ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ

“MANUEL FÉLIX LÓPEZ”

CARRERA MEDIO AMBIENTE

INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN MEDIO AMBIENTE

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

RIESGOS ERGONÓMICOS POR ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN EN EL TALLER DE PROCESOS DE HARINAS Y BALANCEADOS EN LA ESPAM MFL

AUTORES:

BARROS VERA ÁNGEL DANIEL

BRAVO ZAMORA GLADYS KATHERINE

TUTOR:

ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN, Mg

CALCETA, FEBRERO 2021

DERECHOS DE AUTORÍA

GLADYS KATHERINE BRAVO ZAMORA con cédula de ciudadanía 080385328-2, y **ÁNGEL DANIEL BARROS VERA** con cédula de ciudadanía 131715641-0, declaran bajo juramento que el Trabajo de Titulación titulado: **RIESGOS ERGONÓMICOS POR ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN EN EL TALLER DE PROCESOS DE HARINAS Y BALANCEADOS EN LA ESPAM MFL** es de nuestra 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, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

GLADYS K. BRAVO ZAMORA **ÁNGEL D. BARROS VERA**

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN PINCAY, certifica haber tutelado el proyecto **RIESGOS ERGONÓMICOS POR ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN EN EL TALLER DE PROCESOS DE HARINAS Y BALANCEADOS EN LA ESPAM MFL**, que ha sido desarrollado por **GLADYS KATHERINE BRAVO ZAMORA y ÁNGEL DANIEL BARROS VERA,** previo a la obtención del título en Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN PINCAY, Mg.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **RIESGOS ERGONÓMICOS POR ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN EN EL TALLER DE PROCESOS DE HARINAS Y BALANCEADOS EN LA ESPAM MFL**, que ha sido propuesto, desarrollado por **GLADYS KATHERINE BRAVO ZAMORA y ÁNGEL DANIEL BARROS VERA**, previo a la obtención del título en Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. JONATHAN CHICAIZA Mg.
MIEMBRO

ING. HUGO MIGUELCOBEÑA Mg.
MIEMBRO

BLGA. MARÍA FERNANDA PINCAY Mg.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

En la presente investigación damos gracias a Dios por darnos sabiduría y fuerzas para continuar en este proceso de titulación y en el transcurso del camino universitario.

A nuestros padres que día a día nos brindan su apoyo incondicional, motivación consejos, amor y confianza.

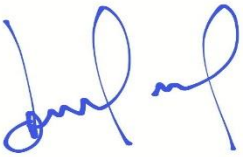
A nuestro tutor Ing. José Manuel Calderón Pincay por la dedicación, paciencia y experiencia logró contribuir en el desarrollo de nuestra tesis, y también nos guió en todo momento.

A nuestros miembros del tribunal de investigación por sus conocimientos científicos, visión crítica y consejos. Gracias por su permanente disposición.

A nuestros profesores que durante toda la carrera nos ofrecieron sus conocimientos y debemos gran parte de nuestra experiencia.

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

GLADYS K. BRAVO ZAMORA



ÁNGEL D. BARROS VERA

DEDICATORIA

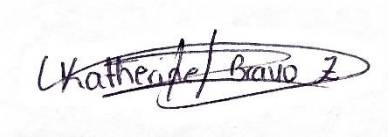
A Dios por ser mi pilar fundamental, por la perseverancia ofrecida día a día y la fe que permitió seguir adelante a pesar de cada obstáculo.

A mi papá por no abandonarme en el largo camino y creer firmemente en mí.

A mi mamá, mi amiga que siempre está conmigo viendo mis superaciones, caídas y nunca permitió que desmaye también por darme ejemplos dignos de superación.

A mi hermano y sobrina por ser luz en mi camino y que estuvieron con su cariño ayudándome a ser una mejor persona.

A mi amigo, novio y compañero de tesis por la paciencia y ayuda constante.



GLADYS K. BRAVO ZAMORA

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo y amor constante.

A mi familia que siempre estuvo ahí brindándome su apoyo y dándome la mano en todo momento.

A todos mis compañeros que desde un inicio demostraron la fortaleza de la amistad y con quien hoy puedo disfrutar de este logro.

A mi novia, amiga y compañera de tesis quien ha sido una persona que ha estado ahí desde un inicio y con quien quiero lograr todo lo que me proponga en esta vida.

ÁNGEL D. BARROS VERA

CONTENIDO

Derechos de autoría ii
Certificación de tutor iii
Aprobación del tribunal iv
Agradecimiento v
Dedicatoria vi
Dedicatoria vii
Contenido viii
Contenido de tablas x
Contenido de gráficos x
Contenido de figuras xi
Resumen xii
Palabras claves xii
Abstract xiii
Key words xiii
Capítulo I. Antecedentes 1
1.1. Planteamiento y formulación del problema 1
1.2. Justificación 2
1.3. Objetivos 3
1.3.1. Objetivo general 3
1.3.2. Objetivos especifícos 3
1.4. Idea a defender 3
Capítulo II. Marco teórico 4
2.1. Ergonomía 4
2.1.1. Riesgos ergonómicos 4
2.1.2. Valoración de riesgos 4
2.1.3. Análisis de riesgos 5
2.2. Métodos asociados al estudio de riesgos ergonómicos 5
2.2.1. Método de Evaluación Postural Rápida (EPR) 5
2.2.2. Método Ovako Working Analysis System (OWAS) 7
2.3. Plan de acción 10
2.3.1. Metodología de plan de acción 11
2.3.2. Lineamientos del plan de acción 11
2.4. Proceso productivo 12
2.4.1. Planta de alimentos balanceados 12
2.4.2. Descripción de áreas de una planta de alimentos balanceados 13

