



Caracterización de las condiciones ergonómicas de la línea de flexibles en la máquina Doy  
Manual de Panamericana de Alimentos S.A.S

Luz María Ortiz Henao

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Mayo de 2020

Caracterización de las condiciones ergonómicas de la línea de flexibles en la máquina  
Doy Manual de Panamericana de Alimentos S.A.S

Luz María Ortiz Henao

Sistematización Presentado como requisito para optar al título de Administrador en Salud  
Ocupacional

Asesor(a)  
Paola Viviana Ordoñez Erazo  
Especialista en Gerencia del Talento Humano

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Mayo de 2020

## Contenido

<b>Lista De Tablas .....</b>	<b>5</b>
<b>Lista De Figuras .....</b>	<b>6</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>7</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>8</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>9</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>11</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>13</b>
OBJETIVO GENERAL .....	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
<b>Capitulo 1 .....</b>	<b>14</b>
<b>1 Contextualización .....</b>	<b>14</b>
<i>Misión:</i> .....	15
<i>Visión:</i> .....	15
<i>Valores Corporativos:</i> .....	15
1.1 PROCESO DE PRÁCTICA PROFESIONAL EN PANAMERICANA DE ALIMENTOS S.A.S.....	16
<b>Capitulo 2 .....</b>	<b>19</b>
<b>2 Marco Referencial .....</b>	<b>19</b>
2.1 ANTECEDENTES.....	19
2.2 REFERENTES CONCEPTUALES .....	26
2.3 MARCO LEGAL (NORMAS) .....	30
2.4 MARCO TEÓRICO .....	31
<b>Capitulo 3 .....</b>	<b>37</b>
<b>3 Metodología.....</b>	<b>37</b>
3.1 FACTORES ANALIZADOS:.....	38
3.2 METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ANÁLISIS.....	39
3.2.1.1 Descripción Del Puesto De Trabajo En La Máquina (Tarea 1 Y Tarea 2).....	39
3.3 Resultados Para Tarea N° 1. ....	41
3.2.1.2 Resultados Para Tarea N°2. ....	44
<b>Capitulo 4 .....</b>	<b>45</b>
<b>4 Interpretación Crítica .....</b>	<b>45</b>
4.1 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....	49
4.2 AUTOMATIZACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.....	49
4.3 ESCUELA DE ENTRENAMIENTO EN PAUSAS DE RECUPERACIÓN Y DESTREZA. ....	50
<b>Capitulo 5 .....</b>	<b>53</b>

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

<b>Conclusiones</b> .....	<b>53</b>
<b>Recomendaciones</b> .....	<b>55</b>
<b>Referencias</b> .....	<b>56</b>

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1 Clasificación [on posturas tarea 1 .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 2 Medición de riesgos tarea 1 .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 3 Clasificación Check list tarea 1.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 4 Clasificación de posturas tarea 2.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 5 Medición de riesgos tarea 2.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 6 Clasificación Check list tarea 2.....</b>	<b>43</b>

**Lista de figuras**

**Figura 1. Llenar empaque con producto ..... 40**

**Figura 2 Recibo de producto, empaque y estibado..... 42**

### **Resumen**

Este proyecto de sistematización presenta un plan de mejoramiento para la gestión de riesgos ergonómicos ocupacionales en la empresa Panamericana de alimentos S.A.S en el área de producción, línea de flexibles en la maquina Doy Pack manual, con la finalidad conocer, analizar, y documentar riesgos ergonómicos, desde el punto de vista del análisis y evaluación en el puesto de trabajo, para evitar de esta manera el aumento de las restricciones medicas laborales, mitigar la posibilidad de desarrollar DME y por ende accidentes de trabajo, los cuales puedan afectar la productividad de la empresa y así establecer medidas de prevención necesarias para la reducción y/o eliminación de los riesgos ergonómicos inherentes a los mismos.

Para identificar y detectar los riesgos ergonómicos a los cuales se encuentran expuestos los colaboradores, se procedió a realizar recorridos e inspecciones detalladas en los puestos de trabajo, se aplicó el métodos ergonómico mediante las metodología Check list Ocrá, además se realizaron entrevistas a los trabajadores, tanto operativos como administrativos para luego proceder a realizar, caracterización ergonómico, análisis del puesto de trabajo con los operarios más antiguos del lugar, nivel de ausentismo, listas de chequeo, determinándose así las segmentaciones musculares más afectadas, por la repetitividad, la fuerza, los tiempos de recuperación, entre otros. Identificando los segmentos con mayor carga y afectación. Con esto se lograra establecer un plan de mejoramiento y medidas de prevención que se deban tomar en cuenta para poder trabajar de una forma segura y eficiente.

**Palabras clave** DME, riesgos ergonómicos, método ergonómico, caracterización, segmentación, repetitividad.

### **Abstract**

This systematization project presents an improvement plan for the management of occupational ergonomic risks in the Pan American Food Company S.A.S in the area of production, flexible line in the machine Doy Pack manual, in order to know, analyzing and documenting ergonomic risks from the point of view of analysis and evaluation at the workplace, in order to avoid increasing medical restrictions at work, to mitigate the possibility of developing AMD and thus work accidents, which may affect the productivity of the undertaking and thus provide for the necessary preventive measures for the reduction and/or elimination of the ergonomic risks inherent therein.

In order to identify and detect the ergonomic risks to which employees are exposed, detailed tours and inspections were carried out at workplaces, ergonomic methods were applied using the Check List Oera methodology, In addition, operational and administrative interviews were carried out with workers, who then carried out ergonomic characterization, job analysis with the oldest workers in the area, level of absenteeism, checklists, determining the most affected muscle segmentations, by repetitiveness, strength, recovery times, among others. Identifying the segments with the greatest load and impact. This will lead to the establishment of an improvement plan and efficient.

**Keywords** Ergonomic risks, ergonomic method, characterization, repeatability

## **Introducción**

El entorno de las empresas colombianas ya no solo se limita al ámbito regional o nacional, por el contrario, se vive un mercado globalizado y en constante cambio, para el cual se debe ser competitivo, de no ser así, desaparecerá en el corto plazo. No basta con ofrecer buena calidad, hay que demostrarlo, entregando un mejor servicio, con productos innovadores a precios bajos y con una velocidad de entrega casi que inmediata. Las empresas para poder cumplir estos niveles de exigencias, se ven obligados a implementar diferentes sistemas de gestión al interior de sus compañías, como herramientas de trabajo que posibilitan realizar la labor productiva de una manera más segura y propiciando siempre el mejoramiento de sus procesos, instalaciones y productos.

Dentro de la gestión que las empresas deben de realizar para desempeñarse con éxito en el mercado laboral, se encuentra la búsqueda del bienestar físico y mental para sus empleados, además de propender por el mejoramiento de la calidad de vida de cada uno de ellos, sin olvidar a clientes, proveedores y visitantes que puedan verse involucrados en su proceso productivo.

Es así, como en el desarrollo de esta propuesta, se valorará las condiciones ergonómicas del personal del proceso de producción Panamericana de alimentos S.A.S, haciendo énfasis en su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo , especialmente en el riesgo biomecánico, en la evaluación del riesgo ergonómico, en la línea de flexibles, en la Doy Pack manual, donde las principales actividades del proceso de producción son dosificación manual de producto, empaque, armado de cajas, cargue y estibado de las mismas, en el transcurso de su jornada laboral; encontrando posibles alteraciones biomecánicas que afecten la productividad, comprometiendo la competitividad de la empresa, por las posibles restricciones medicas del

CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK personal, índices de ausentismo por enfermedad común y posibles traumas acumulativos que den origen a enfermedades laborales incapacitantes.

Como principal instrumento para la investigación, se desarrolló un oportuno proceso de identificación y valoración de las condiciones personales y laborales de los operarios mediante una encuesta, observación directa y mediciones ergonómicas para evaluar el riesgo del personal que opera la máquina. Esto con el fin de obtener valores cuantitativos en movimientos repetitivos, posturas forzadas y manipulación manual de cargas mediante la metodología Ocrá. Seguido de esto se realiza una fase propositiva de prevención y mejoramiento para los hallazgos encontrados.

### **Justificación**

Los cambios ergonómicos pueden mejorar significativamente la comodidad del personal en los puestos de trabajo, se evidencia un importante aumento de la productividad, (J., 2007) refiere una relación nueva, cualitativamente superior entre los modelos de producción, la organización del trabajo, las exigencias de calificación y el desarrollo cultural de los trabajadores, llevan indudablemente a la humanización de los procesos de trabajo. De acuerdo a las diversas asociaciones mundiales de ergonomía el reto más grande que se tienen es garantizar y mejorar las condiciones laborales y ambientales de los puestos de trabajo.

En Panamericana de alimentos con la finalidad de trabajar con seguridad y dar cumplimiento a la gestión de los riesgos laborales bajo Ley 1562 de 2012 , donde el enfoque radica en que para desempeñarse con éxito dentro del mercado global y continuar con la apertura de nuevos mercados en el mundo, debe garantizar las más óptimas condiciones físicas, mentales y laborales para su personal, mediante el mejoramiento de la calidad de vida de cada uno de sus empleados y demás partes que puedan verse involucrados en la cadena productiva y suministro.

