajo total, están determinadas por observación. Los datos se recogen en observaciones visuales rápidas que clasifican la postura de la espalda, los brazos y las piernas, el uso de la fuerza y fase de trabajo en el momento en que el observador echa un vistazo al trabajador. Una vez se ha hecho la observación, se aparta la mirada del trabajador y se escoge el código numérico correcto para dicha observación. Los resultados del método OWAS pueden obtenerse de grabaciones de vídeo (que siempre deben realizarse). Es posible que los videos revelen las razones por las cuales se adopta una mala postura de trabajo, y pueden ser utilizadas como material en discusiones, con el personal, sobre cómo mejorar el puesto o un método de trabajo en particular. Las observaciones pueden recopilarse bien utilizando un software o bien de formas especiales ideadas para tal propósito.

#### **b) Intervalos entre las observaciones**

Pueden utilizarse varias técnicas para repartir las observaciones a través del tiempo. Para el método OWAS se recomienda un sistema de intervalos iguales, donde el intervalo entre observaciones es de 30 o 60 segundos. Los periodos de observación continua deben durar de 20 a 40 minutos. Debe haber un mínimo de 10 minutos de descanso entre cada periodo de observación. La frecuencia de las posturas de trabajo y sus proporciones relativas (%) en el tiempo de trabajo, se calculan a partir de los resultados de la observación. Los límites de error asociados a las proporciones relativas medias de las posturas de trabajo se calculan en

un 95% de probabilidad, utilizando una fórmula de sistema aleatorio. Los límites del error disminuyen a medida que el número total de observaciones aumenta. Los límites de error para valores medios basados en 100 observaciones son del 10%. Los límites de error para valores medios basados en 200, 300 y 400 observaciones son del 7%, 6% y 5% respectivamente. Los valores medios obtenidos a través de observaciones pueden considerarse suficientemente fiables cuando los límites de error están por debajo del 10% (Pedro, 2007; INSHT).

### **c) CATEGORIAS DE ACCIÓN DE LAS POSTURAS DE TRABAJO**

#### **Cálculo de la carga postural**

En el método OWAS, las posturas de trabajo y las respectivas combinaciones han sido clasificadas en cuatro categorías de acción en base a cálculos especializados de la carga musculo esquelética causada por las posturas. Los expertos incluían médicos, analistas del trabajo, y trabajadores. Un grupo internacional de ergónomos, a su vez, revisó el trabajo del grupo de expertos. Según los expertos, las proporciones relativas de horas de trabajo pasadas con la espalda, brazos y piernas en las diferentes posturas de trabajo debe ser conocida antes de poder ser clasificada dentro de una categoría de acción. En el caso de combinaciones de posturas de trabajo, la categoría de acción para cada postura de trabajo en particular está determinada por el porcentaje de aparición de dicha postura en la totalidad de posturas verificadas.

#### **Categorías de acción**

Las categorías de acción de las posturas de trabajo y las combinaciones de posturas de trabajo son las siguientes:

##### **Categoría de acción 1**

Las posturas de trabajo y las combinaciones de posturas de trabajo de las diferentes partes del cuerpo son normales y naturales. Su carga postural en el sistema musculo esquelético es normal y aceptable.

*Las posturas de trabajo no necesitan ser corregidas.*

##### **Categoría de acción 2**

La carga causada por la postura de trabajo o por combinaciones de posturas de trabajo puede tener un efecto perjudicial en el sistema musculo esquelético.

*En el corto tiempo deben tomarse medidas correctivas para mejorar las posturas de trabajo.*

### **Categoría de acción 3**

La carga causada por la postura de trabajo o por combinaciones de posturas de trabajo puede tener un efecto perjudicial en el sistema musculo esquelético.

*Deben tomarse medidas correctivas para mejorar las posturas de trabajo lo antes posible.*

### **Categoría de acción 4**

La carga causada por la postura de trabajo o por combinaciones de posturas de trabajo puede tener un efecto perjudicial en el sistema musculo esquelético.

*Deben tomarse medidas correctivas para mejorar las posturas de trabajo inmediatamente.*

## **METODO RULA**

Evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquéllas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural.

Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada).

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado.

El RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las (piernas, el tronco y el cuello).

RULA fue desarrollado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que es sometido el aparato musculo esquelético de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen.

Una gran ventaja de RULA es que permite hacer una evaluación inicial rápida de gran número de trabajadores. Se basa en la observación directa de las posturas adoptadas durante la tarea por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas.

Determina cuatro niveles de acción en relación con los valores que se han ido obteniendo a partir de la evaluación de los factores de exposición antes citados.

El análisis puede efectuarse antes y después de una intervención para demostrar que dicha acción ha influido en disminuir el riesgo de lesión.

### 1.2.3. Hipótesis

El levantamiento manual de carga es la causa principal de las lesiones musculo esqueléticas producidas en los trabajadores de la empresa extractora de pulpa de fruta.

### 1.2.4. Identificación y caracterización de variables

Variable	Tipo	Definición conceptual	Indicadores
Exposición a riesgo ergonómico posturas forzadas	Dependiente	Factores de riesgo Frecuencia de movimientos. Trabajo estático muscular Fuerza Posturas de trabajo Tiempo de trabajo sin una pausa.	Los establecidos en el Decreto ejecutivo 2393 “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo”. Resolución C.D.333 Título II Del Procedimiento Capítulo I de las etapas. Art- 8 Procedimientos de la Auditoría de Riesgos del Trabajo.- 2.d.6
Puestos de trabajo planta extractora de pulpa de fruta	Independiente	Determinada por estudios anteriores	Determinados por estudios anteriores

TABLA 1: FUENTE Y ELABORACIÓN DEL AUTOR

## CAPÍTULO 2. MÉTODO

### **2.1. Tipo de estudio**

El presente trabajo se enmarcará con el tipo de estudio descriptivo, puesto que se limita a las características del grupo en estudio, sin realizar comparaciones con otros grupos similares estudiados con anterioridad

### **2.2. Modalidad de investigación**

Este trabajo está enmarcado en un proyecto de desarrollo de campo, ya que los datos serán recogidos directamente de los puestos de trabajo y en conjunto con el trabajador, y pretendemos con este estudio recomendar medidas de control para disminuir los trastornos musculoesqueléticos en este grupo humano.

### **2.3. Método**

La metodología a utilizar en la presente investigación será de tipo hipotético deductivo ya que parte de la deducción lógica que se aplica a una hipótesis inicial, con la finalidad de obtener predicciones, como métodos específicos se utilizó OWAS para posturas forzadas y RULA para movimientos repetitivos.

### **2.4. Población y muestra**

**Población:** También se le conoce como universo, es el conjunto finito o infinito de elementos u objetos de referencia, que presentan una característica común y sobre el que se realizan las observaciones propias de la investigación. La población motivo de este estudio se aplicó a los puestos de trabajo que existen en la empresa por lo que no fue necesario realizar un cálculo de muestreo.

### **2.5. Selección instrumentos investigación**

Fundamentalmente para este proyecto se pondrá en práctica la observación de las condiciones laborales, se utilizó métodos específicos OWAS y RULA levantamiento de carga, postura forzada y movimientos repetitivos. Luego estos datos serán tratados matemáticamente de tal manera que obtendremos los resultados, mismos que se utilizarán para proponer las medidas de control.

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS

- **Información Demográfica.** Para recolectar información demográfica y otros aspectos relacionados con las actividades que ejecutan los trabajadores, se complementó con una entrevista dirigida solicitando los datos personales con preguntas tales como: Horas de trabajo, años de trabajo, edad, aspectos relacionados con el ambiente de trabajo. (Ver Anexo 1).
- **Mediciones, fotos, registros.** Toda información se recolectó por medio de inspecciones a los puestos de trabajo, registros de filmaciones. Se filmaron 7 videos (promedio 15-24 minutos). Mediciones antropométricas de la población objeto de estudio y de las dimensiones geométricas de los puestos de trabajo.
- **Evaluación de Condiciones Ergonómicas.** Los métodos de evaluación ergonómica aplicados son: OWAS y RULA, los cuales se despliegan en los anexos. (Anexo 2 y Anexo 3).