2.4.3. Producción de harinas y balanceados 14
2.4.4. Alimentos concentrados 14
Capítulo III. Desarrollo metodológico 15
3.1. Ubicación 15
3.2. Duración 15
3.3. Métodos 16
3.3.1. Bibliográfico 16
3.3.2. Cuantitativo 16
3.3.3. Inductivo – deductivo 16
3.4. Técnicas 16
3.4.1. Observación 16
3.4.2. Entrevista 16
3.4.3. Ficha de registro 17
3.5. Variables en estudio 17
3.5.1. Variable independiente 17
3.5.2. Variable dependiente 17
3.6. Procedimientos 18
3.6.1. Identificación de los riesgos ergonómicos existentes mediante el método EPR 18
3.7.1 Evaluación de los riesgos ergonómicos identificados a través del método OWAS 19
3.7.2. Proponer un plan de acción para minimizar los riesgos ergonómicos 20
Capítulo IV. Resultados y discusión 21
4.1. Identificación de los riesgos ergonómicos existentes mediante el método EPR 21
4.2. Evaluación de los riesgos ergonómicos identificados a través del método OWAS 24
4.3. Proponer un plan de acción para minimizar los riesgos ergonómicos 40
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones 45
5.1. Conclusiones 45
5.2. Recomendaciones 46
Bibliografía 47

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2. 1. Posturas del trabajador método EPR 5
Tabla 2. 2. Niveles de actuación en EPR 6
Tabla 2. 3. Categoría de riesgo OWAS 7

Tabla 2. 4. Codificación de las posiciones de la espalda..... 8
Tabla 2. 5. Codificación de las posiciones de los brazos..... 8
Tabla 2. 6. Codificación de las posiciones de las piernas..... 9
Tabla 2. 7. Codificación de la carga y fuerza soportada..... 10
Tabla 4. 1. Posturas frecuentes de trabajadores..... 24
Tabla 4. 2. Método OWAS aplicado en Fase I Molienda..... 25
Tabla 4. 3. Método OWAS aplicado en Fase II Mezclado. 26
Tabla 4. 4. Método OWAS aplicado en Fase III Transporte 28
Tabla 4. 5. Propuesta del plan de acción..... 42

CONTENIDO DE GRÁFICOS

Gráfico 4. 1. Análisis de riesgos de la fase I Molienda 28
Gráfico 4. 2. Análisis de riesgos de Molienda en brazos. 29
Gráfico 4. 3. Análisis de riesgos de Molienda en espalda 30
Gráfico 4. 4. Análisis de riesgos de Molienda en piernas 31
Gráfico 4. 5. Análisis de riesgos de Molienda en carga. 32
Gráfico 4. 6. Análisis de riesgos fase II Mezclado 33
Gráfico 4. 7. Análisis de riesgos de Mezclado en brazos. 34
Gráfico 4. 8. Análisis de riesgos de Mezclado en espalda..... 34
Gráfico 4. 9. Análisis de riesgos de Mezclado en piernas 35
Gráfico 4. 10. Análisis de riesgos de Mezclado en carga 36
Gráfico 4. 11. Análisis de riesgos fase III Transporte 37
Gráfico 4. 12. Análisis de riesgos de Transporte en brazos 38
Gráfico 4. 13. Análisis de riesgos de Transporte en espaldas..... 38
Gráfico 4. 14. Análisis de riesgo de Transporte en piernas. 39
Gráfico 4. 15. Análisis de riesgos de Transporte en carga 40

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 3.1. Ubicación del área de estudio 15
Figura 4. 1. Diagrama de flujo del proceso en el taller de harinas y balanceados 23

RESUMEN

En la presente investigación se evaluaron los riesgos ergonómicos asociados a las actividades de producción en el taller de procesos de harinas y balanceados del área agroindustrial de la ESPAM MFL mediante la validación de métodos bibliográfico, cuantitativo, deductivo e inductivo. Mediante el método Evaluación Postural Rápida (EPR) se identificó que la postura más peligrosa que realiza el trabajador fue de pie muy inclinado producto de la actividad de molienda, una actuación nociva con nivel 5, mientras que con el método Ovako Working Analysis System (OWAS) se evaluaron los riesgos ergonómicos en cada una de las fases que tiene el taller (molienda, mezclado y transporte) presentando posturas críticas en las fases: mezclado y transporte, requiriendo acciones correctivas de forma inmediata, las posturas que más se repiten son: “espalda con giro” y “de pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado en ambas piernas” estas con un peso de más de 20 kg. Posteriormente se realizó el plan de acción para la prevención, reducción de riesgo y mejora de la salud de los trabajadores, realizando la sociabilización de la propuesta, para así obtener un mejor desempeño laboral.