Es por esta razón que la compañía, día a día le apunta al mejoramiento de las condiciones laborales de su personal, mediante un modelo responsable, en donde la seguridad y salud en el Trabajo juegan un papel de alta relevancia, en la oportuna gestión de los riesgos laborales, contribuyendo a un ambiente de trabajo sano, seguro y confiable. Lo cual contribuye al desarrollo socioeconómico del país y por consiguiente al incremento de su productividad y competitividad en el mercado; siendo importante anotar que además de la solidez particular de los directivos, la gestión de los riesgos laborales y la adopción de condiciones de seguridad, se

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

han convertido en una política de compañía que dan cumplimiento a las diferentes normas legales, sin dejar de lado la salud de su población trabajadora.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Documentar el proceso de caracterización de las condiciones ergonómicas de los operarios de la línea de flexibles en la máquina Doy pack de Panamericana de Alimentos sede Rionegro.

### **Objetivos específicos**

- Identificar los riesgos ergonómicos asociados a las tareas que el trabajador realiza en la línea de flexibles en la maquina Doy Pack a través de inspecciones visuales y análisis de del ausentismo generalizado en la organización.
- Medir el nivel de riesgo biomecánico al que está expuesto los operarios de la línea flexible de la máquina Doy Pack manual, a través del método de evaluación de riesgo ergonómico (OCRA) para generar estrategia intervención.
- Formular una propuesta de intervención a través de la gestión del cambio para minimizar el riesgo biomecánico hallado en los operarios de la máquina Doy Pack manual.

## **CAPITULO 1**

### **1 Contextualización**

Panamericana de Alimentos S.A.S. perteneciente al grupo Levapan S.A, cuentan con altos estándares de calidad en todos los procesos de manufactura, realizados con tecnología de punta, los cuales minimizan las fallas y aseguran, con un permanente seguimiento, la excelencia de los resultados, siempre están conscientes de su responsabilidad en la protección del medio y del entorno de sus plantas de producción.

Panamericana de Alimentos S.A.S, con su misión Alimentación para el mundo, es una empresa productora de alimentos para consumo humano, la cual para su operación requiere una gran variedad de materias primas y empaques, los cuales llegan de proveedores nacionales e internacionales. El producto terminado se entrega al comercializado de Levapan ubicada en las mismas instalaciones de Panal. S.A.S, estos se encargan de hacer la distribución del producto a todo el país.

El domicilio social de la organización se encuentra en el Municipio de Rionegro (Antioquia), en el Kilómetro 35,4 Autopista Medellín- Bogotá, Vereda la Laja, sitio este en el cual están la administración y la planta productiva, hoy las líneas de producción son modernas y cumplen con las especificaciones necesarias para abastecer el mercado.

Panamericana de Alimentos, como escenario de prácticas y consolidación de los conocimientos adquiridos en el ciclo profesional de aprendizaje, ofrece un valioso panorama en

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

lo que respecta al área de Seguridad y Salud en el trabajo. El área propiamente dicha cuenta con el SGSST fuertemente consolidado siendo aplicable a todas las áreas funcionales y diferentes procesos, lo que hace que el aprendiz o practicante del área tenga un campo de acción muy amplio, teniendo la oportunidad de conocer e interactuar con el sin número de procesos que allí se manejan.

### **Misión:**

Alimentación para el mundo

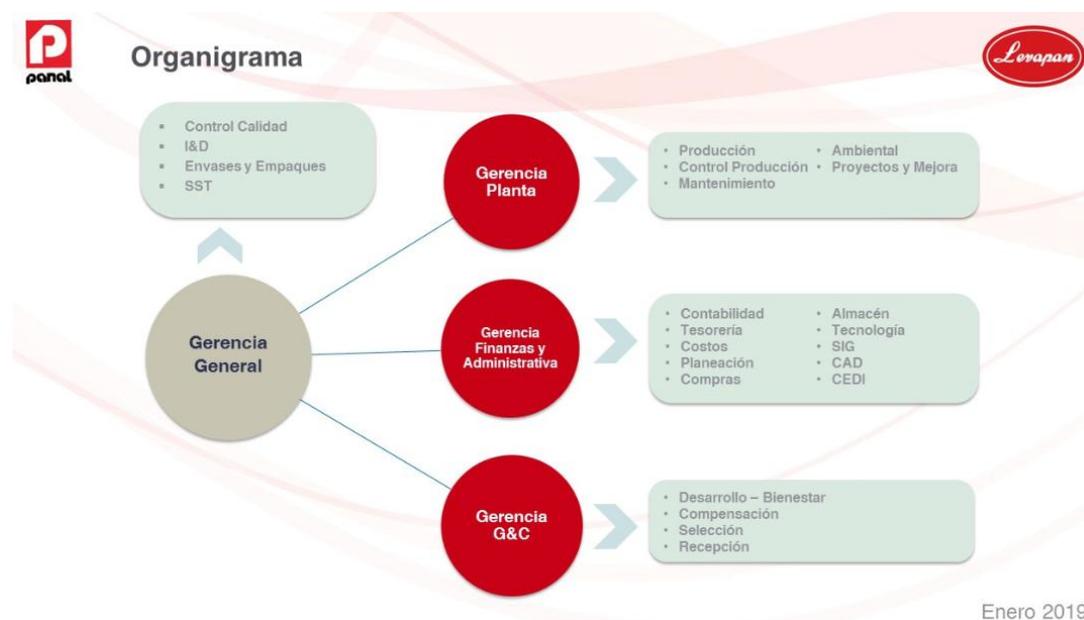
### **Visión:**

Ser reconocidos como una compañía innovadora, eficiente, responsable e incluyente, que genere valor para sus colaboradores, sus clientes, sus accionistas y la comunidad.

### **Valores corporativos:**

- Dejamos Huella
- Amamos lo que hacemos
- Aprendemos para crear algo nuevo todos los días
- Trabajamos con conciencia social y ambiental

## Organigrama



### 1.1 Proceso de práctica profesional en Panamericana de alimentos S.A.S

En las industrias Colombianas asuntos en materia de riesgos como lo son los de origen biomecánico, movimientos repetitivos de manos y brazos, posturas mantenidas que pueden producir cansancio o dolor y manipulación de cargas por largos periodos laborales, sin el debido tiempo de recuperación, son los agentes más frecuentes de patologías de origen DME. En vista del panorama que ofrece una industria de alimentos para consumo humano como es Panamericana de alimentos, donde la mayoría de sus procesos productivos de transformación y producción son mecánicos e innovadores que buscan mejorar la condiciones laborales del personal, aún existen herramientas, máquinas y equipos que operan de forma completamente manual, con tiempos de recuperación cortos e insuficientes para los operarios que las manipulan, en razón al factor **tiempo/unidades producidas** de las mismas, se generó una iniciativa de caracterizar razonablemente las condiciones ergonómicas del personal que opera la máquina Doy

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

pack manual debido a que esta parte del proceso no solo puede aumentar y/o alterar indicadores de patologías osteomusculares sino también el de productividad, pudiendo garantizar la minimización de dichas patologías y dando cumplimiento a las actividades preventivas de la organización.

Es importante resaltar que la organización en su óptimo cumplimiento del sistema normativo actual, ofrece también opciones de mejora, como es el tema del poco personal contratado en el área, pues si bien se destinan recursos para la ejecución de las diferentes actividades y procesos, se hace evidente la sobrecarga laboral para el personal contratado, dando parte a que ciertas tareas no se lleven a cabo puntual y existan replanteamientos en la ejecución de las mismas.

Siendo así, mi rol de practicante en la organización fue bastante enriquecedor, tomando a mi favor la falencia anteriormente mencionada y lograr la materialización de varios o muchos de los conocimientos que en el transcurso de la formación se han estudiado; aquellos como la elaboración de indicador de ausentismo, pausas activas y condiciones inseguras, visitas e inspección en la planta de producción y áreas funcionales, charlas de seguridad, acompañamiento a brigada de emergencias, acompañamiento a médico laboral, programación de exámenes médicos periódicos, actualización de matriz de peligros y elementos de protección personal, participación en investigación de accidentes e incidentes. Las funciones mencionadas fueron debidamente supervisadas por la coordinadora del proceso quien en su momento deliberó alguna toma de decisiones en mi rol de practicante y que personalmente considero que el componente aptitudinal es la herramienta más valiosa al momento de enfrentarse a diferentes circunstancias.

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

En el proceso de práctica profesional además de afianzar conocimientos y potenciar habilidades, es relevante puntualizar que las intervenciones y propuestas de mejora que se realicen en el centro de práctica no solo es enriquecedor para uno como profesional en formación con miras a adquirir experiencia, sino también para la organización en sí, pues, como se mencionó anteriormente sobre el déficit de personal contratado y el afán del día a día de la ejecución del sin número de actividades a desarrollar muchas veces sin el debido cronograma, es un plus para la mejora, prevención y gestión del cambio de las compañías.

## CAPITULO 2

### 2 Marco Referencial

#### 2.1 Antecedentes

En la búsqueda de trabajos encaminados a determinar la manera como las condiciones laborales de la población trabajadora en los procesos industriales expuestos a factores que afectan la salud, se hallaron los siguientes:

**Plan de intervención para la gestión del riesgo biomecánico en área operativa de la planta de alimentos Multimodal Express S.a.s.** realizado por Yenifer Paola Huertas Rodriguez, Nidia Gisel Restrepo, estudio descriptivo de corte transversal en el año 2008.