### 3.1. Presentación y Análisis de Resultados

De acuerdo con el proceso operativo que ejecutan los diferentes oficios de la Empresa, se seleccionaron los procesos que por sus actividades podrían estar en mayor probabilidad de exposición a lesiones músculo esqueléticas y por ello se eligieron un total de 7 puestos de trabajo los cuales son:

PROCESO	CANTIDAD DE TRABAJADORES
Desembarque de fruta	1
Lavado de fruta	2
Pelado y picado de fruta	3
Molido de fruta	1
Trituración de fruta	1
Etiquetado de empaque fruta	1
Envasado fruta	1

Tabla 2. Fuente y elaboración del autor

#### 3.1.1. Información demográfica tomada de los trabajadores

De los 7 trabajadores, a los cuales se les practico una entrevista libre y espontánea con preguntas relacionadas con aspectos demográficos, se obtuvieron los siguientes resultados:

El cuestionario para la recolección de datos demográficos se puede ver en el Anexo1

### Rangos de Edad

EDAD	ANTIGÜEDAD				
	1 año 2 meses	2 años	3 años	5 años	Total general
26		2			2
32			1		1
34				2	2
36	1				1
42				1	1
<b>Total general</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>

Tabla 3. Fuente y elaboración del autor

### Rangos de Sexo

SEXO	EDAD					
	26	32	34	36	42	Total general
F	2			1	1	4
M		1	2			3
<b>Total general</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>

Tabla 4. Fuente y elaboración del autor

## IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y SUS EFECTOS EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

### 3.1.2. Descripción y evaluación en el puesto de Desembarque de fruta

Una vez que compras obtiene la fruta, llega a la procesadora en camiones la persona encargada en recibir el producto tiene las funciones de observar, revisar y contar el producto, también es el encargado de analizar la calidad del producto.

Toda la producción del día depende de la calidad y cuanta fruta llegue a la fábrica, todo el personal masculino ayuda al desembarque de la fruta del camión.



**Imagen 1. Desembarque del producto a la fábrica**

Para la evaluación la carga postural de este puesto de trabajo se utilizó el método “OWAS”, con la finalidad de cuantificar el nivel de riesgo a padecer lesiones músculos esqueléticos.

El método OWAS, se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo, combinado con observaciones sobre las tareas. El objetivo de este método consiste en una evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia por gravedad y encontrar medidas para reducir la carga perjudicial causada por malas posturas.

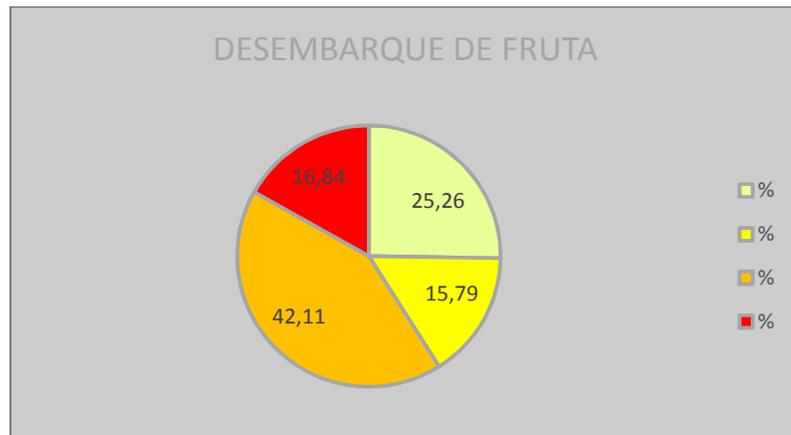
Para la evaluación biomecánica se analizaron las actividades que realiza el trabajador para revisar y desembarcar el producto que llega a la fábrica y posteriormente las posturas adoptadas al realizar esta actividad.

Con el video, se realizó la evaluación correspondiente de 95 posturas adoptadas por el trabajador, para posteriormente realizar el análisis en donde se requiere mayor cuantificación del riesgo debido a las malas posturas realizadas por el mismo.

En el Anexo 2 .*Se encuentra los resultados obtenidos del análisis del método OWAS.*

Tabla 1. Resultado de la aplicación del método OWAS en desembarque de fruta

PUESTO	ACTIVIDAD	RESULTADOS							
		NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		NIVEL 4	
DESEMBARQUE DE FRUTA	ARREGLO DE BULTOS EN EL CAMION	FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%
				24	25,26	15	15,79	40	42,11



NIVEL 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculo esqueléticas. No es necesario intervenir.
NIVEL 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.
NIVEL 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
NIVEL 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

**Análisis:** El método OWAS califica con categorías desde la 1 a la 4, siendo más dañinas la categorías 3 y 4. Para cada categoría establece un nivel de acción y de estrés. Los resultados finales luego de aplicar el método, permiten definir que en la tarea de arreglo de bultos en el camión el trabajador tiene la posibilidad de realizar posturas normales en un 25,26% del tiempo total, lo cual favorece al trabajador para realizar cambios posturales, el 15,79% adopta posturas con un nivel de riesgo ligero no requiere de una pronta intervención 42,11% el trabajador adopta posturas con riesgo alto de lesiones musculo esqueléticas y se requiere de una pronta intervención y el 16,84% las posturas son dañinas y se requiere de una intervención inmediata.

## Aplicación Método RULA

Para el estudio de los puestos de trabajo en el área de desembarque se tomaron el nivel de riesgo 4 obtenido en el análisis del método OWAS, debido a que en este nivel se necesita una intervención inmediata y que representa un riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas.

Tabla 2. Resultados de la aplicación del método RULA en desembarque de fruta

<b>Postura 1</b> 	Puesto: Desembarque de Fruta		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C
(1) Brazo: 2	(4) Cuello: 4	A-B: 6	
(2) Antebrazo: 2	(5) Tronco: 4		
(3) Muñeca: 3	(6) Piernas: 1		
(4) Giro Muñeca: 1			
Subtotal A: 3	Subtotal B: 7		
Actividad: 1	Actividad: 1		
Fuerza: 0	Fuerza: 0		
Total A: 4	Total B: 8	Total: 6	
Nivel de acción: <b>3</b>	Intervención y posterior análisis: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.		

### Propuesta de Medidas de Control.

Se recomendará, al iniciar el turno, y regularmente según se necesite, el realizar ejercicios de estiramiento de los miembros superiores e inferiores, así como ejercicios para movilidad de las articulaciones; cuidar los movimientos de columna sobre todo que se encuentre en todo momento en posición recta, evitando torsiones o inclinaciones innecesarias; formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos.

Postura 2	Puesto: Desembarque de Fruta		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C
	(1) Brazo: 2	(4) Cuello: 5	A-B: 7
	(2) Antebrazo: 2	(5) Tronco: 4	
	(3) Muñeca: 3	(6) Piernas: 1	
	(4) Giro Muñeca: 1		
	Subtotal A: 3	Subtotal B: 8	
	Actividad: 1	Actividad: 1	
	Fuerza: 3	Fuerza: 3	
	Total A: 7	Total B: 12	Total: 7
	Nivel de acción:		Intervención y posterior análisis:
	4		Se indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.

### Propuesta de Medidas de Control.

No se deben sobrepasar los límites establecidos de manejo de cargas; evaluar el trabajo a realizar en cuanto a características del peso de la carga, repetitividad, distancias a recorrer, dificultad de agarre, utilizar técnicas adecuadas de elevación de cargas para evitar riesgos innecesarios en la columna, cuidar que la columna este en posición recta en todo momento, evitando torsiones o inclinaciones.

 <p><b>Postura 3</b></p>	Puesto: Desembarque de Fruta		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C
(1) Brazo: 3	(4) Cuello: 4	A-B: 7	
(2) Antebrazo: 2	(5) Tronco: 4		
(3) Muñeca: 3	(6) Piernas: 1		
(4) Giro Muñeca: 1			
Subtotal A: 4	Subtotal B: 7		
Actividad: 1	Actividad: 1		
Fuerza: 3	Fuerza: 3		
Total A: 8	Total B: 11	Total: 7	
<b>Nivel de acción:</b> <p style="text-align: center;"><b>4</b></p>		<b>Intervención y posterior análisis:</b> Se indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.	