Palabras claves

Riesgos ergonómicos, posturas frecuentes, nocivo y plan de acción

ABSTRACT

In the present investigation, the ergonomic risks associated with the production activities in the flour and balanced processes workshop of the ESPAM MFL agroindustrial area were evaluated through the validation of bibliographic, quantitative, deductive and inductive methods. Using the Rapid Postural Evaluation (RPE) method, it was identified that the most dangerous posture performed by the worker was standing very inclined as a result of the grinding activity, a harmful performance with level 5, while with the Ovako Working Analysis System (OWAS) the ergonomic risks were evaluated in each of the phases that the workshop has (grinding, mixing and transport) presenting critical positions in the phases: mixing and transport, requiring immediate corrective actions, the positions that are most repeated are: '' back with twist ”and“ standing or squatting with both legs bent and the weight balanced on both legs ”you are weighing more than 20 kg. Subsequently, the action plan for the prevention, risk reduction and improvement of the health of the workers was carried out, making the socialization of the proposal, in order to obtain a better work performance.

Key words

Ergonomic risks, frequent postures, harmful and action plan

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo a Lima (2015) a nivel global los riesgos ergonómicos ocasionan el 86% de las muertes relacionadas con el trabajo ya que están asociadas a malas posturas. En el caso de Latinoamérica, los riesgos ergonómicos más notables están asociados a posturas forzadas, por efectuar movimientos con cargas durante largos periodos de trabajo (Secretaría de Salud Laboral y Desarrollo Territorial, 2017). Sin embargo, la presencia de estos riesgos puede provocar enfermedades graves como bursitis, dolores lumbares, daños a los tejidos, entre otras (Organización Panamericana de la Salud [OMS], 2013).

En Ecuador los obreros de talleres de procesos están expuestos prioritariamente a una carga física y postural, por lo tanto, la necesidad de enfocar a los riesgos ergonómicos y determinar su afectación en el entorno laboral es una prioridad en las instituciones (Espinoza y Iglesias, 2018). Los tipos de posturas que realizan los trabajadores se asocian a contusiones dorsos lumbares por el manejo manual de cargas, lo que conlleva a que el operario adopte posturas inadecuadas en el trabajo. (Ordoñez, 2012).

Según Aguayo y Mejía (2017) actualmente los riesgos ergonómicos en el Ecuador son debido a la falta de información, poca importancia y conocimiento de cómo aplicar los métodos existentes en términos ergonómicos que sirven para la toma de decisiones, por ellos es necesario reducir o mitigar riesgos que dificultan la salud y seguridad del trabajador.

Por otro lado, Romero (2016) menciona que en el Ecuador a nivel de las empresas, los riesgos varían en función del tamaño de las mismas, de igual manera la probabilidad de que surjan los riesgos aumenta cuando no se consideran medidas enfocadas en la prevención de los mismos.

Es evidente que la ergonomía puede reflejarse de muchas formas tales como en la productividad, calidad, seguridad, salud, satisfacción con el trabajo y el desarrollo personal.

Con lo anteriormente planteado se llega a la siguiente interrogante:

Cuáles son los riesgos ergonómicos que afectan a la salud de los trabajadores en los procesos de producción en los talleres de harinas y balanceados de la ESPAM MFL

1.2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, es de vital importancia que en todas las instituciones se considere vigilar la salud y seguridad de los empleados, para este fin es necesario el cumplimiento de normativas dirigidas a la protección de los trabajadores en su entorno laboral. (Ramos y Baldeón, 2017). Espriella (2014) afirma que la salud y seguridad ocupacional (SSO) es sustancial para establecer y sostener un medio ambiente de trabajo seguro y sano.

De acuerdo a lo expuesto en la normativa ecuatoriana es prioritario que en los ambientes de trabajo se garantice la integridad, el bienestar, la salud y seguridad de los trabajadores, de igual forma, se busca que los empresarios precautelen la integridad física de su personal brindándoles vestimenta adecuada, equipos de protección y espacios seguros de trabajo que tributen a reducir los riesgos laborales (Constitución de la República del Ecuador, 2008; Ley Orgánica de Salud, 2006).

Otro aspecto a considerar es el Decreto Ejecutivo 2393 (2017), del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, en su Art. 1 menciona que este reglamento se aplicará a toda actividad laboral, con el objetivo de minimizar o prevenir los riesgos y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Mientras que en el Código de Trabajo (2012), en su Art. 410 se expresa que los contratantes están obligados a asegurar a sus trabajadores en condiciones de trabajo donde estén expuestos a riesgos laborales y los trabajadores deberán cumplir con todas las medidas dispuestas por el empleador.