#### **Objetivo General**

Establecer el plan de intervención de los riesgos biomecánicos generados por la tarea en el área operativa de la planta de alimentos MULTIMODAL EXPRESS S.A.S, de tal manera que se controlen dichos riesgos y se mejore el entorno laboral.

#### **Objetivos Especificos**

Identificar y analizar los agentes de riesgo biomecánicos asociados a las labores operativas de la planta con el fin de identificar el origen de la accidentalidad.

Recolectar, procesar y analizar datos sobre los agentes de riesgo y de daño que sean la base para intervenir y controlar e intervenir el riesgo en el área.

Evaluar el impacto de las acciones desarrolladas y las mejoras dadas en la empresa para gestionar el riesgo.

### **Conclusiones**

La evaluación aplicada a los colaboradores del área operativa permitió determinar el nivel de satisfacción en cuanto a los espacios en que se desarrollan las labores, lo cual permitió determinar los riesgos biomecánicos asociados a la tarea y establecer acciones de mejora que se deben aplicar de manera continua para de este modo mitigar el riesgo identificado y hacer una gestión adecuada del mismo.

**Procedimiento de trabajo seguro y prevención de riesgo biomecánico para operarios de la empresa CI. Casa en Madera Ltda. De Florencia Caquetá realizado por Murcia Perez Shirly - Hoyos Becerra Sandra - Cleves Mora Erika en el año 2009,** investigación de tipo descriptivo de tipo transversal no experimental.

### **Objetivo general**

Realizar un procedimiento de trabajo seguro de prevención del riesgo biomecánico para los operarios involucrados en el proceso de transformación de la madera, durante el ejercicio de sus funciones en la empresa “C.I Casa en Madera Ltda.”

### **Objetivos específicos**

Caracterizar las tareas y condiciones de trabajo de los operarios involucrados en el proceso de transformación de la madera, durante el ejercicio de sus funciones en la Empresa “C.I Casa en Madera Ltda.”

Aplicar la encuesta del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (INSHT) a los operarios involucrados en el proceso de transformación de la madera, durante el ejercicio de sus funciones en la Empresa “C.I Casa en Madera Ltda.”

Identificar y evaluar los factores de Riesgos Biomecánicos presentes en los operarios involucrados en el proceso de transformación de la madera, durante el ejercicio de sus funciones en la Empresa “C.I Casa en Madera Ltda.”

Diseñar estrategias de intervención del riesgo biomecánico para los operarios de la Empresa “C.I Casa en Madera Ltda.”

### **Conclusiones**

Ésta población se encuentra altamente expuesta al riesgo biomecánico por las características específicas de las labores que desarrollan, ya que estos adoptan posturas inadecuadas las cuales traen consigo desordenes musculo esqueléticos y presentan afecciones importantes en la salud de estos operarios como trastornos o enfermedades a mediano y largo plazo, presentan desconocimiento en seguridad y salud en el trabajo, de igual manera es de vital importancia la implementación del procedimiento de trabajo seguro frente al riesgo biomecánico, como también se requiere desarrollar e implementar el sistema de vigilancia epidemiológica para riesgo biomecánico.

**Factores de riesgo ergonómico y sintomatología musculo-esquelética asociada en trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de Bogotá.** Realizado por Dayana Katherine González Carpeta, Diana Carolina Jiménez Naranjo en el año 2017, esta investigación es de tipo descriptivo con enfoque cuantitativo

### **Objetivo general**

Caracterizar los factores de riesgo ergonómicos y sintomatología músculo esquelética que puede afectar la vida cotidiana en los trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de Bogotá.

### **Objetivos específicos**

Identificar los antecedentes demográficos y ocupacionales de la población de trabajadores del cultivo de flores.

Describir la exposición a los factores de riesgo ergonómico que pueden generar traumas acumulativos.

Identificar los síntomas músculo esqueléticos que pueden afectar la vida cotidiana de la población sujeto de estudio.

### **Conclusiones**

La investigación permitió demostrar la alta exposición a los factores de riesgo ergonómico de tipo estático y dinámico en las áreas del cultivo de flores, pero con algunas variaciones de acuerdo al proceso productivo; sin embargo predominan en su mayoría los movimientos repetitivos, las posturas forzadas y prolongadas, por aspectos que incluyen las características de la labor manual, la jornada laboral y posiblemente por aspectos extra laborales como el cuidado del hogar y los hijos en una población mayoritariamente femenina.

Los síntomas en las muñecas y codos prevalecen en las áreas de producción o corte por la presencia de movimientos repetitivos y posturas forzadas de la labor, en el área de pos

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

cosecha se afecta los hombros, seguido de las muñecas, que se explica por los movimientos repetitivos de flexión y extensión de la mano y el codo, en la labor de clasificación y boncheo de la flor. En el área de servicios predomina la sintomatología en zona lumbar por la presencia de esfuerzos y manipulación de cargas prioritariamente.

La investigación permite demostrar la importante la participación de enfermería en la identificación de peligros y valoración de los riesgos laborales, aspectos fundamentales para la planificación de medidas de intervención y mitigación de la exposición de estos riesgos, para de esta manera contribuir a mejorar las condiciones de trabajo, la calidad de vida y por ende la productividad laboral

**Diseño de una cartilla de recomendaciones preventivas para la intervención del riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en los trabajadores del area de producción de la empresa Maxisales 3C Ltda ubicada en Bogotá.** Realizado por Magda Patricia Cubides Arias en el año 2018, investigacion con un enfoque cualitativo.

### **Objetivo general**

Elaborar una cartilla de recomendaciones preventivas para la intervención riesgo biomecánico por la manipulación manual de cargas en los trabajadores del área de producción de la empresa MAXISALES “3C” Ltda., ubicada en Bogotá.

### **Objetivos específicos:**

Diseñar una encuesta para la identificación de peligros por parte de los trabajadores.

Actualizar la matriz de peligros y riesgos, utilizando como insumo la encuesta aplicada a los trabajadores y la GTC 45.

Consultar bibliografía especializada sobre medidas de prevención frente al riesgo biomecánico por manipulación de cargas.

### **Conclusiones**

Se logró evidenciar que es necesario contar con una herramienta para que los trabajadores identifiquen los peligros a los que están expuestos en su actividad laboral, primero para que ellos conozcan de primera mano, segundo para que se involucren en el proceso de seguridad y salud en el trabajo, tercero para que los controles sean eficaces y adicional se dé el cumplimiento legal. Con el análisis de la encuesta se identificó que los operarios de producción perciben que el riesgo de mayor afectación es el generado por la manipulación manual de cargas, pero no lo reconocen dentro de la categoría correspondiente, se pudo determinar la importancia y necesidad de intervenir el riesgo prioritario por manipulación manual de cargas a través de la cartilla de recomendaciones ya que es una medida que busca prevenir los posibles daños a la salud, propiedad y organización, adicional a que esta apoya las actividades del SG-SST, en procura de un ambiente de trabajo seguro.

**Vigilancia epidemiológica en riesgo osteomuscular para ocho líneas productivas en una industria de alimentos Bogotá, Colombia. Realizada por Esperanza Rodríguez Ferro, Carrillo Ginna, Roa Angélica, Sarmiento Angélica en el año 2009**, Este artículo, expone los resultados de un proceso de investigación formativa, Se parte de la fundamentación disciplinar para intervenir en empresas como escenario de acción profesional, así como de las relaciones que se establecen con salud ocupacional y ergonomía. La metodología utilizada fue

la del marco lógico, con la evaluación y diagnóstico de las condiciones de salud de los trabajadores y de los puestos de trabajo en 8 líneas de producción.

Como principales resultados, se realizó la caracterización de: población, factores de riesgo osteo muscular, y categorización de los puestos de trabajo por nivel de riesgo. La aplicación del mismo, se desarrolló mediante el planteamiento y resolución de dos necesidades; las cuales fueron satisfechas posterior a la aplicación de instrumentos evaluativos utilizados tanto en el trabajador como en su entorno de trabajo, para así establecer un diagnóstico y un conjunto de recomendaciones.

## **Resultados**

De acuerdo a las evaluaciones aplicadas en la industria de alimentos, se elaboró una semaforización de riesgos osteo-musculares, en donde se encontró que los puestos de trabajo que requieren cambios inmediatos. No solo se evidenció un diagnóstico y una caracterización, también permitieron dar a conocer las dificultades que existen cuando se desean implementar procesos de formación en autocuidado para los adultos, siendo este el principal reto de Terapia Ocupacional cuando hace intervención en empresas. Terapia Ocupacional pudo incursionar en forma planeada y coordinada, identificando características, exigencias y requerimientos de la empresa y de su población, con una búsqueda constante de favorecer el desempeño productivo y competente mediante acciones tales como promoción ocupacional, prevención de riesgos ocupacionales, formación de los trabajadores y propuestas novedosas a la empresa.