**Propuesta de Medidas de Control.**

No se deben sobrepasar los límites establecidos de manejo de cargas; evaluar el trabajo a realizar en cuanto a características del peso de la carga, repetitividad, distancias a recorrer, dificultad de agarre, utilizar técnicas adecuadas de elevación de cargas para evitar riesgos innecesarios en la columna, cuidar que la columna este en posición recta en todo momento, evitando torsiones o inclinaciones innecesarias; el diseño de la tarea evitará, en lo posible, la carga excesiva de músculos, ligamentos y articulaciones; formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos al realizar la tarea desembarque de la fruta.

<b>Postura 4</b> 	Puesto: Desembarque de Fruta		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C
(1) Brazo: 5	(4) Cuello: 3	A-B: 7	
(2) Antebrazo: 2	(5) Tronco: 5		
(3) Muñeca: 3	(6) Piernas: 2		
(4) Giro Muñeca: 1			
Subtotal A: 6	Subtotal B: 7		
Actividad: 1	Actividad: 1		
Fuerza: 3	Fuerza: 3		
Total A: 10	Total B: 10	Total: 7	
<b>Nivel de acción:</b> <b>4</b>		<b>Intervención y posterior análisis:</b> Se indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.	

### Propuesta de Medidas de Control.

No se deben sobrepasar los límites establecidos de manejo de cargas; evaluar el trabajo a realizar en cuanto a características del peso de la carga, repetitividad, dificultad de agarre, utilizar técnicas adecuadas de elevación de cargas para evitar riesgos innecesarios en la columna, cuidar que la columna este en posición recta en todo momento, evitando torsiones o inclinaciones innecesarias; el diseño de la tarea evitará, en lo posible, la carga excesiva de músculos, ligamentos y articulaciones; formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos al realizar la tarea desembarque de la fruta.

Postura 5	Puesto: Desembarque de Fruta		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C
	(1) Brazo: 3	(4) Cuello: 3	A-B: 7
	(2) Antebrazo: 2	(5) Tronco: 4	
	(3) Muñeca: 3	(6) Piernas: 1	
	(4) Giro Muñeca: 1		
	Subtotal A: 4	Subtotal B: 5	
	Actividad: 1	Actividad: 1	
	Fuerza: 0	Fuerza: 0	
	Total A: 5	Total B: 6	Total: 7
	<b>Nivel de acción:</b> <b>4</b>		<b>Intervención y posterior análisis:</b> Se indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.

### Propuesta de Medidas de Control.

No se deben sobrepasar los límites establecidos de manejo de cargas; evaluar el trabajo a realizar en cuanto a características del peso de la carga, repetitividad, distancias a recorrer, dificultad de agarre, utilizar técnicas adecuadas de elevación de cargas para evitar riesgos innecesarios en la columna, cuidar que la columna este en posición recta en todo momento, evitando torsiones o inclinaciones innecesarias; el diseño de la tarea evitará, en lo posible, la carga excesiva de músculos, ligamentos y articulaciones; formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos al realizar la tarea desembarque de la fruta desde el camión.

Postura 6	Puesto: Desembarque de Fruta		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C
	(1) Brazo: 3	(4) Cuello: 4	A-B: 7
	(2) Antebrazo: 2	(5) Tronco: 4	
	(3) Muñeca: 3	(6) Piernas: 1	
	(4) Giro Muñeca: 1		
	Subtotal A: 4	Subtotal B: 7	
	Actividad: 1	Actividad: 1	
	Fuerza: 3	Fuerza: 3	
	Total A: 8	Total B: 11	Total: 7
	Nivel de acción:		Intervención y posterior análisis:
	4		Se indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.

### Propuesta de Medidas de Control.

No se deben sobrepasar los límites establecidos de manejo de cargas; evaluar el trabajo a realizar en cuanto a características del peso de la carga, repetitividad, distancias a recorrer, dificultad de agarre, utilizar técnicas adecuadas de elevación de cargas para evitar riesgos innecesarios en la columna, cuidar que la columna este en posición recta en todo momento, evitando torsiones o inclinaciones innecesarias; el diseño de la tarea evitará, en lo posible, la carga excesiva de músculos, ligamentos y articulaciones; formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos al realizar la tarea desembarque de la fruta.

### 3.1.3. Descripción y evaluación del puesto de Lavado de fruta



**Imagen 2. Lavado de Fruta**

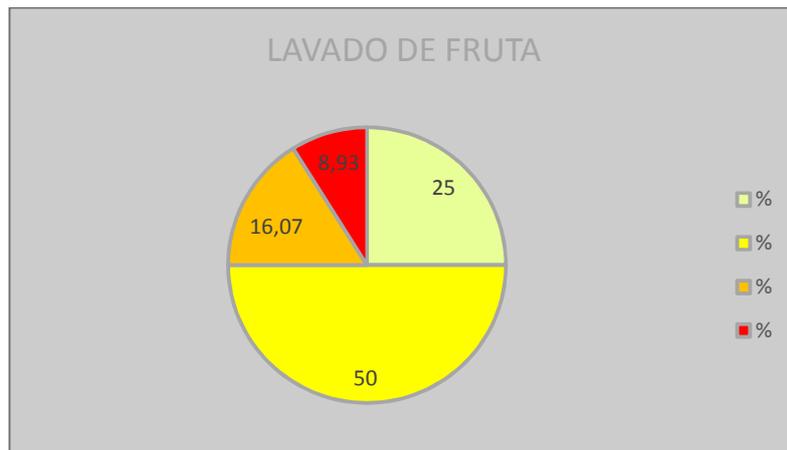
El estudio realizado se basa en las informaciones sobre procedimientos y tiempos de trabajo proporcionadas por la empresa, así como en la observación de las posturas, movimientos y esfuerzos realizados por el trabajador en el proceso seleccionado y en las condiciones de trabajo existentes en el momento de la observación.

Una vez el producto se encuentra en bodega, se procede a preparar la fruta para ser lavada, las cantidades que deben ser lavadas es entregado por la persona que recibe los pedidos del cliente, el proceso lo realiza una sola persona.

Se utilizó el método “OWAS”, para evaluar la carga postural de este puesto de trabajo a fin de cuantificar el nivel de riesgo a padecer lesiones músculos esqueléticos.

Tabla 3. Resultado de la aplicación del método OWAS en Lavado de Fruta

PUESTO	ACTIVIDAD	RESULTADOS							
		NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		NIVEL 4	
LAVADO DE FRUTA	CEPILLADO DE FRUTA	FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%
				28	25	56	50	18	16,07



NIVEL 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculo esqueléticas. No es necesario intervenir.
NIVEL 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.
NIVEL 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
NIVEL 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

Para el estudio de los puestos de trabajo en el área de desembarque se tomaron el nivel de riesgo 4 obtenido en el análisis del método OWAS, debido a que en este nivel se necesita una intervención inmediata ya que representa un riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas.

**Análisis:** El método OWAS califica con categorías desde la 1 a la 4, siendo más dañinas la categorías 3 y 4. Para cada categoría establece un nivel de acción y de estrés. Los resultados finales luego de aplicar el método, permiten definir que en la tarea lavado de fruta, realiza posturas que se consideran normales en un 25% del tiempo total, lo cual favorece al trabajador por patrocinar suficientes algunos cambios posturales, el 50% adopta posturas con riesgo ligero que podrían originar con el tiempo dolencias en el sistema osteomuscular el 16,07% las posturas tienen un alto riesgo de lesiones musculo esqueléticas y el 8,93% el método nos indica que el trabajador realiza posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas. El método OWAS, está orientado a la calificación de las posturas y no involucra la fuerza que debe hacer el trabajador al momento de lavado de fruta, con las manos para poder con cepillo lavar y retirar las impurezas de la fruta y además de ello

acompañados por movimientos repetitivos, si adicionamos la fuerza y los movimientos repetitivos a las posturas adoptadas esta actividad si involucra grados estresantes originados por la combinación de posturas con las fuerzas y movimientos repetitivos.

### Aplicación Método RULA

Para el estudio de los puestos de trabajo en el área de desembarque se tomaron el nivel de riesgo 4 obtenido en el análisis del método OWAS, debido a que en este nivel se necesita una intervención inmediata y que representa un riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas.