El presente trabajo está dirigido a evaluar riesgos ergonómicos asociados a las actividades que se realizan en el taller de procesos de harinas y balanceados de la ESPAM MFL, para que así los trabajadores puedan prevenir riesgos en lo que respecta a cargas posturales, evitando repetir consecutivamente movimientos que conlleven una carga, por lo que se propone un plan de acción para la

reducción de riesgos en beneficio de los mismos y con ello obtengan un mejor desempeño laboral; asegurándose de esa forma el cumplimiento de la normativa en cuanto a salud y seguridad ocupacional como un aporte a la mejora continua de los procesos que se realizan en esta unidad de producción.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Valorar los riesgos ergonómicos asociados a las actividades de producción en el taller de proceso de harinas y balanceados del área agroindustrial de la ESPAM MFL.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFÍCOS

- Identificar los riesgos ergonómicos existentes mediante el método de Evaluación Postural Rápida (EPR).
- Evaluar los riesgos ergonómicos identificados a través del método Ovako Working Analysis System (OWAS).
- Proponer un plan de acción para minimizar los riesgos ergonómicos.

1.4. IDEA A DEFENDER

La identificación y evaluación de riesgos ergonómicos permitirá elaborar un plan de acción que minimice las afecciones de los trabajadores en el taller de procesos de harinas y balanceados en la ESPAM MFL.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ERGONOMÍA

Según Álvarez (2016), la ergonomía se define como la agrupación de conocimientos multidisciplinarios enfocados en cubrir productos, sistemas y entornos laborales destinados a optimizar la seguridad y bienestar del trabajador. Almiral (2015) manifiesta que la ergonomía es la intervención en los problemas del trabajo para optimizar las condiciones en el cual se desempeña el trabajador. Así mismo Valdez (2017) menciona que la ergonomía en talleres agroindustriales es de conocimiento primordial ya que la mayoría de veces los trabajadores efectúan sobreesfuerzos al manipular cargas con peso excesivo o a su vez realizan mala postura lo que provoca daño a la salud de la persona.

2.1.1. RIESGOS ERGONÓMICOS

Según West (2018) los riesgos ergonómicos están asociados a la adopción de malas posturas, muchas de ellas forzadas o repetitivas, con manipulación de cargas durante tiempos prolongados de trabajo. Martin (2018), manifiesta que los riesgos de este tipo surgen cuando en el espacio de trabajo aparecen acciones puntuales que requieren el uso de la fuerza o de movimientos que comprometan la salud física del trabajador. Se clasifican en: riesgos de carga con postura estática y dinámica y riesgos asociados al levantamiento de cargas.

2.1.2. VALORACIÓN DE RIESGOS

Según Cortez (2017) para valorar los riesgos, debe iniciarse por definir si estos son aceptables o no como riesgos; a partir de ahí se determina su nivel (trivial, tolerable, moderado, importante o intolerable). Romero (2018) argumenta que el pilar de una eficiente gestión de la salud y seguridad laboral, es que parta de una correcta valoración de riesgos, por lo tanto, se le debe aplicar especial atención, tanto si se elabora internamente en la empresa como si se recibe del servicio de prevención ajeno.

2.1.3. ANÁLISIS DE RIESGOS

Mendoza (2017) mencionan que la inadecuada percepción de riesgos puede llegar a comprometer la ejecución de una actividad laboral, razón por el cual, organizaciones y empresas deben tener previsto la aplicación de planes de intervención que ayuden a mitigar los riesgos laborales. Además, Corozo (2012) da a conocer que es la etapa donde se identifica el peligro en cada actividad de la labor, estimando en conjunto la probabilidad y las consecuencias de que se plasme el peligro.

2.2. MÉTODOS ASOCIADOS AL ESTUDIO DE RIESGOS ERGONÓMICOS

2.2.1. MÉTODO DE EVALUACIÓN POSTURAL RÁPIDA (EPR)

De acuerdo a Bailón (2015) el EPR no valora puestas concretas si no que perpetra una estimación total de las diversas posiciones acogidas y del lapso en que las mantiene. Este método considera que el trabajador puede realizar 14 posibles actitudes generales (tabla 2.1).

Tabla 2. 1. Posturas del trabajador método EPR.

POSTURAS DEL TRABAJADOR					
Sentado normal		Sentado inclinado		Sentado brazos por encima de los hombros	
De pie normal		De pie brazos en extensión frontal		De pie brazos por encima de los hombros	
De pie inclinado		De pie muy inclinado		Arrodillado normal	

Arrodillado inclinado		Arrodillado brazos en los hombros		Tumbado brazos sobre los hombros	
Agachado normal		Agachado brazos sobre los hombros			

Fuente: Bailón, (2018).

La valoración empieza observando al trabajador durante una hora de la actividad realizada, se anota las múltiples posiciones que adoptan (Tabla 2.1) y el periodo en que las mantiene. Cuando el ciclo es muy corto se mide el momento que adopta la postura y el tiempo que la mantiene. Por ejemplo, si en un ciclo de 5 minutos el obrero conserva la postura "De pie inclinado" durante 40 segundos, puede calcular que en una hora de trajín mantendrá una postura satisfactoria.