## **2.2 Referentes conceptuales**

### **Ergonomía**

Una disciplina científica o ingeniería de los factores humanos, de carácter multidisciplinar, centrada en el sistema persona- máquina, cuyo objetivo consiste en la adaptación del ambiente o condiciones de trabajo a la persona con el fin de conseguir la mejor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y la eficacia productiva. Algunos autores consideran a la ergonomía como una ciencia, mientras que otros la conciben como una disciplina. Al margen de una definición u otra, debemos tener presente siempre un aspecto verdadero, el fundamento básico de que la ergonomía defiende que es el trabajo el que debe adaptarse al hombre y no éste al trabajo. De este modo, los sistemas, máquinas y puestos de trabajo deben adecuarse al empleado con la finalidad de proteger su salud y su seguridad, y así potenciar la productividad de la organización, por lo que podemos decir que la ergonomía cumple una función doble, hacia el empleado y hacia la propia organización. (Universidad Nacional Autónoma de Mexico )

### **Factores de riesgo**

Se entiende bajo esta denominación, la existencia de elementos, fenómenos, condiciones, circunstancias y acciones humanas, que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo. (ARL SURA)

### **Riesgos biomecánicos**

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

Son condiciones presentes en el ambiente laboral que pueden ser fuente potencial de daño osteomuscular en los trabajadores, originadas por los movimientos, cargas, posturas y esfuerzos.

En contraste con lo anterior, existen disciplinas como la ergonomía, que dentro de sus propósitos se encuentra la identificación, evaluación y solución de situaciones que puedan generar daño osteomuscular, de acuerdo con las características de los trabajadores. Así mismo, la ergonomía ha incorporado conceptos como la macro ergonomía, que sugiere la organización del trabajo mediante un equilibrio entre los trabajadores, la tecnología y la misma organización. (Consejo Colombiano de Seguridad , 2019)

### **Enfermedad**

Estado de salud física o mental adversa identificable, que se produce, empeora o ambas, a causa de una actividad rutinaria del trabajo, una situación relacionada con el trabajo o ambas, en esta caracterización, se evidenciarían como signos, síntomas o consultas médicas asociadas a condiciones o diagnósticos clínicos de una enfermedad asociada a desordenes musculoesqueléticos (dolor, tendinitis, contracturas, etc.); que aparecen durante o posterior a la realización de una actividad relacionada con el trabajo de cada colaborador. (ARL SURA)

### **Exposición**

Situaciones en las cuales los trabajadores se encuentran en contacto con los peligros inherentes y/o ajenos a su labor (Icontec Internacional - Consejo Colombiano de Seguridad, 2012). Es aquella situación medible en relación al tiempo durante la cual cada trabajador tiene la posibilidad de adoptar situaciones que puedan generar enfermedad durante el desarrollo de

sus labores; un ejemplo de exposición es el tiempo durante el cual se maneja la dosificación del producto. (ARL SURA)

### **Riesgo**

La probabilidad de que un evento ocurrirá. Abarca una variedad de medidas de probabilidad de un resultado generalmente no favorable (MeSH/NLM). Número esperado de pérdidas humanas, personas heridas, propiedad dañada e interrupción de actividades económicas debido a fenómenos naturales particulares y por consiguiente, el producto de riesgos específicos y elementos de riesgo. (ARL SURA)

### **Método REBA**

Es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. (Valencia, 2019)

### **Método RULA**

Básico para la elaboración de los rangos angulares de las posiciones de las distintas partes del cuerpo, por lo que existe gran similitud entre ambos métodos. Además de la postura en sí misma, se valoran otros aspectos influyentes en la carga física como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador (tanto posturas estáticas como dinámicas). Otra novedad respecto al método Rula es la consideración de la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables, y si la postura de los brazos se mantiene a favor de la gravedad. (Valencia, 2019)

### **Carga postural**

La adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos. (Valencia, 2019)

### **NIOSH**

El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) es la agencia federal encargada de hacer investigaciones y recomendaciones para la prevención de enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo. (Centros para el control y la prevención de enfermedades , 2019)

### **OCRA**

Permite valorar el trabajo asociado a trabajo repetitivo, el método mide el nivel del riesgo en función de la probabilidad de la aparición de trastornos musculo esqueléticos en un tiempo determinado, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo. El método analiza el riesgo de los puestos con una ocupación genérica de 8 horas por jornada (riesgo del puesto a jornada completa), sin embargo, un trabajador puede ocupar el puesto un número menor de horas, puede ocupar varios puestos en una jornada o rotar entre varios puestos.

El método OCRA desarrollado en el año 1998, para la evaluación de los riesgos asociados a trabajos que demandan movimientos repetitivos de las extremidades superiores del cuerpo durante un lapso de tiempo determinado, considerando factores de riesgo como:

- Pausas
- Frecuencias
- Fuerza
- Postura
- Complementarios

### 2.3 Marco legal (normas)

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

**Decreto 1072 de 2015:** refiere condiciones y medio ambiente de trabajo: La organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores ergonómicos o biomecánicos y psicosociales.

**Decreto 487/1997** sobre Manipulación Manual de Cargas.

**Resolución 2400 de 1979:** Manejo y transporte manual de materiales, manejo de cargas.

**Resolución 2013 de 1983:** Establece la creación y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en las empresas.

**Resolución 0312 de febrero de 2019:** en su capítulo 3 específicamente en el artículo 16, establece los estándares mínimos que deben efectuar las empresas de más de 50 trabajadores, y en relación con los riesgos ergonómicos en temas de prevalencia, incidencia, ausentismo

**Norma técnica Colombiana NTC 5655:** determina principios y pautas para el diseño ergonómico de los sistemas de trabajo, relaciona todos los factores que se ven involucrados en el puesto de trabajo, tanto humanos, tecnológicos y económicos.

**Norma técnica Colombiana NTC 5723:** suministra información relacionada con los diseños de puestos de trabajo y evaluación de posturas estáticas con sus respectivas recomendaciones ergonómicas.

### **Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes**

**Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores.**

**Nuevo estándar de seguridad y salud en el trabajo:** la ISO 45001 es un nuevo estándar en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, actualmente en desarrollo, que tiene como objetivo reemplazar la OHSAS 18001. La decisión entre uno y otro certificado está usualmente basada en la política interna de la empresa o en los requerimientos de sus consumidores.

## **2.4 Marco teórico**

Si bien en la actualidad nos encontramos en un mundo cada vez más globalizado, donde la tecnología va de la mano con el desarrollo económico y productivo de las empresas, permite la automatización de gran parte de los procesos productivos, reduciendo significativamente los costos por mano de obra, es claro que no todas las compañías tienen este tipo de posibilidades debido a que esto requiere de una gran inversión inicial, por esto dichas empresas optan por seguir llevando sus procesos de una forma manual que requiere de mano de obra, con un costo más elevado pero rentable dentro de sus posibilidades, en este punto cobra gran importancia el

CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

área de seguridad y salud en el trabajo, ya que asume la responsabilidad de brindarle al personal operativo condiciones óptimas para que desempeñen sus labores de una manera segura, siempre buscando reducir cualquier tipo de riesgo que se les pueda presentar, generando una cultura del autocuidado.

Desde el 2001 el Gobierno Nacional se ha centrado en incrementar el diagnóstico, disminuir la accidentalidad laboral y prevenir las enfermedades laborales de mayor prevalencia, como los Desórdenes Musculo Esqueléticos (DME) que representan con inclinación progresiva, más del 90% de las lesiones reconocidas por la ARL en todo tipo de actividad, y que se concluye son generadas primordialmente por agentes biomecánicos debido al alto desarrollo de actividades manuales en la industria colombiana.

Cabe destacar que la Ergonomía es una disciplina que busca reducir las cargas físicas, mentales, psíquicas y organizacionales a las que se somete el empleado, con el fin de reducir el riesgo de accidentes laborales e índices de siniestralidad, promover la salud, seguridad y el bienestar de los trabajadores, mejorar el ambiente y condiciones de trabajo, para así obtener mayor compromiso, motivación y desempeño por parte los trabajadores. (Mintrabajo , 2018)

En relación con el riesgo ergonómico, en 2008 el Ministerio de Protección Social, creó las Guías de Atención Integral Basada en la Evidencia (GATISO), que tienen como fin orientar a los diferentes actores del Sistema de Riesgos Laborales, el Sistema General de Seguridad Social en Salud, pacientes y ciudadanos para realizar actividades generales de prevención, vigilancia, diagnóstico e intervención ocupacional. Se tomaron como apoyo y sustento teórico para la investigación la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo-

CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK esqueléticos relacionados con movimientos Repetitivos de Miembros Superiores. (Mintrabajo, 2015)

Los riesgos ergonómicos se asocian a diferentes actividades laborales, predominan los de tipo estático o dinámico. Los de tipo estático se asocian a las posturas de trabajo, que pueden ser prolongadas cuando implican la adopción de la misma postura más del 75% de la jornada, mantenidas cuando se conserva la misma postura bien sea bípeda o sedente por más de dos horas, las forzadas implican que una región anatómica funcional se encuentra fuera de la zona de confort por lo que genera hiperextensión, hiperflexiones y/o hiperrotaciones y las posturas anti gravitacionales en las cuales el tronco o las extremidades van en contra de la gravedad . Es importante resaltar que estos factores de riesgo se evidencian en mayor medida dependiendo de las áreas de trabajo, y consecuente con esto pueden generar sintomatología en diferentes segmentos corporales, que se presentan en forma de dolor, parestesias, pérdida de movimiento y funcionalidad del segmento corporal (Naranjo, 2017). En las áreas de producción, es frecuente la presencia de sintomatología osteomuscular principalmente en los miembros superiores, debido a los movimientos repetitivos y las posturas inadecuadas, forzadas y mantenidas que se requieren para efectuar la labor, pueden ocasionar síntomas en la zona lumbar y miembros inferiores.