Tabla 4. Resultado de la aplicación del método RULA en el Lavado de Fruta

<b>Postura 1</b> 	Puesto: LAVADO DE FRUTA		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C
(1) Brazo: 3	(4) Cuello: 3	A-B: 7	
(2) Antebrazo: 2	(5) Tronco: 4		
(3) Muñeca: 3	(6) Piernas: 1		
(4) Giro Muñeca: 1			
Subtotal A: 4	Subtotal B: 7		
Actividad: 1	Actividad: 1		
Fuerza: 0	Fuerza: 0		
Total A: 5	Total B: 8	Total: 7	
<b>Nivel de acción:</b> <b>4</b>		<b>Intervención y posterior análisis:</b> Se indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.	

### Propuesta de Medidas de Control.

El diseño de la tarea evitará, en lo posible, la carga excesiva de músculos, ligamentos y articulaciones; el esfuerzo requerido se ajustará a la capacidad física del trabajador; la fuerza necesaria para realizar la tarea será tal que no requerirá apoyarse en cuerpo y

piernas; ayudar el desplazamiento de materiales con medios mecánicos; formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos.

<b>Postura 2</b>  	Puesto: LAVADO DE FRUTA		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C
(1) Brazo: 2	(4) Cuello: 4	A-B: 6	
(2) Antebrazo: 1	(5) Tronco: 5		
(3) Muñeca: 3	(6) Piernas: 1		
(4) Giro Muñeca: 1			
Subtotal A: 3	Subtotal B: 7		
Actividad: 1	Actividad: 1		
Fuerza: 0	Fuerza: 0		
Total A: 4	Total B: 8	Total: 6	
Nivel de acción:  <b>3</b>	Intervención y posterior análisis:  Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.		

### Propuesta de Medidas de Control.

Se recomendará, al iniciar el turno de trabajo, y regularmente según se necesite, el realizar ejercicios de estiramiento de los miembros superiores e inferiores, así como ejercicios para movilidad de las articulaciones, cuidar que la columna esté en posición recta en todo momento.

<b>Postura 3</b>		<b>Puesto: LAVADO DE FRUTA</b>		
	<b>Tabla A</b>	<b>Tabla B</b>	<b>Tabla C</b>	
	(1) Brazo: 5	(4) Cuello: 3	A-B: 7	
	(2) Antebrazo: 1	(5) Tronco: 3		
	(3) Muñeca: 2	(6) Piernas: 1		
	(4) Giro Muñeca: 1			
	<i>Subtotal A:</i> 5	<i>Subtotal B:</i> 4		
	Actividad: 1	Actividad: 1		
	Fuerza: 1	Fuerza: 1		
	<i>Total A:</i> 7	<i>Total B:</i> 6	<i>Total:</i> 7	
	<b>Nivel de acción:</b>  <b>4</b>		<b>Intervención y posterior análisis:</b>  Se indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.	

**Propuesta de Medidas de Control.**

Educar al personal en buenas posturas de trabajo y adecuada manipulación manual de cargas, formar e informar acerca de riesgos específicos, mantener una estrecha vigilancia de la salud.

<b>Postura 4</b>		<b>Puesto: LAVADO DE FRUTA</b>		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C	
	(1) Brazo: 4	(4) Cuello: 3	A-B: 7	
	(2) Antebrazo: 1	(5) Tronco: 3		
	(3) Muñeca: 3	(6) Piernas: 1		
	(4) Giro Muñeca: 1			
	<i>Subtotal A:</i> 4	<i>Subtotal B:</i> 4		
	Actividad: 1	Actividad: 1		
	Fuerza: 1	Fuerza: 1		
	<i>Total A:</i> 6	<i>Total B:</i> 6	<i>Total:</i> 7	
	<b>Nivel de acción:</b>  <b>4</b>		<b>Intervención y posterior análisis:</b>  Se indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.	

**Propuesta de Medidas de Control.**

No se deben sobrepasar los límites establecidos de manejo de cargas; evaluar el trabajo a realizar en cuanto a características del peso de la carga, repetitividad, distancias a recorrer, dificultad de agarre, utilizar técnicas adecuadas de elevación de cargas para evitar riesgos innecesarios en la columna, cuidar que la columna este en posición recta en todo momento, evitando torsiones o inclinaciones innecesarias; el diseño de la tarea evitará, en lo posible, la carga excesiva de músculos, ligamentos y articulaciones; formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos al realizar la tarea de lavado de la fruta.

### 3.1.4. Descripción y evaluación del puesto de Pelado de fruta



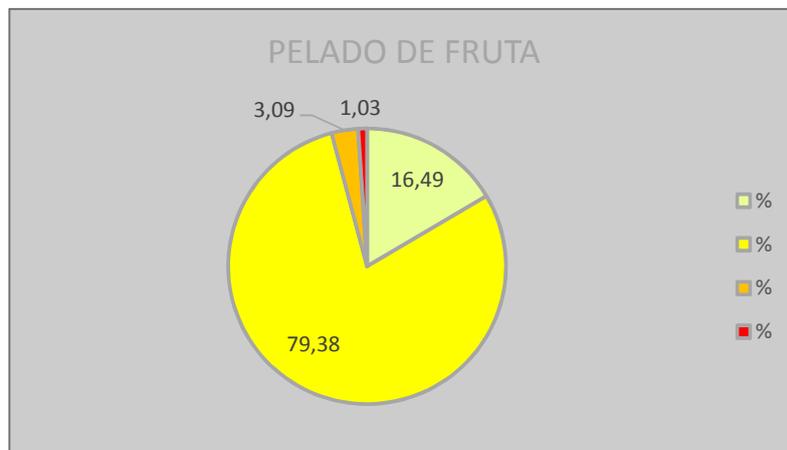
**Imagen 3. Pelado de Fruta**

Después de ser lavada la fruta pasa al proceso de pelado, picado o retirar la pepa de la misma dependiendo que tipo de fruta se necesita elaborar el día, la tarea la realizan dos personas, en base a la cantidad de producto que el departamento de ventas lo solicita, en este lugar de trabajo, el personal permanece de pie, y su trabajo requiere principalmente del uso de las manos.

Para analizar cuando el trabajador realiza una postura forzada ocupamos el método OWAS, para así obtener los resultados y poder emitir las medidas de control.

Tabla 5. Resultado de la aplicación del método OWAS en Pelado de Fruta

PUESTO	ACTIVIDAD	RESULTADOS							
		NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		NIVEL 4	
PELADO DE FRUTA	PICADO Y DESPEPADO DE FRUTA	FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%
				16	16,49	77	79,38	3	3,09



NIVEL 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculo esqueléticas. No es necesario intervenir.
NIVEL 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.
NIVEL 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
NIVEL 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

**Análisis.** Al realizar el estudio OWAS, podemos analizar para cada categoría establece un nivel de acción y de estrés. Los resultados finales luego de aplicar el método, permiten definir que en la tarea de pelado de fruta, realiza posturas que se consideran normales en un 16,49% del tiempo total, lo cual favorece al trabajador por patrocinar suficientes algunos cambios posturales, el 79,38% adopta posturas con riesgo ligero que podrían originar con el tiempo dolencias en el sistema osteomuscular el 3,09% las posturas tienen un alto riesgo de lesiones musculo esqueléticas y el 1,03% el método nos indica que el trabajador realiza posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas.

### Aplicación Método RULA

Para el estudio de los puestos de trabajo en el área de lavado se tomaron el nivel de riesgo 4 obtenido en el análisis del método OWAS, debido a que en este nivel se necesita una intervención inmediata y que representa un riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas.

Tabla 6. Resultado de la aplicación del método RULA en el Pelado de la Fruta

<p style="text-align: center;"><b>Postura 1</b></p> 	Puesto: Pelado de Fruta		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C
(1) Brazo: 5	(4) Cuello: 4	A-B: 7	
(2) Antebrazo: 1	(5) Tronco: 4		
(3) Muñeca: 3	(6) Piernas: 1		
(4) Giro Muñeca: 1			
<i>Subtotal A: 5</i>	<i>Subtotal B: 7</i>		
Actividad: 1	Actividad: 1		
Fuerza: 0	Fuerza: 0		
<i>Total A: 6</i>	<i>Total B: 8</i>	<i>Total: 7</i>	
Nivel de acción: <b>4</b>	Intervención y posterior análisis: Se indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.		