Con los datos obtenidos el método facilita el valor de la carga postural. Este introduce las cifras finales en grados de conducta, el cual orienta al evaluador a percibir las seguridades a partir del análisis. Los niveles en este método refieren que el nivel 1 es una postura aceptable y va hasta el nivel 5 que indica afecciones nocivas al trabajador, por lo cual se necesita la toma de medidas correctivas (Tabla 2.2).

Tabla 2. 2. Niveles de actuación en EPR.

Puntuación	Nivel	Actuación
0,1 o 2	1	Situación satisfactoria
3,4 o 5	2	Débiles molestias, algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador.
6 o 7	3	Molestias medias, existen riesgo de fatiga.
8 o 9	4	Molestias fuertes, fatiga.
10 o más	5	Nocividad.

Fuente: Bailón, (2018).

2.2.2. MÉTODO OVAKO WORKING ANALYSIS SYSTEM (OWAS)

De acuerdo a Diego (2015) el método OWAS es un método observacional, parte de la observación hacia las diferentes posturas acogidas por el trabajador en el desarrollo de la labor a intervalos regulares. Cada postura tiene su código.

El mismo autor relata que realizada la codificación de las posiciones, el procedimiento establece la categoría de riesgo de todas ellas individualmente. Más adelante se analiza el compromiso o molestia para cada parte del cuerpo (columna vertebral, brazos y corvas) de etapa integral, en otras expresiones, teniendo en cuenta todas las posiciones adoptadas, para eso se asigna una categoría de compromiso a cada parte del cuerpo en funcionalidad de la continuidad relativa de las distintas posiciones que adoptan en las diversas tendencias observadas.

Finalmente, el análisis de las categorías de peligros calculadas para cada posición observada, de esta forma como para las diferentes partes del cuerpo de manera global, facilita detectar las posiciones normales y posiciones más críticas, de esta forma como las acciones correctivas primordiales para optimar la posición.

Tabla 2. 3. Categoría de riesgo OWAS.

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: Diego (2015)

2.2.2.3. OBSERVACIÓN Y CODIFICACIÓN DE POSTURAS

Llaneza (2016) manifiesta que la tarea será observada a lo largo del tiempo de observación definido y se registrarán las posiciones a la continuidad de muestreo. Aunque esto puede hacerse a través de la observación in situ del trabajador, filmar en vídeo la labora y parar la imagen en los instantes correctos puede apresurar el reconocimiento de las posiciones.

Se establecerá un código de postura conformado por cuatro números. El primer dígito dependerá de la posición de la espalda del trabajador en la postura valorada (Tabla 2.3.), el segundo de la posición de los brazos (Tabla 2.4.) el tercero de la posición de las piernas (Tabla 2.5.), y el cuarto de la carga manipulada (Tabla 2.6.).

Tabla 2. 4. Codificación de las posiciones de la espalda.

Posición de la espalda	Código
Espalda derecha El eje del tronco está alineado con el eje caderas-piernas	
Espalda doblada Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores a 20°	
Espalda con giro Existe torsión del tronco inclinación lateral superior a 20°	
Espalda doblada con giro Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea	

Fuente: Llaneza, (2016).

Tabla 2. 5. Codificación de las posiciones de los brazos.

Posición de los brazos	Código

Los dos brazos bajos Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros	
Un brazo bajo y el otro elevado Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro está por encima del nivel de los hombros	
Los brazos elevados Ambos brazos del trabajador están situados encima del nivel de los hombros	

Fuente: Llaneza, (2016).

Tabla 2. 6. Codificación de las posiciones de las piernas**.**

Posición de las piernas	Código
Sentado (El trabajador permanece sentado)	
De pie con las 2 piernas rectas (Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas)	
De pie con una pierna recta y la otra flexionada (de pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambos)	
De pie o en cuclillas con las 2 piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas (puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150°)	
De pie o en cuclillas con las 2 piernas flexionadas y el peso desequilibrado (puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150°)	
Arrodillado (el trabajo apoya una o las 2 rodillas en el piso)	

Andando (El trabajador camina)

Fuente: Llaneza, (2016).

Tabla 2. 7. Codificación de la carga y fuerza soportada.

Carga o fuerza	Código
Menos de kg	
Entre 10 y 20 kg	
Más de 20 kg	

Fuente: Llaneza, (2016).

2.3. PLAN DE ACCIÓN

Según el Ministerio de Cultura de la República de Colombia (2015) es un instrumento de planificación que permite crear una ruta la cual se debe perseguir para lograr los propósitos, admite elegir las ocupaciones que se tendrán que realizar, cómo se llevarán a cabo, en qué tiempo de tiempo se van a hacer, quiénes van a ser los causantes de su desarrollo y la manera en la que se valorarán los resultados. Rodríguez (2017) menciona que un plan de acción es una exhibición resumida de las tareas que tienen que hacerse por algunas personas, en un período de tiempo particular, usando un monto de elementos asignados con el objetivo de conseguir un propósito dado.

2.3.1. METODOLOGÍA DE PLAN DE ACCIÓN

Para la redacción del plan de acción se tomará en consideración la estructura propuesta por el Reglamento de Higiene y Seguridad de la ESPAM (2020) el cual consta de lineamientos como: identificación, medición, evaluación control, ejecución y seguimiento.