Según (Strauss, 2011) las exigencias biomecánicas en relación a las posturas, fuerzas y movimiento que demandan los puestos de trabajo en la población económicamente activa, se constituyen en el riesgo más frecuente e importante del proceso de evaluación de calificación de origen de enfermedad. Por otro lado, es importante destacar que el esfuerzo que el trabajador tiene que realizar para desarrollar la actividad laboral se denomina carga de trabajo, cuando esa carga sobrepasa la capacidad del trabajador, se pueden producir sobrecargas y fatiga, dando lugar a trastornos músculo-esqueléticos.

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

Siendo así, es necesario relacionar que (GTC 45, 2010) se ha convertido en un método minucioso y profundo para identificar los peligros y valorar los riesgos, en materia de organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores ergonómicos o biomecánicos y psicosociales, haciendo referencia a los factores de riesgo por carga física, en relación con los aspectos de organización del trabajo, puestos de trabajo, diseño que pueden alterar la relación hombre-máquina produciendo problemas en el hombre en la periodicidad de ejecución de sus labores, siendo fundamental la aplicación de la ergonomía como técnica destinada a la adaptación del puesto de trabajo a la persona y no viceversa.

Definiendo **carga física** como el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral, muy relacionado se encuentra el concepto de fatiga, que es la consecuencia de una carga de trabajo excesiva, constituye un fenómeno complejo caracterizándose en una bajada del ritmo de la actividad, cansancio, movimientos más torpes e inseguros. Pudiendo responder a muchos factores como pueden ser las condiciones de trabajo y cualquier circunstancia adicional. La consecuencia directa se puede traducir en una patología osteomuscular, aumento del riesgo de accidente, disminución de la productividad y calidad del trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal o en el confort. El estudio de la carga física se basa en los tipos de trabajo muscular, el estático y el dinámico. La carga estática viene determinada por las posturas, mientras que la carga dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas. (Domenech, 2010)

Teniendo en cuenta la definición de condiciones de trabajo contenida en **Decreto único reglamentario del sector trabajo 1072**, se puede considerar como condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad, los factores derivados de las características del trabajo, incluyéndose tanto las exigencias físicas como mentales que la tarea impone al trabajador que la

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

realiza. La carga física o esfuerzo muscular viene además determinada por factores propios del trabajador como la edad, el sexo, la constitución física y el grado de entrenamiento y por factores relacionados con puesto de trabajo como son las posturas, la manipulación de cargas y los movimientos repetitivos propios.

Es así como para en la (OSHAS 18001 , 2015) busca realizar un control de sus riesgos para la **Seguridad y Salud de los Trabajadores** que sea acorde a su política y objetivos de SST, estrechamente con riesgos asociados con el desarrollo de lesiones musculotendinosas como por ejemplo: levantamiento manuales, posiciones ininterrumpidas por más de dos horas, posturas fijas, aplicación de fuerzas, movimientos repetitivos, posturas estáticas y dinámicas. Estas condiciones apuntan a los trastornos osteomusculares de origen laboral, su evaluación y su prevención sigue considerándose prioritaria.

En el mundo empresarial actual es extremadamente importante acentuar el aspecto de los factores humanos y ergonómicos vistos como parte del negocio. La confianza de que la lucha por un ambiente saludable de trabajo y por trabajadores con una buena salud es tanto ética como políticamente correcta siendo a su vez un requisito previo para la innovación y la productividad en una economía basada en el conocimiento, está ganando más y más terreno en las compañías. Por otro lado, los cambios en las empresas modernas son descritos cada vez más como procesos continuos. Así la “mejora continua” se ha convertido en un concepto básico, originalmente japonés, que ha inspirado a grandes partes del mundo industrializado. En esta línea, los programas ergonómicos se establecen como procesos continuos, implicando a la empresa entera o las partes esenciales de la misma. En el mundo industrializado que cambia tan rápidamente, dicho acercamiento es inevitable desde una perspectiva a largo plazo. (Haro, 2012)

(Ordoñez Hernandez, 2016) en su recopilación de literatura sobre DME expone que en los 27 estados miembros de la Unión Europea, los DME son los trastornos de salud relacionados con el trabajo más comunes, representando 59% de todas las enfermedades profesionales reconocidas, según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Según la percepción de los entrevistados en la encuesta nacional en 2007 por el Ministerio de la protección social de Colombia, los agentes con mayor prevalencia de exposición durante más de la mitad o toda la jornada laboral, son los relacionados con las condiciones no ergonómicas del puesto de trabajo: movimientos repetidos de las manos y los brazos (51%), mantenimiento de la misma postura (43%) y posiciones que producen cansancio o dolor (24%). Luego para el 2013, en la segunda encuesta se encuentra el riesgo biomecánico entre las siete primeras causas de riesgo laboral en las empresas, así mismo las lesiones musculo esqueléticas representan un 90% de las enfermedades laborales.

## CAPITULO 3

### 3 Metodología

El presente trabajo corresponde a una investigación descriptiva de origen cuantitativo, aplicable para los colaboradores que operan la maquina Doy Pack Manual, para este caso puntual, seis operarios expertos de género masculino netamente operativos en la planta de producción bajo contrato laboral vinculado, con antigüedad mayor a 2 años.

La fase de recolección de información se realizó junto con la Jefe del proceso de SST, la asesora de Sura (especialista en ergonomía) y personal responsable de ejecutar cada una de las actividades, utilizando como herramientas principales: la revisión de documentos estandarizados a través del Sistema de gestión Integral, como procedimientos, perfiles de cargo, registros, estadísticas de ausentismo generalizado, accidentalidad y enfermedad laboral, y observación directa.

En cuanto a los instrumentos aplicados, inicialmente se realizó un análisis detallado con la Jefe del proceso de SST de la empresa bajo una entrevista no formal para lograr entender el sistema de trabajo de orden ergonómico en la planta de producción. Luego se entró a analizar exámenes médicos de ingreso y periódicos con el fin de conocer el panorama real de patologías y morbilidad sentida de los colaboradores n cuestión. Posterior a ello se realizaron varias visitas a la planta bajo la técnica de observación en el desarrollo de sus labores habituales, algunas de ellas en compañía de la profesional en ergonomía para aplicar las mediciones requeridas para el respectivo análisis. Con estas visitas se logró identificar factores de riesgo asociados al objetivo de la investigación.

En la recopilación de la información y el análisis del riesgo de sobrecarga biomecánica en las extremidades superiores que están expuestos los colaboradores, se decide realizar por medio de la aplicación de la herramienta OCRA Checklist (método referenciado en la NTC ISO 11228) estudiando la exigencia biomecánica y el análisis de los diferentes factores de forma independiente lo que la hace más precisa y aplicable para este caso, aplicada al personal mencionado, como primera fase de valoración de la presencia del riesgo en la organización. Este método mide el riesgo en función de la probabilidad de sufrir DME en un determinado tiempo, como una evaluación inicial de este puesto de trabajo y clasificar el riesgo en óptimo, aceptable, muy ligero, ligero, medio y alto a través de los factores descritos a continuación:

### **3.1 Factores analizados:**

- Factor frecuencia: determina la cantidad de acciones técnicas realizadas durante la tarea.
- Factor fuerza: presencia de actividades laborales que impliquen el uso repetitivo de fuerza en las manos.
- Factor postura: presencia de postura forzada en las extremidades superiores durante el desarrollo de las tareas repetitivas.
- Estereotipo: se tiene en cuenta solamente cuando el ciclo de tiempo no puede ser contado.
- Factor complementario: utilización de herramientas y factor socio organizativos.
- Multiplicador de duración: tiempo neto de trabajo repetitivo
- Multiplicador de recuperación: analiza el número de horas sin recuperación adecuada.

### 3.2 Metodología aplicada para el análisis.

Frecuencia ⊕ Fuerza ⊕ Postura ⊕ Complementario

⊗ Multiplicador de recuperación ⊗ multiplicador de duración ≡ probabilidad o % de patologías en 10 años de exposición (Oera Check list)

#### 3.2.1.1 Descripción del puesto de trabajo en la máquina (tarea 1 y tarea 2)

- ✓ **Área:** línea de producción flexibles
- ✓ **Oficio :** Doy pack manual
- ✓ **Jornada de trabajo:** lunes a domingo en turnos 6:00am a 2:00pm – 2:00pm a 10:00pm – 10:00pm a 6:00am, con rotación de turnos cada quince días.
- ✓ **Horas trabajadas diarias:** 8 horas diarias.
- ✓ **Ritmo de trabajo:** impuesto por la maquina
- ✓ **Periodos de descanso:** 30 minutos para la alimentación

En el puesto de trabajo de la máquina encontramos dos tareas específicas, las cuales se relacionan a continuación:

**Tarea 1: llenar empaque con producto.**

Figura 1. Llenar empaque con producto

POSTURAS					
Definición	Principal	Secundaria	% durante la jornada	Condición de la postura (mantenida, prolongada, dinámica o ninguna)	Tareas
Bípeda		X	20%	Dinámica con desplazamientos cortos por el área.	Abastecer y empaclar productos.
Sedente	X		80%	Dinámica para miembros superiores	Llenar empaques con producto.