**Propuesta de Medidas de Control.**

El diseño de la tarea evitará, en lo posible, la carga excesiva de músculos, ligamentos y articulaciones; el esfuerzo requerido se ajustará a la capacidad física del trabajador; la fuerza necesaria para realizar la tarea será tal que no requerirá apoyarse en cuerpo y piernas; ayudar el desplazamiento de materiales con medios mecánicos; formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos.

**3.1.5. Descripción y evaluación del puesto de Molido y Clarificado de fruta**



**Imagen 4. Molido y Clarificado de la fruta**

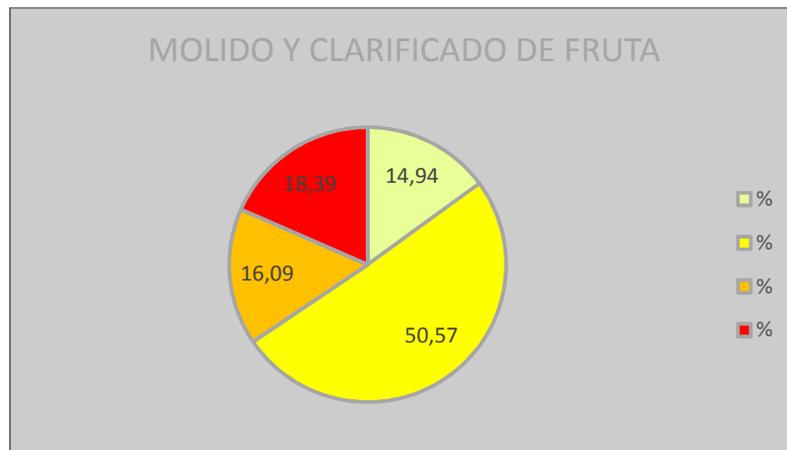
Principalmente este proceso se basa en conseguir un producto de muy alta calidad, ya que no debe quedar ningún resto de fruta, en este proceso bajo pedido del cliente se coloca un porcentaje de azúcar, ya que ningún otro tipo de producto contiene azúcar, el trabajador realiza movimientos repetitivos en la mayoría del proceso.

Con el video, se realizó la evaluación correspondiente de 87 posturas adoptadas por el trabajador, para posteriormente realizar el análisis en donde se requiere mayor cuantificación del riesgo debido a las malas posturas realizadas por el mismo.

Para analizar cuando el trabajador realiza una postura forzada ocupamos el método OWAS, para así obtener los resultados y poder emitir las medidas de control.

Tabla 7. Resultado de la aplicación del método OWAS en Molido y Clarificado de Fruta

PUESTO	ACTIVIDAD	RESULTADOS							
		NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		NIVEL 4	
MOLIDO Y CLARIFICADO DE FRUTA	CLARIFICADO DE FRUTA	FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%
				13	14,94	44	50,57	14	16,09



NIVEL 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculo esqueléticas. No es necesario intervenir.
NIVEL 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.
NIVEL 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
NIVEL 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

**Análisis.** Al realizar el estudio OWAS, podemos analizar para cada categoría establece un nivel de acción y de estrés. Los resultados finales luego de aplicar el método, permiten definir que en la tarea de molido y clarificado de fruta, realiza posturas que se consideran normales en un 14,94% del tiempo total, lo cual favorece al trabajador por patrocinar suficientes algunos cambios posturales, el 50,57% adopta posturas con riesgo ligero que podrían originar con el tiempo dolencias en el sistema osteomuscular el 16,09% las posturas tienen un alto riesgo de lesiones musculo esqueléticas y el 18,39% el método nos indica que el trabajador realiza posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas.

### **Aplicación Método RULA**

Para el estudio de los puestos de trabajo en el área de molido y clarificado de fruta se tomaron el nivel de riesgo 4 obtenido en el análisis del método OWAS, debido a que en este nivel se necesita una intervención inmediata y que representa un riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas.

Tabla 8. Resultados de la aplicación del método RULA en el Molido y Clarificado de la fruta

<p><b>Postura 1</b></p> 	Puesto: Molido y Clarificado de la Fruta		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C
(1) Brazo: 5	(4) Cuello: 4	A-B: 7	
(2) Antebrazo: 2	(5) Tronco: 3		
(3) Muñeca: 2	(6) Piernas: 1		
(4) Giro Muñeca: 1			
Subtotal A: 6	Subtotal B: 6		
Actividad: 1	Actividad: 1		
Fuerza: 0	Fuerza: 0		
Total A: 7	Total B: 7	Total: 7	
Nivel de acción:	Intervención y posterior análisis:		
<b>4</b>	Se indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.		

### Propuesta de Medidas de Control.

El diseño de la tarea evitará, en lo posible, la carga excesiva de músculos, ligamentos y articulaciones; el esfuerzo requerido se ajustará a la capacidad física del trabajador; la fuerza necesaria para realizar la tarea será tal que no requerirá apoyarse en cuerpo y piernas; ayudar el desplazamiento de materiales con medios mecánicos; formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos.

<b>Postura 2</b>		<b>Puesto: Molido y Clarificado de la Fruta</b>			
		<b>Tabla A</b>	<b>Tabla B</b>	<b>Tabla C</b>	
	(1) Brazo:	2	(4) Cuello:	4	A-B: 6
	(2) Antebrazo:	2	(5) Tronco:	4	
	(3) Muñeca:	3	(6) Piernas:	1	
	(4) Giro Muñeca:	1			
	<i>Subtotal A:</i>		<i>Subtotal B:</i>		
	Actividad:	1	Actividad:	1	
	Fuerza:	0	Fuerza:	0	
	<i>Total A:</i>	<b>6</b>	<i>Total B:</i>	<b>8</b>	<i>Total:</i> <b>6</b>
	<b>Nivel de acción:</b>		<b>Intervención y posterior análisis:</b>		
	<b>3</b>		Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.		

### **Propuesta de Medidas de Control.**

El diseño de la tarea evitará, en lo posible, la carga excesiva de músculos, ligamentos y articulaciones; el esfuerzo requerido se ajustará a la capacidad física del trabajador; la fuerza necesaria para realizar la tarea será tal que no requerirá apoyarse en cuerpo y piernas; evitar los movimientos repetitivos que son la causa de muchas lesiones musculoesqueléticas; formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos y la importancia de pausas activas.

<b>Postura 3</b>		<b>Puesto: Molido y Clarificado de la Fruta</b>		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C	
	(1) Brazo: 2	(4) Cuello: 4	A-B: 6	
	(2) Antebrazo: 2	(5) Tronco: 4		
	(3) Muñeca: 3	(6) Piernas: 2		
	(4) Giro Muñeca: 1			
	<i>Subtotal A: 3</i>	<i>Subtotal B: 7</i>		
	Actividad: 1	Actividad: 1		
	Fuerza: 0	Fuerza: 0		
	<i>Total A: 4</i>	<i>Total B: 8</i>		
	<b>Nivel de acción:</b>		<b>Intervención y posterior análisis:</b>	
<b>3</b>		Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.		

### **Propuesta de Medidas de Control.**

Se recomienda al iniciar el turno, y regularmente según se necesite, el realizar ejercicios de estiramiento de los miembros superiores e inferiores, así como ejercicios para movilidad de las articulaciones, cuidar que la columna este en posición recta en todo momento, evitando torsiones o inclinaciones innecesarias, formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos.

<b>Postura 4</b>		<b>Puesto: Molido y Clarificado de la Fruta</b>			
		<b>Tabla A</b>	<b>Tabla B</b>	<b>Tabla C</b>	
	(1) Brazo:	4	(4) Cuello:	4	<i>A-B: 7</i>
	(2) Antebrazo:	2	(5) Tronco:	3	
	(3) Muñeca:	2	(6) Piernas:	1	
	(4) Giro Muñeca:	1			
	<i>Subtotal A:</i>	<i>4</i>	<i>Subtotal B:</i>	<i>6</i>	
	Actividad:	1	Actividad:	1	
	Fuerza:	1	Fuerza:	1	
	<i>Total A:</i>	<i>6</i>	<i>Total B:</i>	<i>8</i>	<i>Total: 7</i>
	<b>Nivel de acción:</b>		<b>Intervención y posterior análisis:</b>		
	<b>4</b>		Se indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.		