2.3.2. LINEAMIENTOS DEL PLAN DE ACCIÓN

El Reglamento de Higiene y Seguridad de la ESPAM (2020) indica lo siguiente:

- **Identificación**

Este punto permite tener en cuenta lo siguiente: las condiciones del trabajo existente o las previstas, la eventualidad de que el servidor mantenga un puesto sensible por características propias o estado de salud y las fuentes potenciales de peligro.

- **Medición**

Se procederá a la medición con la finalidad de alcanzar una valoración objetiva para así llevar a cabo la evaluación y minimizar (si es el caso) los riesgos existentes del área de estudio.

- **Evaluación**

Se utilizará los métodos de Evaluación Postural Rápida (EPR) Y Ovako Working Analysis Sistema (OWAS) para evaluar la magnitud de los riesgos, esto se realiza con el fin de adoptar las medidas preventivas adecuadas.

- **Control**

Luego de la evaluación en caso de identificar riesgos para el servidor realizará los respectivos controles de acuerdo a lo siguiente:

    - Fuente: Se controlarán o eliminarán los riesgos que pudieran ocasionar los equipos, instalaciones o áreas de trabajo.

- Medio: Si no se pudiera ejercer el control en la fuente, se implementarán medidas de protección entre la fuente generadora y el servidor.
- Receptor: Si es imposible eliminar los riesgos en la fuente y en el medio, se dotará de equipos de protección personal certificados a los servidores y se mantendrán los respectivos procesos de vigilancia de la salud.

- **Ejecución**

Los delegados del plan de acción se encargarán de ejecutar lo establecido de acuerdo al documento existente.

- **Seguimiento**

Los responsables monitorearán la ejecución del plan de acción y evaluarán los resultados para implementar los procesos de mejora continua.

2.4. PROCESO PRODUCTIVO

Roughage, (2017) manifiesta que consiste en la transformación de materia prima mediante un proceso en base a bienes o servicios. Rodríguez (2017) revela que está referido a la utilización de elementos operacionales que aceptan editar la materia prima en un resultado esperado, que bien pudiera ser un producto terminado. Gamarra (2016) resalta que un proceso productivo es un conjunto de actividades que están orientadas a la transformación de algo, donde interceden información y tecnología con la actuación de personas.

2.4.1. PLANTA DE ALIMENTOS BALANCEADOS

Samuel (2016) menciona que una planta de alimentos balanceados es un espacio que tiene la instalaciones y los mecanismos que se necesitan para rendir determinados bienes o editar una fuente energética, entonces, esta se ocupa de la mutación de alimento, del área agrícola provocando productos para animales, tiene dentro superficies asignadas para todos los procesos que suceden en ella, tiene personal preparado, equipos y maquinaria. Meprosa (2017) da a conocer que estas plantas de balanceados son de gran importancia ya que garantizan a

las industrias agropecuarias una buena producción y crecimiento de los animales, además entre mejor calidad de alimento mejor será el crecimiento.

2.4.2. DESCRIPCIÓN DE ÁREAS DE UNA PLANTA DE ALIMENTOS BALANCEADOS

Morales (2018) señala que una planta de alimentos consta de las siguientes áreas:

- **Área de producción**

En esta área se encuentra toda la maquinaria necesaria para el proceso productivo de la harina y balanceado, tanto como equipos de acondicionamiento, transformación, almacenamiento del producto terminado y equipos complementarios.

- **Zona de recepción de materia prima**

Es el área donde se recibe la materia prima, aquí también un operario realiza una inspección para determinar que ningún producto haya sido previamente manipulado por alguna fuente externa

- **Zona de almacenamiento de materia prima**

Una vez inspeccionada la materia prima será almacenada hasta su posterior utilización en la elaboración del balanceado

- **Zona de acondicionamiento y transformación de materia prima**

En este sitio se encuentra ubicada toda la indumentaria que se requiere para la transformación de la materia prima en el balanceado, tales como molienda y la mezcladora

- **Zona de almacenamiento del producto terminado**

Una vez terminado y empaquetado el balanceado será almacenado hasta que sea requerido en el hato porcino donde servirá de alimento al ganado la misma

que también es complementada con granos para un desarrollo óptimo de los animales.

2.4.3. PRODUCCIÓN DE HARINAS Y BALANCEADOS

En el Ecuador un estudio realizado por la Asociación de Alimentos Balanceados (AFABA) las provincias que tienen un número de plantas procesadoras de alimentos balanceados son: Tungurahua con 144 fábricas, seguida por Pichincha con 42, el Oro con 39, Manabí con 21 y Guayas con 10, mismas que en el año 2015 generaron una producción promedio de 2,4 millones de toneladas aproximadamente, siendo Manabí la tercera provincia que más producción tiene por el alto porcentaje de sembríos de maíz (Muñoz, 2017).

Diego (2015) señala que la actividad agroindustrial incluye un sector alimenticio que se distribuye de la siguiente manera: el área agrícola con la producción de trigo, maíz y soya, el área industrial con balanceados, el área pecuaria con la producción de animales y la industria con el procesamiento de carne y huevos.