Tabla 1 Clasificación [on posturas tarea 1

**Estudios de riesgos**

Tras aplicar la herramienta check list oca (Ergonautas) el índice ponderado por la duración de la tarea repetitiva, de las extremidades derecha e izquierda es de 13.51,

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

representando un nivel de riesgo medio suave, siendo el factor principal la recuperación. La postura aunque no signifique una calificación que signifique alerta, es necesario tenerla en cuenta.

Nombre	Multiplicador de recuperación	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Extremidad analizada	Hombro	Codo	Muñeca	Mano	Total postura	5 (cantidad de acciones que realiza)	Checklist OCRA
Abastecer	1,580	6	5	0	derecha	1	0	0	2	0	2	13,51
llenar empaques con producto	1,580	6	5	0	izquierda	1	0	0	2	0	2	13,51

Tabla 2 Medición de riesgos tarea 1

Para este resultado, se encuentra el nivel de riesgo Rojo suave, entre los valores 8.5% y 10.7% posibilidades de sufrir desordenes.

CHECKLIST	ÍNDICE OCRA	NIVEL	RIESGO	PREVISIÓN DE PATOLÓGICOS TME (%)
< 7,5	< 2,2	Verde	Riesgo aceptable	< 5,3
7,6 - 11,0	2,3 - 3,5	Amarillo	Riesgo muy leve	5,3 - 8,4
11,1 - 14,0	3,6 - 4,5	Rojo suave	Riesgo medio leve	8,5 - 10,7
14,1 - 22,5	4,6 - 9,0	Rojo	Riesgo medio	10,8 - 21,5
> 22,6	> 9,1	Violeta	Riesgo elevado	> 21,5

Tabla 3 Clasificación Check list tarea 1

### 3.3 Resultados para tarea n° 1.

**Multiplicador de recuperación:** El número real de horas sin adecuada recuperación es de 5.5 horas.

**Factor de frecuencia:** en un ciclo de trabajo de 4.66 segundos, el número de acciones técnicas es de 4, reflejando 51 acciones técnicas por minuto, con posibilidad de interrupciones a criterio del operario, obteniendo un valor de frecuencia de 5.

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

**Factor postura:** el análisis se realiza para cada articulación por separado, obteniendo:

**hombro** no descansa en alguna superficie del puesto, estando ligeramente elevados durante algo más de la jornada laboral.

**Mano:** están en agarre de pinza 1/3 del tiempo de la jornada para un equivalente (25% a 45%)

**Estereotipo:** 0

**Factor complementario:** 0

### Tarea 2: empaque y estiba de las cajas



Figura 2 Recibo de producto, empaque y estibado

POSTURAS					
Definición	Principal	Secundaria	% durante la jornada	Condición de la postura (mantenida, prolongada, dinámica o ninguna)	Tareas

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

Bípeda		X	90%	Dinámica con desplazamientos cortos por el área.	Armar cajas, y empacar productos y estibar
Sedente	X		20%	Ninguna	Hora de alimentación, micro paros por máquina.

Tabla 4 Clasificación de posturas tarea 2

## Estudios de riesgos

El índice ponderado por la duración efectiva de la repetitividad de la extremidad derecha, es 29.27 y de la izquierda 30.02, representando un riesgo de nivel elevado, siendo los factores principales, la recuperación, la frecuencia y la postura de la mano izquierda.

Nombre	Multiplicador de recuperación	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Extremidad analizada	Hombro	Codo	Muñeca	Mano	Esterotipo	Total postura	5 (cantidad de acciones que realiza)	Checklist OCRA
Empacar unidades y estibar	1,580	6	9	4	derecha	1	4	4	4	1,5	5,5	1	29,27
llenar empaques con producto	1,580	6	9	4	izquierda	1	4	4	6	0	6	1	30,02

Tabla 5 Medición de riesgos tarea 2

Nivel de riesgo violeta, más del 21.5% posibilidades de sufrir alteración de origen osteomuscular en el segmento comprometido en 10 años de exposición.

CHECKLIST	ÍNDICE OCRA	NIVEL	RIESGO	PREVISIÓN DE PATOLÓGICOS TME (%)
< 7,5	< 2,2	Verde	Riesgo aceptable	< 5,3
7,6 - 11,0	2,3 - 3,5	Amarillo	Riesgo muy leve	5,3 - 8,4
11,1 - 14,0	3,6 - 4,5	Rojo suave	Riesgo medio leve	8,5 - 10,7
14,1 - 22,5	4,6 - 9,0	Rojo	Riesgo medio	10,8 - 21,5
> 22,6	> 9,1	Violeta	Riesgo elevado	> 21,5

Tabla 6 Clasificación Check list tarea 2

### 3.2.1.2 *Resultados para tarea n°2.*

**Multiplicador de recuperación:** el número real de horas sin adecuada recuperación es de 5.5 horas.

**Factor de frecuencia:** el número de acciones técnicas observadas es de 54 para segmento derecho y 66 para el izquierdo en un ciclo de trabajo de 43.67 segundos, reflejando una frecuencia de 74 acciones por minuto para segmento derecho, y 90.7 para izquierdo, obteniendo una frecuencia de 9.

**Factor postura:** el análisis se realiza por separado para cada segmento, quedando así: **hombro**, no efectúan descansos sobre superficies, ligeramente elevados durante más de la mitad de la jornada laboral. **Codo**, debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión, movimientos bruscos por más del tiempo de la jornada. **Muñeca**, debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de 2/3 de la jornada. **Mano**, están en agarre de pinza más de la mitad del tiempo.

**Estereotipo:** presencia de movimientos de hombro, codo, muñeca, mano, idénticos repetidos por más de la mitad del tiempo.

## CAPITULO 4

### 4 Interpretación crítica

Esta investigación surge de la experiencia de realización de prácticas profesionales en el proceso de aprendizaje en seguridad y salud en el trabajo. En este proceso surge la intención de consolidar los aspectos trabajados en la práctica en un proceso de investigación, integrando los elementos trabajados, desde la búsqueda de información de literatura, hasta la aplicación de instrumentos, tabulación y análisis de la información. Lo que se pretendió fue analizar la problemática en aquellos colaboradores que por factores del trabajo pueden desencadenar enfermedad de origen DME, como es la de los operarios expertos de una empresa productora de alimentos en su planta de producción; además de demostrar la importante participación e intervención del área de seguridad y salud en el trabajo en este campo de acción, mediante la identificación de peligros, valoración de riesgos, para generar acciones que mejoren y garanticen la integridad y la calidad de vida de los trabajadores.

Es de considerar que los aportes generados a partir del estudio realizado, permite a la organización avanzar en el proceso del mejoramiento de los diferentes puestos de trabajo para sus colaboradores, ello viéndose reflejado en productividad, calidad y ambiente de trabajo óptimo, bajo la relación HOMBRE-TRABAJO-ENTORNO, el cual debe estar debidamente alineado y en constante revisión y análisis pues en muchas ocasiones los cambios ergonómicos, por pequeños que sean, del diseño de las maquinas, del puesto de trabajo o de las tareas o actividades, puedan mejorar considerablemente la salud, seguridad y productividad de los operarios. Es así, como el proceso de caracterización de las condiciones ergonómicas del

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

personal que opera la maquina Doy Pack manual fue realmente enriquecedor tanto para mi proceso profesional como personal, pues en la interacción constante con el personal e información otorgada por la empresa se logró evidenciar que la empresa en la integridad de ciertas áreas: SST, mantenimiento, mejora continua, con su esfuerzo constante por contribuir al mejoramiento de dichas condiciones, brinda la oportunidad al profesional en formación contribuir de manera argumentada y objetiva a ser partícipe de este mejoramiento, para que afiance y consolide conocimientos éticos y profesionales.

Bien es sabido que de la teoría a la práctica hay una brecha bastante amplia, se evidencia que la práctica nos enfrenta con la realidad de todos los procesos que desde el área de seguridad y salud en el trabajo se ejecutan hacia la prevención, mitigación y contribución a la calidad de vida laboral y personal de las personas en una organización de cualquier índole. De aquí radica la consecución de experiencia significativa que desde el proceso de aprendizaje y consolidación de conocimientos como profesional en formación se logra impactar positivamente en el proceso de mejoramiento que viene ejecutando Panamericana de alimentos y que debido a la gran magnitud de actividades que plantea el sistema integrado de gestión en SST en su plan anual de trabajo, algunas de éstas actividades se ven afectadas en su cumplimiento por factores como tiempo, personal y recursos. Dadas las condiciones que anteceden, puedo anotar que mi intervención con el plan de mejoramiento presentado en la empresa es acogido y tomado con viabilidad por las diferentes gerencias notándose que para mediados del año en curso se hará rotación del personal experto para otras líneas de producción para ampliar el aprendizaje, así mismo se empezara a entrenar personal para el manejo de esta máquina, se empezará con la consecución de cambio de silletería con características ergonómicas y largo plazo la adquisición de estibadores tipo tijera para facilitar la actividad n° 2. También es importante agregar el nivel de aceptación y

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

adaptación que los colaboradores han manifestado con la intervención pues al sentirse escuchados y tenidos en cuenta para la debida gestión del cambio, es notorio en su productividad y actitud.