### **Propuesta de Medidas de Control.**

No se deben sobrepasar los límites establecidos de manejo de cargas; evaluar el trabajo a realizar en cuanto a características del peso de la carga, repetitividad, distancias a recorrer, dificultad de agarre, utilizar técnicas adecuadas de elevación de cargas para evitar riesgos innecesarios en la columna, cuidar que la columna este en posición recta en todo momento, evitando torsiones o inclinaciones innecesarias; el diseño de la tarea evitará, en lo posible, la carga excesiva de músculos, ligamentos y articulaciones; formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos al realizar la tarea de molido y clarificado de la fruta.

### 3.1.6. Descripción y evaluación del puesto de Molido de fruta



**Imagen 5. Molido de Fruta**

El Supervisor posee las habilidades operativas y conocimientos de todos los procesos de la empresa.

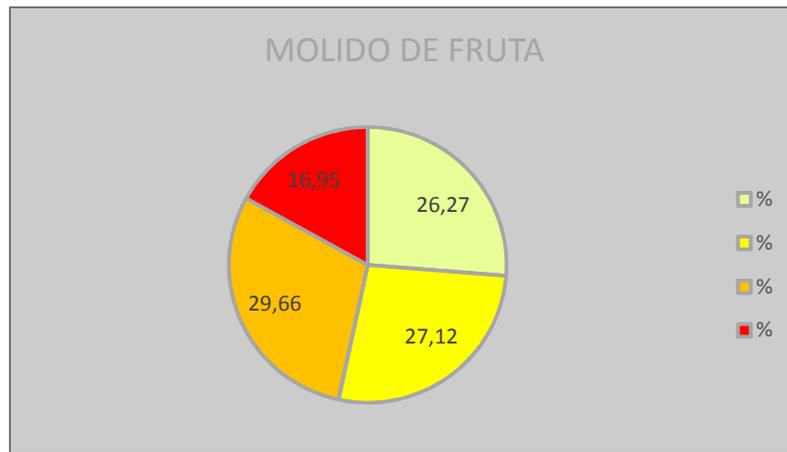
Tiene las capacidades poli funcionales acordes con las exigencias de calidad de la actividad productiva, y de las operaciones de servicio técnico para conducirse en forma autónoma en un puesto de trabajo.

Este análisis tiene por objeto la identificación y valoración de los factores de riesgo de carga física en el puesto de trabajo, relacionado con movimientos repetitivos, posturas, esfuerzo y fuerzas en la operación de molido de fruta. Una de las funciones del supervisor es controlar la calidad del producto elaborado, por tal motivo en este proceso se realiza el molido de fruta ya que representa un proceso de alto grado de movimientos y podemos observar a largo plazo una posible lesión musculo esquelética.

Para analizar cuando el trabajador realiza una postura forzada ocupamos el método OWAS, para así obtener los resultados y poder emitir las medidas de control.

Tabla 9. Resultado de la aplicación del método OWAS en Molido de fruta.

PUESTO	ACTIVIDAD	RESULTADOS							
		NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		NIVEL 4	
MOLIDO DE FRUTA	MOLIDO DE FRUTA	FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%
				31	26,27	32	27,12	35	29,66



NIVEL 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculo esqueléticas. No es necesario intervenir.
NIVEL 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.
NIVEL 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
NIVEL 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

**Análisis.** Al realizar el estudio OWAS, podemos analizar para cada categoría establece un nivel de acción y de estrés. Los resultados finales luego de aplicar el método, permiten definir que en la tarea de molido y clarificado de fruta, realiza posturas que se consideran normales en un 26,27% del tiempo total, lo cual favorece al trabajador por patrocinar suficientes algunos cambios posturales, el 27,12% adopta posturas con riesgo ligero que podrían originar con el tiempo dolencias en el sistema osteomuscular el 29,66% las posturas tienen un alto riesgo de lesiones musculo esqueléticas y el 16,95% el método nos indica que el trabajador realiza posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas.

## Aplicación Método RULA

Se utilizó el método “RULA”, para evaluar la demanda biomecánica de este puesto de trabajo a fin de cuantificar el nivel de riesgo a padecer lesiones músculos esqueléticos. Este modelo divide al cuerpo en dos grandes grupos, el grupo A, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos muñecas y giro de muñeca) y el grupo B, que incluye el cuello, el tronco y las piernas.

Mediante la observación de videos y siguiendo la guía de calificación y diagramas de posturas y las tablas asociadas al método, se asignó la puntuación a cada zona corporal de los miembros superiores izquierdo y derecho. Además se consideraron otros aspectos relevantes de los puestos de trabajo, como son las dimensiones geométricas, la comparación con las medidas antropométricas tomadas, los espacios disponibles, las herramientas empleadas.

Tabla 10. Resultados de la aplicación del método RULA en el Molido de fruta

Postura 1	Puesto: Molido de Fruta		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C
	(1) Brazo: 2	(4) Cuello: 3	A-B: 6
	(2) Antebrazo: 2	(5) Tronco: 4	
	(3) Muñeca: 2	(6) Piernas: 1	
	(4) Giro Muñeca: 1		
	Subtotal A: 3	Subtotal B: 5	
	Actividad: 1	Actividad: 1	
	Fuerza: 0	Fuerza: 0	
	Total A: 4	Total B: 6	Total: 6
	<b>Nivel de acción:</b> <b>4</b>		<b>Intervención y posterior análisis:</b> Se indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.

### Propuesta de Medidas de Control.

Se recomienda al iniciar el turno, y regularmente según se necesite, el realizar ejercicios de estiramiento de los miembros superiores e inferiores, así como ejercicios para movilidad de las articulaciones, cuidar que la columna este en posición recta en todo momento, evitando torsiones o inclinaciones innecesarias, formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos.

Postura 2	Puesto: Molido de Fruta		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C
	(1) Brazo: 4	(4) Cuello: 4	A-B: 7
	(2) Antebrazo: 2	(5) Tronco: 3	
	(3) Muñeca: 2	(6) Piernas: 1	
	(4) Giro Muñeca: 1		
	Subtotal A: 4	Subtotal B: 6	
	Actividad: 1	Actividad: 1	
	Fuerza: 1	Fuerza: 1	
	Total A: 6	Total B: 8	Total: 7
	Nivel de acción:	Intervención y posterior análisis:	
	<b>3</b>	Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.	

### Propuesta de Medidas de Control.

Se recomienda al iniciar el turno, y regularmente según se necesite, el realizar ejercicios de estiramiento de los miembros superiores e inferiores, así como ejercicios para movilidad de las articulaciones, cuidar que la columna este en posición recta en todo momento, evitando torsiones o inclinaciones innecesarias, formar e informar a los trabajadores de los riesgos específicos.

### 3.1.7. Descripción y evaluación del puesto Etiquetado de pulpa de fruta



**Imagen 6. Etiquetado de pulpa de fruta**

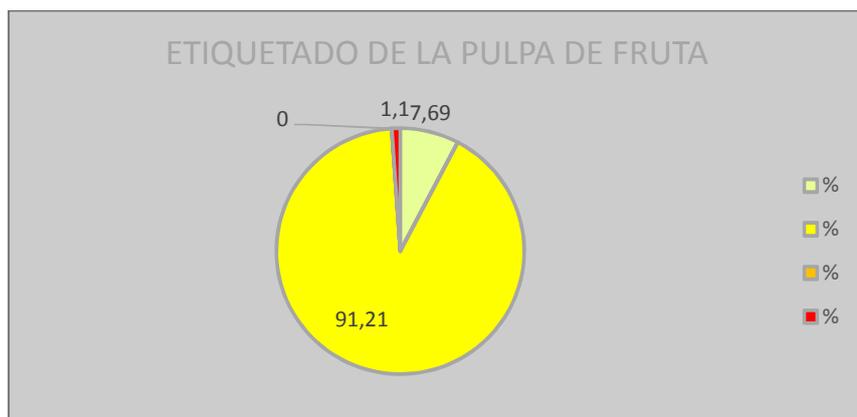
Se utilizó el método “OWAS”, para evaluar la demanda biomecánica de este puesto de trabajo a fin de cuantificar el nivel de riesgo a padecer lesiones músculos esqueléticos.