Pérez (2019) menciona que, dentro de la composición productiva, los alimentos balanceados son productos intermedios que sirven de puente entre numerosos sectores agrícolas: semillas oleaginosas, cereales y cárnicas. Por este motivo en los países con prominente nivel de avance hay una fuerte unificación entre la producción de cereales forrajeros y la de comestibles balanceados para animales.

2.4.4. ALIMENTOS CONCENTRADOS

Según Yegros (2018) indica que los alimentos concentrados son conocidos como balanceados que satisface las necesidades nutricionales de las especies animales. La parte y el tipo de comestible que están hecho conforme a la etapa de cada ejemplar. Los balanceados deben ser lo adecuadamente digestibles para que permita conseguir mayores litros de leche en las hembras de producción, además Villacrés (2015) menciona que la elaboración de alimentos concentrados proporciona un beneficio económico en el sector y es una de las industrias pecuarias de suma importancia para el Ecuador. .

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación se realizó en los talleres agroindustriales, en el área de harinas y balanceados, ubicados en el campus de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, localizada en el sitio “El Limón” de la ciudad de Calceta, cantón Bolívar, ubicados en las coordenadas métricas 17 msnm 590402.46 m E y 9908532.61 m S.

Figura 3.1. Ubicación del área de estudio
Fuente: Google maps, (2021)

3.2. DURACIÓN

El proyecto de investigación tuvo una duración de nueve meses, lo cual correspondió a cuatro meses de planificación y cinco meses de ejecución.

3.3. MÉTODOS

3.3.1. BIBLIOGRÁFICO

Se aplicó para recopilar información existente en libros, revistas de internet, repositorio, artículos científicos, periódicos, páginas webs, la misma que se utilizó para la elaboración del marco teórico y discusión, esto a su vez ayudó de manera cualitativa a la obtención de resultados congruentes.

3.3.2. CUANTITATIVO

Este método permitió una relación numérica entre las variables “riesgos ergonómicos” y “actividades de producción” centrándose en la causa y efecto del problema empleando cálculos matemáticos de porcentaje para dar resultados sobre las posturas nocivas que realiza el trabajador, lo que accedió a cuantificar los riesgos en el taller de procesos de harinas y balanceados.

3.3.3. INDUCTIVO – DEDUCTIVO

Con este método se utilizó el razonamiento para llegar a la verdad de los hechos de manera particular a una conclusión general, de esta manera se definió un plan de acción donde involucró los riesgos ergonómicos de acuerdo a su categoría de riesgo y posteriormente se realizaron conclusiones y recomendaciones de la investigación.

3.4. TÉCNICAS

3.4.1. OBSERVACIÓN

Se observaron las diferentes situaciones del trabajador al momento de realizar las posturas, así se obtuvieron datos y se llevó un registro para la elaboración del análisis, además se observó el ciclo de trabajo de los operarios durante ciclos de trabajo, registrando posibles acciones generadoras de riesgos.

3.4.2. ENTREVISTA

Se aplicó al técnico, coordinador y trabajadores con el objetivo de medir el grado de conocimiento en base a los riesgos ergonómicos que tienen las personas que

laboran en el taller, con ella se facilitó el diagnóstico de la situación actual de los trabajadores (ver anexo 5).

3.4.3. FICHA DE REGISTRO

Mediante la ficha de registro de visitas se evidenció la asistencia al área de estudio constatando cada una de las fases (molienda, mezclado y transporte), esta contiene el día de registro, proceso, operario, hora de entrada y salida, la misma lleva seguimiento del tutor y coordinador del taller (ver anexo 4).

3.5. VARIABLES EN ESTUDIO

3.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Actividades de producción de harinas y balanceados.

3.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Riesgos ergonómicos.

3.6. PROCEDIMIENTOS

3.6.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EXISTENTES MEDIANTE EL MÉTODO EPR

3.6.1.1. VISITA DE RECONOCIMIENTO DEL ÁREA

Se realizaron visitas continuas al taller de harinas y balanceados donde se obtuvo información relevante sobre las actividades que se desarrollan, produciendo semanalmente 43 quintales de alimentos procesados, se observó las actividades que ejecuta el trabajador, también se identificó las actividades que realiza del mismo modo se tomó en cuenta cada uno de los puntos donde el trabajador ejerce fuerza y se encuentra en situación ergonómica comprometida, para ello se llevó un registro de la visita mediante una ficha de registro (ver anexo 4).

3.6.1.2. APLICACIÓN DE ENTREVISTA

Se aplicó una entrevista (ver anexo 2) a los trabajadores (coordinador de taller, técnico y personal de limpieza), donde se identificaron los movimientos y posturas más frecuentes que realizan en la elaboración de harinas y balanceados, con lo cual se obtuvieron datos importantes para la investigación, estos fueron reflejados en un diagrama de flujo que evidencia el ciclo productivo del taller, así como los riesgos asociados a los mismas.