Es evidente cómo esta caracterización me aportó experiencia importante que me permite un crecimiento más acelerado tanto personal como profesional. A raíz de esto, puedo inferir que el crecimiento y desarrollo de las industrias y la tecnología ha traído como consecuencia, el aumento de diversos riesgos y accidentes de trabajo. Estos riesgos son múltiples y variados, su aparición depende de diversos factores, de los cuales los tres principales son: El equipo técnico, el ambiente de trabajo y el trabajador. Debemos considerar que la prevención de accidentes es un problema de todos, y no sólo un problema que afecta a un trabajador aislado; todos debemos estar comprometidos en la acción de prevención, desde el trabajador hasta el directivo. La acción de seguridad y prevención debe exceder los muros de la empresa y llegar hasta el hogar, la familia y la sociedad. Debe promoverse la formación de seguridad, en donde cada trabajador, cada grupo de trabajo y empresa velen por un bienestar común, de tal forma que haya una autoprotección en forma espontánea. Para lograr un programa verdadero de salud y seguridad, de prevención y/o disminución de accidentes, se hacen necesarias acciones conjuntas y permanentes que garanticen un ambiente idóneo donde no haya ocasión u oportunidad de riesgos y accidentes de trabajo.

De acuerdo a los resultados arrojados para cada tarea en la máquina con respecto a la probabilidad de sufrir DME con unos niveles de medio suave y elevado, es importante disminuir el tiempo de exposición de los operarios con la rotación adecuada de puestos de trabajo, siendo lo más recomendable rotación cada 4 horas en una actividad totalmente opuesta o donde el grupo muscular sea distinto y de esta manera contribuir al estándar de calidad y productividad,

CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

mejorando el clima laboral lo cual permitirá a los colaboradores laborar un poco más tranquilos, con grado motivacional más alto y disminución de grado de ansiedad. Para el desarrollo de este plan de prevención se debe integrar a las gerencias de producción y gestión humana, ya que estas dos áreas quien con sus facultades podrán hacer sinergia para el desarrollo de este plan de mejoramiento como lo son la disminución del riesgo, el mejoramiento del clima laboral y el bienestar del personal. La medida preventiva que se presenta, está dirigida al personal, en conjunto con las áreas ya identificadas donde se debe direccionar y generar una planificación estratégica para contribuir a la reducción de costos de las mismas, por tanto, sin voluntad del proceso o del personal, no se puede obtener ningún resultado positivo, ya que parte de la medición de estándares y métodos de trabajo, refleja que el éxito de esta propuesta, siempre que se pueda conjugar con una adecuada medición de tiempos, sería posible obtener unos resultados adecuados y exitosos que nos lleven a la mitigación y buena gestión de los riesgos.

La caracterización y el análisis de los puestos de trabajo mediante la aplicación de métodos ergonómicos para la empresa Panamericana de alimentos, se fundamenta en el deseo y necesidad que tiene la empresa por garantizar más y mejores condiciones laborales al personal, mediante la adopción de nuevas tecnologías y máquinas para los puestos de trabajo actuales que no cumplen con una adecuada disposición ergonómica, así mismo para darle cumplimiento a la normatividad legal vigente.

La propuesta de mejora podría ser medible cualitativa y cuantitativamente mediante estas líneas:

- Productividad.
- Aumento de calidad.

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

- Disminución de producto no conforme.
- Observación de comportamiento para evaluar la posición adoptada por el personal.
- Reporte de condiciones de Salud.
- Tasa de frecuencia y severidad de ausentismo por enfermedad común con alteraciones osteomusculares, con relación al desarrollo de la actividad laboral.

Es importante tener claridad en los resultados a alcanzar, partiendo desde este esquema en conjunto con el proceso de selección de la Compañía, se puede lograr disminuir de gran modo la rotación del personal por el ritmo de trabajo impartido, la carga mental, y los tiempos de trabajo.

### **4.1 Propuesta de intervención**

### **4.2 Automatización y desarrollo tecnológico.**

La actualización tecnológica y el desarrollo traen consigo grandes beneficios a la industria, es así como desde esta caracterización y la aplicación del método ergonómicos OCRA, se ha evidenciado la necesidad de generar un desarrollo tecnológico para la realización de las tareas de la Doy pack, ya que denota riesgos ergonómicos que deterioran paulatinamente las condiciones de salud de quienes operan la máquina.

Para la realización de la **tarea 1**, en conjunto con grupo multidisciplinario (mantenimiento, proyectos y mejora, control producción, seguridad y salud en el trabajo) se recomienda la tecnificación de la dispensación manual del producto, con el fin de eliminar la repetitividad de los movimientos en miembros superiores, las posturas sedente por más de 6 horas y aumentar el multiplicador de recuperación.

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

Las medidas preventivas aquí, se realizan directamente en la fuente generadora como lo es la máquina, y que a la fecha no se cuenta con este recurso tecnológico que desarrolle la actividad, siendo el colaborador quien debe dispensar el producto manualmente, de ésta manera disminuiría este movimiento en un más de 90%.

Para la realización de la **tarea 2**, se recomienda un estibador en tijera fijo para este puesto de trabajo, con el fin de que los arrumes de las estibas con cajas con producto esté siempre elevado a la altura del colaborador y evite agacharse repetitivamente durante la jornada. Por otro lado es recomendable la ejecución de la actividad entre dos personas para así disminuir factores como fuerza, rapidez, repetitividad empleada por el colaborador.

### **4.3 Escuela de entrenamiento en pausas de recuperación y destreza.**

De acuerdo al tiempo dedicado a la observación del desarrollo de las tareas realizadas en la máquina, a la planta de producción en general y a las diferentes consultas realizadas al personal operativo y supervisores, se propone en conjunto con el área de capacitación y entrenamiento al interior de la empresa, generar una escuela de desarrollo de entrenamiento en pausas de recuperación y destreza , en la cual se pueda capacitar y entrenar al personal que ingresa por primera vez a la compañía y por supuesto a quienes llevan tiempo de vinculación, en el desarrollo adecuado de la labor, ésta constaría de lo siguiente:

a. Realizar una convocatoria entre el personal actual del proceso, en el cual se pueda seleccionar un grupo de personas con habilidades y características a rescatar, desarrolladas por el tiempo de experiencia en el proceso, con aptitudes de liderazgo, con una adecuada higiene postural, sentido de pertenencia y mejoramiento continuo, para ser formados como entrenadores.

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

b. El proceso de formación y entrenamiento de la compañía deberá generar un plan de capacitación como mínimo de 6 meses al grupo de entrenadores en formación; dentro de las cuales debe tener temas específicos de formación como lo son: comunicación asertiva, capacitación técnica de los diferentes máquinas y procesos, higiene postural, identificación de peligros y riesgos en la ejecución de la actividad, posturas ergonómicas adecuadas, pausas de recuperación, de calistenia y de descanso, uso de las herramientas, manuales y capacitación de políticas de la empresa por parte del departamento de gestión humana.

c. Se debe solicitar a la empresa realizar compra de algunos elementos como tereaban, bandas, mancuernas con diversos pesos para realizar el proceso de adaptación muscular, en este proceso se comienza la ejecución de ejercicios para desarrollar la fuerza, fortalecer algunos segmentos corporales que por cotidianidad no se ejercitan en el día a día y es habitual que el grupo poblacional no tenga desarrollado. Posterior a esto, se comienza con las pausas de recuperación y pausas de calentamiento o activas antes de iniciar las labores, con el fin de mejorar a la etapa de inicio.

d. Al concluir este proceso de formación, el personal entrenador debe compartir estos conocimientos con el personal en formación, mediante una guía que se les entregara para facilitar este proceso de aprendizaje y mediante ayudas audiovisuales y recursos tecnológicos como videos, pantallas y demás se les comunicara al personal en el proceso de formación.

e. Dentro de este proceso de intervención se le sugiere a la gerencia de producción aumentar los tiempos de entrenamiento para el personal, pasando de 3 meses a 6 meses en los cuales el personal a medida que es entrenado, va adquiriendo la habilidad para el cumplimiento del estándar de producción y éste se desarrollara paulatinamente y se exigirá el estándar solo

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

después de los 6 meses que el personal lleve de forma consecutiva en el desarrollo de la labor.

Lo anterior es muy benéfico para el personal ya que su carga mental y presión disminuye porque se tendrá más tiempo para adaptar su habilidad al cumplimiento exigido.

El riesgo valorado en esta medida de intervención es el riesgo ergonómico y el riesgo psicosocial, el método de control es en el medio y la persona. Se debe presupuestar la mano de obra, reemplazo de personal mientras realizan las capacitaciones, capacitador, material audiovisual, refrigerios, espacio de capacitación, material para la capacitación como agendas, bolígrafos, marcadores, etc. El área encargada del desarrollo de esta ejecución es el proceso de Seguridad y salud en el Trabajo en conjunto con la ARL Sura y el área de Gente y Cultura.