Este análisis tiene por objeto la identificación y valoración de los factores de riesgo de carga física en el puesto de trabajo, relacionado con movimientos repetitivos, posturas, esfuerzo y fuerzas en la operación de etiquetado de la pulpa de fruta.

La trabajadora encargada de realizar esta tarea está capacitada para programar la cantidad y tamaño de etiquetas que se necesita para luego pasar al envasado de pulpa de fruta, la tarea dura aproximadamente dos horas y sus movimientos son repetitivos.

Tabla 11. Resultado de la aplicación del método OWAS en Etiquetado de la pulpa de fruta.

PUESTO	ACTIVIDAD	RESULTADOS							
		NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		NIVEL 4	
		FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%
ETIQUETADO DE LA PULPA DE FRUTA	COLOCACION DE ETIQUETAS Y DATOS DEL PRODUCTO EN LAS FUNDAS	7	7,69	83	91,21	0	0	1	1,1



NIVEL 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculo esqueléticas. No es necesario intervenir.
NIVEL 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.
NIVEL 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
NIVEL 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

**Análisis.** Al realizar el estudio OWAS, podemos analizar para cada categoría establece un nivel de acción y de estrés. Los resultados finales luego de aplicar el método, permiten definir que en la tarea de molido y clarificado de fruta, realiza posturas que se consideran normales en un 7,69% del tiempo total, lo cual favorece al trabajador por patrocinar suficientes algunos cambios posturales, el 91,21% las posturas tienen un alto riesgo de lesiones musculo esqueléticas y el 1,1% el método nos indica que la trabajadora realiza posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas.

### Aplicación Método RULA

Se utilizó el método “RULA”, para evaluar la demanda biomecánica de este puesto de trabajo a fin de cuantificar el nivel de riesgo a padecer lesiones músculos esqueléticos. Este modelo divide al cuerpo en dos grandes grupos, el grupo A, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos muñecas y giro de muñeca) y el grupo B, que incluye el cuello, el tronco y las piernas.

Mediante la observación de videos y siguiendo la guía de calificación y diagramas de posturas y las tablas asociadas al método, se asignó la puntuación a cada zona corporal

de los miembros superiores izquierdo y derecho. Además se consideraron otros aspectos relevantes de los puestos de trabajo, como son las dimensiones geométricas, la comparación con las medidas antropométricas tomadas, los espacios disponibles, las herramientas empleadas.

Tabla 12. Resultados de la aplicación del método RULA en el Etiquetado de pulpa de fruta

Postura 1	Puesto: Etiquetado de pulpa de fruta		
	Tabla A	Tabla B	Tabla C
	(1) Brazo: 1	(4) Cuello: 4	A-B: 6
	(2) Antebrazo: 2	(5) Tronco: 3	
	(3) Muñeca: 3	(6) Piernas: 1	
	(4) Giro Muñeca: 2		
	Subtotal A: 3	Subtotal B: 6	
	Actividad: 1	Actividad: 1	
	Fuerza: 0	Fuerza: 1	
	Total A: 4	Total B: 8	Total: 6
	Nivel de acción:	Intervención y posterior análisis:	
	<b>3</b>	Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.	

**Propuesta de Medidas de Control.**

Educar al personal en buenas posturas de trabajo, formar e informar acerca de riesgos específicos, mantener una estrecha vigilancia de la salud, adecuar el asiento a las características físicas de la trabajadora sin disminuir los atributos del mismo.

### 3.1.8. Descripción y evaluación del puesto de Envasado de pulpa de fruta



**Imagen 7. Envasado de Pulpa de fruta**

Para la evaluación la carga postural de este puesto de trabajo se utilizó el método “OWAS”, con la finalidad de cuantificar el nivel de riesgo a padecer lesiones músculos esqueléticos.

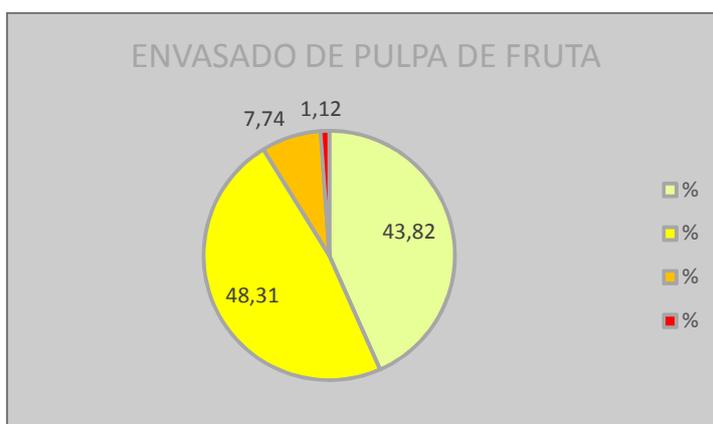
El método OWAS, se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo, combinado con observaciones sobre las tareas. El objetivo de este método consiste en una evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia por gravedad y encontrar medidas para reducir la carga perjudicial causada por malas posturas.

Para la evaluación biomecánica se analizaron las actividades que realiza el trabajador para calibrar y envasar el producto que procede luego del molido de fruta y posteriormente las posturas adoptadas al realizar esta actividad.

Con el video, se realizó la evaluación correspondiente de 89 posturas adoptadas por la trabajadora, para posteriormente realizar el análisis en donde se requiere mayor cuantificación del riesgo debido a las malas posturas realizadas por la misma.

Tabla 13. Resultado de la aplicación del método OWAS en Envasado de la pulpa de fruta.

PUESTO	ACTIVIDAD	RESULTADOS							
		NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		NIVEL 4	
ENVASADO DE PULPA DE FRUTA	ENVASAR PULPA DE FRUTA	FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%
				39	43,82	43	48,31	6	7,74



NIVEL 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculo esqueléticas. No es necesario intervenir.
NIVEL 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.
NIVEL 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
NIVEL 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

**Análisis.** Al realizar el estudio OWAS, podemos analizar para cada categoría establece un nivel de acción y de estrés. Los resultados finales luego de aplicar el método, permiten definir que en la tarea de molido y clarificado de fruta, realiza posturas que se consideran normales en un 43,82% del tiempo total, lo cual favorece al trabajador por patrocinar suficientes algunos cambios posturales, el 48,31% adopta posturas con riesgo ligero que podrían originar con el tiempo dolencias en el sistema osteomuscular el 7,74% las posturas tienen un alto riesgo de lesiones musculo esqueléticas y el 1,12% el método nos indica que el trabajador realiza posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas.

## Aplicación Método RULA

Para el estudio de los puestos de trabajo en el área de molido y clarificado de fruta se tomaron el nivel de riesgo 4 obtenido en el análisis del método OWAS, debido a que en este nivel se necesita una intervención inmediata y que representa un riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas.

Tabla 14. Resultados de la aplicación del método RULA en el Envasado de pulpa de fruta

Postura 1	Puesto: Etiquetado de pulpa de fruta			
	Tabla A	Tabla B	Tabla C	
	(1) Brazo: 3	(4) Cuello: 4	A-B: 7	
	(2) Antebrazo: 2	(5) Tronco: 5		
	(3) Muñeca: 3	(6) Piernas: 1		
	(4) Giro Muñeca: 1			
	Subtotal A: 4	Subtotal B: 7		
	Actividad: 1	Actividad: 1		
	Fuerza: 0	Fuerza: 0		
	Total A: 5	Total B: 8	Total: 7	
	Nivel de acción:		Intervención y posterior análisis:	
	4		Se indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.	

### Propuesta de Medidas de Control.

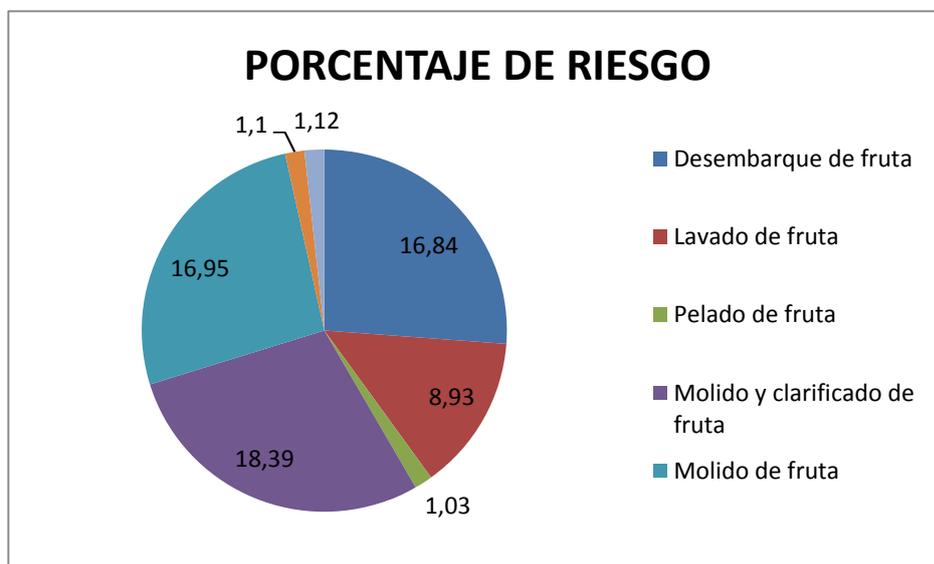
Educar al personal en buenas posturas de trabajo, formar e informar acerca de riesgos específicos, mantener una estrecha vigilancia de la salud, se recomienda al iniciar el turno, y regularmente según se necesite, el realizar ejercicios de estiramiento de los miembros superiores e inferiores, así como ejercicios para movilidad de las articulaciones, cuidar que la columna este en posición recta en todo momento, evitando torsiones o inclinaciones innecesarias.

## ANÁLISIS FINAL MÉTODO OWAS

Al aplicar el método OWAS en los 7 puestos de trabajo de la micro empresa extractora de pulpa de fruta, se observa que los resultados obtenidos nos indica que se tiene valores con nivel de riesgo 4 el mismo que nos indica que hay posturas con riesgo extremo de lesiones musculo esqueléticas y se requiere intervenir inmediatamente, para mejorar las condiciones de trabajo, y así evitar bajas médicas y posterior ausentismo laboral.

Tabla 15. Análisis puestos empresa Método OWAS

<b>RESULTADOS APLICACION METODO OWAS NIVEL DEL RIESGO 4</b>	
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>PORCENTAJE DE RIESGO</b>
Desembarque de fruta	16,84
Lavado de fruta	8,93
Pelado de fruta	1,03
Molido y clarificado de fruta	18,39
Molido de fruta	16,95
Etiquetado de pulpa de fruta	1,1
Invasado de pulpa de fruta	1,12



Con los resultados obtenidos podemos decir el puesto de Molido de fruta representa el de mayor riesgo realizado por los trabajadores y donde se debe ejecutar las medidas de control en los trabajadores.

## **CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN**

### **4.1. CONCLUSIONES**

Posterior a la medición de los riesgos ergonómico se concluye que los trabajadores sujetos a nuestro estudio, presentan un riesgo de lesión osteomuscular asociado a manipulación de carga, posturas forzadas y movimientos repetitivos en sus actividades laborales, a través de este estudio podemos observar que los puestos de trabajo desembarque de fruta y molido de fruta, son las tareas que presentan posturas más exigidas, seguida por la tarea de lavado de fruta y molido y clarificado de fruta.

Las posturas mantenidas en bipedestación al frente o elevados que están afectando a los miembros inferiores, por las posturas del tronco en extensión y/o flexión, torsión y/o rotación y la manipulación manual de cargas para levantar, transportar y descargar fruta, que podría estar afectando la espalda alta y la región lumbar y, por el agarre de baldes con fruta, con fuerza para no dejar soltar el elemento que se tiene apretado con las manos afectando los hombros y muñecas.

La mayoría de puestos de trabajo por el tipo de negocio en la extractora de pulpa de fruta exigen que su personal permanezca en posturas en bipedestación en la mayor proporción de las horas día de trabajo soportando el peso del cuerpo sobre los pies y permite confirmar la hipótesis planteada en el estudio de que la incidencia de lesiones y síntomas osteomusculares tienen estrecha relación con la actividad que realizan en los procesos de la empresa, está por demás justificada, queda entonces el reto de desarrollar un plan que mitigue el riesgo encontrado para favorecer y prevenir la salud del trabajador.

Los trabajadores realizan posturas del tronco en extensión y/o flexión, torsión y/o rotación y la manipulación manual de cargas agravado por el inadecuado agarre para levantar, transportar y descargar fruta que podrían estar afectando a su salud.

Al realizar una entrevista previa al trabajador se determinó que existen jornadas prolongadas de trabajo, y en ocasiones el personal manifestó que no realizan pausas.

Lo resultados obtenidos están relacionados con diagnósticos que muestran las tendencias de que con el tiempo de exposición estas dolencias se pueden volver crónicas y llegar a generar episodios de ausencia laboral con todos las cargas prestacionales y gastos por la asistencia médica, si no se toman medidas preventivas efectivas en los diseños de los equipos y en las personas mediante programas dirigidos a la concientización de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

#### **4.2. RECOMENDACIONES**

Proponer medidas de control y vigilancia de los riesgos ergonómicos encontrados, por medio de la aplicación de listas de verificación en forma periódica y cuando se realicen modificaciones en el proceso productivo, con el fin de dar un seguimiento de los mismos y observar la aparición de nuevos riesgos.

Promover a que el estudio y seguimiento de riesgos ergonómicos en la micro empresa sea realizado de una manera periódica para que se pueda evaluar la efectividad de los controles adoptados y mejorar las condiciones del puesto de trabajo favoreciendo la disminución de afectaciones en la salud.

Al observar los procesos de la micro empresa y siendo la postura en bipedestación, la de mayor permanencia para poder realizar las diferentes actividades de los trabajadores, estudiar la posibilidad de ayudar a disminuir este esfuerzo alternando la postura parado con posturas semisentado o semiparado utilizando sillas industriales con atributos ergonómicos.

Establecer una guía de posturas adecuadas para la microempresa, y utilizarla para que todos los días antes de empezar su jornada laboral se recuerde y se ponga en práctica los consejos de dicha guía.

Una de las recomendaciones generales es incentivar pausas activas/ergonómicas que contribuyan a tener puestos de trabajo confortables que prevengan las dolencias músculos esquelético.

## BIBLIOGRAFÍA

---

Etxebarria, G. G. (2006). *Manual Para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales*. Barcelona, España: Ecoiuris.

Falagán Rojo, M. J., Canga Alonso, A., Ferrer Piñol, P., & Fernández Quintana, J. M. (2000). *Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales* (Primera ed.). Asturias, España: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias.

Fundación MAPFRE. (1996). *Manual de Higiene Industrial* (Cuarta Edición ed.). Madrid: MAPFRE S.A.

INSHT. (s.f.). *Calculadores para la prevención*. Recuperado el 15 de enero de 2015, de <http://calculadores.insht.es:86/Disciplinas.aspx>

Organización Internacional del Trabajo. (1998). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* (Cuarta ed., Vol. II). (C. PAWLOWSKY, Trad.) Madrid, España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Robledo, F. H. (2007). *Riesgos Físicos I, Ruido, Vibraciones y Presiones Anormales*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Secretaría de Salud Laboral CC.OO. Castilla y León. (2006). *Glosario de Términos de Salud Laboral y Prevención de Riesgos Laborales*. Valladolid.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – Senplades. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Quito, Ecuador.

TECNOS, S. (15 de 01 de 2009). *TMEConservas GUIA de buenas prácticas para la mejora de las condiciones ergonómicas en el sector de conservas de pescados y mariscos*. Recuperado el 16 de 05 de 2015, de El instituto al día: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Buenas%20practicass/ficheros/TMEConservas.pdf>

Trabajo, I. N. (10 de 1 de 2008). *ntp\_387.pdf*. Recuperado el 18 de 05 de 2015, de NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo:  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_387.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_387.pdf)