Esta propuesta se presenta desde el momento en que se entregan los resultados del presente estudio y se recomienda la aplicación de ella de forma prioritaria, con este preliminar se quiere mejorar la calidad de vida del personal expuesto y disminuir el número de recomendaciones labores que se están generando a la fecha por esta necesidad.

El tiempo de realización del mismo depende de la aceptación que se tenga por parte de la gerencia general, la gerencia de operaciones, la jefatura de producción y la supervisión del proceso. Inicialmente se debe generar un proceso de gestión del cambio ya que no es fácil la adaptación del personal a nuevas áreas, actividades o procesos que nunca han desarrollado pero considerando la magnitud de Panamericana de Alimentos, este cambio es aceptable. Así mismo se pueden realizar encuestas de morbilidad, auto-reportes de condición de salud y realizar este seguimiento con un profesional experto como fisioterapeuta o médico, que pueda contribuir con un enfoque más profundo e incluso de requerir terapias físicas para su mejoramiento de sintomatología.

## CAPITULO 5

### Conclusiones

El presente trabajo contribuyo con la consolidación del conocimiento, frente a factores ergonómicos, riesgos asociados y gestión del cambio de un proceso de producción, tuvo un impacto positivo para la Organización, porque detecto una gran oportunidad de mejora, arrojando que las debilidades detectadas como resultado del análisis realizado, tendrá lugar en el plan de trabajo para el año 2020 del proceso de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que se debe trabajar en varios frentes, contribuyendo de esta manera a la mitigación de impactos de origen ergonómico en la empresa. La Seguridad y Salud en el trabajo debe verse en Panal S.A.S como una herramienta que le apoya en mitigar los riesgos, mejorar la productividad y reducir las posibilidades de tener incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, que en el corto plazo son causantes de otros problemas como el ausentismo y en el largo plazo se traducen en mayores gastos económicos para la empresa.

La caracterización expuesta tuvo importancia no solo en materia de prevención, si no en materia de corrección y rehabilitación frente a personas que durante años, han estado expuestas a riesgos laborales como estos o quizá mucho más altos, los cuales no se habían evaluado hasta la fecha. En efecto no se han analizado en un contexto mucho más abierto y con posibilidad de contribuir o mejorar con su bienestar, siendo así, se ha evidenciado que cuando hay presencia de riesgos físicos o químicos notables, desde las áreas de prevención se realiza un gestión integral del riesgo y se controla o mitiga en corto tiempo, pero siendo el caso del riesgo planteado, a la

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

fecha no se le ha invertido el tiempo y la importancia pertinente para mejorar las condiciones laborales del personal y su exposición.

Indudablemente, se debe reconocer que la empresa aún tiene un déficit en el mejoramiento de las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo, teniendo factores críticos como frecuencia, repetitividad, duración y recuperación, con posibilidad de sufrir DME y aumentar niveles de ausentismo y posibles enfermedades laborales.

Tras el panorama expuesto se decide realizar una propuesta de mejoramiento enfocada a la minimización de aquellos impactos generados en la realización de las tareas 1 y 2 de la maquina Doy Pack manual con la automatización y desarrollo tecnológico, escuela de pausas de recuperación y destreza y recomendaciones en rotación de puestos de trabajo permitiéndole a éstas personas descansar el grupo muscular expuesto y aprender y entrenarse en otros procesos de la planta de producción.

Otro punto importante a resaltar, es que a pesar de la receptividad al cambio de mentalidad de los jefes de producción y supervisores es bastante compleja, pues manifiestan que no es negociable la disminución de estándares debido a que el volumen de colaboradores que manejan no es suficiente ni cuentan a la fecha con el conocimiento requerido para realizar funciones tan específicas; desde el área de la gerencia de planta se toma en cuenta dicha propuesta al pedir incluirla en el plan de trabajo para el año 2020 acompañado con la debida gestión del cambio y su realización con un paso a paso indicado donde no se vean afectados la productividad y la calidad. El conocimiento de los riesgos aquí descritos, le permitirá a la organización trabajar de manera proactiva en planes de acción consecuentes para evitar pérdidas de grandiosa cuantía en materia económica.

### **Recomendaciones**

Se recomienda a Panamericana de Alimentos seguir trabajando en los diferentes panoramas de riesgos que se hacen presentes en la organización, mediante la consolidación de un grupo multidisciplinario en pro del mejoramiento de las condiciones ergonómicas, disminución de DME a corto y largo plazo e involucrar a los colaboradores en las estrategias de intervención. Así mismo se debe identificar la viabilidad técnica y financiera de dichas estrategias para la aplicación de diseño/rediseño de puestos de trabajo.

Es importante y estratégico que desde el rol de practicante en el área de SST se le dé continuidad al proceso de caracterizar puestos de trabajo en la Organización en conjunto de la ARL , de esta manera se ayuda a la mitigación, reducción y control de posibles patologías a nivel osteomuscular que presenta Panamericana de Alimentos.

Es recomendable que la Universidad y su parte activa en la gestión de los escenarios de práctica, siga con la vigencia de estos convenios bajo la modalidad de contrato de aprendizaje y siendo posible contrato laboral, pues genera impacto realmente positivo en la consolidación de conocimiento al estudiante, mediante intervenciones de análisis y mejora a nivel de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

## Referencias

- Arl Sura. (s.f.). Obtenido de Se entiende bajo esta denominación, la existencia de elementos, fenómenos, condiciones, circunstancias y acciones humanas, que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación .
- Centros para el control y la prevención de enfermedades . (2019). *Institución Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH)*. Obtenido de <https://www.cdc.gov/spanish/niosh/ab-sp.html>
- Colombia, C. d. (11 de Julio de 2012). *Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional*.
- Consejo Colombiano de Seguridad . (2019). *Gestión de los riesgos*. . Obtenido de <https://ccs.org.co/contenido-tecnico/gestion-sst/gestion-de-los-riesgos/>
- Domenech, M. S. (2010). *Creación de un protocolo para la mejora del puesto de trabajo mediante la Ergonomía Participativa*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8537/tesisUPV3350.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ergonautas. (s.f.). *Ccheck list OCRA para la evaluacion de la repetitividad de movimientos*. . Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- GTC 45. (15 de 12 de 2010). *Guia para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos de seguridad y salud en el trabajo*.
- Haro, F. B. (2012). *Los factores humanos y la ergonomía en entornos industriales. Tecnología y Desarrollo*.

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

J., G. (2007). Productividad, trabajo y salud: la perspectiva psicológica del trabajo . *Revista Colombiana de Psicología*, 16-26.

Mintrabajo . (23 de 07 de 2018). *Universidades públicas en Colombia contarán con estudios en ergonomía* . Obtenido de

<http://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/prensa/comunicados/2018/julio/universidades-publicas-en-colombia-contarian-con-estudios-superiores-en-ergonomia?inheritRedirect=true>

Mintrabajo. (2015). *Recomendaciones GATIS para DME de miembros superiores* . Obtenido de

[https://drive.google.com/file/d/0B-Hs6ifyHy\\_UQW1PMjR4ZU1aTDA/view](https://drive.google.com/file/d/0B-Hs6ifyHy_UQW1PMjR4ZU1aTDA/view)

Naranjo, D. K.-D. (2017). *FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS Y SINTOMATOLOGÍA MÚSCULO*

*ESQUELÉTICA*. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/770/1/Documento-Investigaci%C3%B3n-Riesgo-Ergon%C3%B3mico.pdf>

Ordoñez Hernandez. (10 de Enero de 2016). *Desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el*

*trabajo*. Obtenido de <http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/307/534>

OSHAS 18001 . (19 de Mayo de 2015). *OSHAS 18001 Peligros y Riesgos*. Obtenido de

<https://www.nueva-iso-45001.com/2015/05/ohsas-18001-riesgo/>

Strauss, A. M. (2011). *Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional* .

Obtenido de [https://www.libertycolombia.com.co/sites/default/files/2019-](https://www.libertycolombia.com.co/sites/default/files/2019-07/Guia%20tecnica%20exposici%C3%B3n%20factores%20de%20riesgo%20Ocupacional.pdf)

[07/Guia%20tecnica%20exposici%C3%B3n%20factores%20de%20riesgo%20Ocupacional.pdf](https://www.libertycolombia.com.co/sites/default/files/2019-07/Guia%20tecnica%20exposici%C3%B3n%20factores%20de%20riesgo%20Ocupacional.pdf)

*Universidad Nacional Autónoma de México* . (s.f.). Obtenido de Ergonomía:

<http://esto.esergonomia.blogspot.com/2014/04/caratula.html>

## CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MÁQUINA DOY PACK

Valencia, U. P. (2019). *ERGONAUTAS*. Obtenido de

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>

Yenifer Paola Huertas Rodriguez, Nidia Gisel Restrepo . (22 de Marzo de 2008). *Repositorio institucional*

*Uniminuto* . Obtenido de Plan de intervención para la gestión del riesgo biomecánico en el área

operativa de la planta de alimentos multimodal express: <https://hdl.handle.net/10656/8181>