3.6.1.3. APLICACIÓN DEL MÉTODO EVALUACIÓN POSTURAL RÁPIDA (EPR)

Se aplicó el método a trabajadores que estaban encargados del desarrollo del proceso de elaboración de harinas y balanceados. El método propuesto consiste en que los niveles de actuación del EPR van desde el nivel 1 (situación satisfactoria), nivel 2 (débiles molestias), nivel 3 (molestias medias), nivel 4 (molestias fuertes) y nivel 5 (nocividad); una vez que se identificó el nivel más nocivo se tomaron medidas para la mejora del puesto de trabajo, esta evaluación fue registrada en la tabla 4.1 sistematizada en Microsoft Excel y favoreció para la aplicación del método OWAS.

3.7.1 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS IDENTIFICADOS A TRAVÉS DEL MÉTODO OWAS

3.7.1.1. APLICACIÓN DEL MÉTODO OWAS

Según Sepúlveda (2016) el método se lo aplica a través de la observación de la tarea ejecutada por el trabajador. Se realizó los siguientes la aplicación del método comienza con la observación de la tarea desarrollada por el trabajador. Se procedió a hacer los próximos pasos:

- Se determinó si la tarea puede ser dividida en algunas fases (simple o multifase): Si el trabajador realiza diversas actividades será una evaluación multifase luego se designa un código respectivo a cada postura.

- Se estableció el tiempo total de inspección de la actividad dependiendo del dígito y periodicidad de las posiciones adoptadas. Regularmente fluctuará entre 20 y 40 minutos.
- Se determinó la periodicidad de expectación o muestreo: y se indicó el tiempo en que se registró la posición del trabajador. Habitualmente fluctuará entre 30 a 60 segundos.
- Observación y padrón de posturas: Inspección de la actividad durante el lapso de observación establecido, además se lleva un registro de las posiciones a la frecuencia de muestreo determinado. Se capturaron fotografías y videos desde los puntos de vista previstos para la realización de las observaciones. Para cada postura se anotó la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como la carga manipulada y la fase a la que pertenece si la evaluación es multifase.
- Codificación de las posturas observadas: A cada postura percatada se le asignó un número de postura que depende de la posición de cada parte del cuerpo y la carga. Para ello se emplearon las tablas que corresponde a cada miembro (ver tablas 4.2; 4.3 y 4.4).

3.7.1.2. ANÁLISIS DE RIESGOS EVALUADOS

Una vez que se identificaron las posturas de acuerdo al método OWAS y a su categoría de riesgo se trabajó con las más críticas. Es decir, las que estaban ponderadas en categoría de riesgo 4 (ver tablas 4.2; 4.3 y 4.4), para la toma de medidas correctivas en el ambiente laboral y se realizó el análisis de riesgo pertinente, los datos analizados fueron sistematizados en Microsoft Excel lo que permitió su posterior uso y diagramación en gráficos.

3.7.2. PROPONER UN PLAN DE ACCIÓN PARA MINIMIZAR LOS RIESGOS ERGONÓMICOS

3.7.2.1. REDACCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

En base a los datos sistematizados en las tablas (4.2; 4.3 y 4.4) se presentaron los resultados, acorde a la categoría de riesgo se elaboró un plan de acción orientado a prevenir y minimizar cada uno de los riesgos encontrados en el taller agroindustrial en el área de procesos de harinas y balanceados; el plan contiene los siguientes lineamientos identificación, medición, evaluación control, ejecución y seguimiento cada uno de estos lineamientos están detallados anteriormente.

El Código del Trabajo (2012) en el Art. 38 menciona que los riesgos derivados de la labor son de parte del contratante y, a resultado de ellos, el trabajador sufre daño en su salud, estará en compromiso de cubrir aquel daño de acuerdo con las disposiciones del Código.

3.7.2.2. SOCIALIZACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

La propuesta del plan de acción fue socializada a través de una charla con los participantes involucrados tales como coordinador, técnico y operarios del taller, para aquello se utilizó un documento (anexo 6) donde se evidencia el plan de acción propuesto y se facilitó una copia a la persona encargada.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EXISTENTES MEDIANTE EL MÉTODO EPR

Para la ejecución de este objetivo se realizaron visitas continuas al taller de harinas y balanceados obteniendo información sobre la producción del taller, este produce 43 q semanales cada quintal contiene 45 kg de alimentos procesados, se observó cómo los trabajadores efectuaron sus actividades, el ambiente laboral, la adopción de posturas, el tiempo de exposición, repetitividad de las tareas y otros factores que pudieran afectar o incidir de forma negativa en el trabajo.

Así mismo, se visitó cada uno de los lugares específicos dentro del área de estudio identificando los puntos estratégicos (molienda, mezclado y transporte) para desarrollar fuerzas laborales observando posturas repetitivas que ejercen los trabajadores donde se generan a riesgos ergonómicos llevando un registro para evidenciar tal actividad (ver anexo 4).

Al momento de realizar la entrevista se logró determinar el conocimiento con respecto a riesgos ergonómicos de parte del técnico encargado, acotando qué los riesgos ergonómicos existen mayoritariamente en el área lumbar por el trajín continuo de levantamiento de sacos y por una postura inadecuada de parte de los obreros, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2019) el dolor lumbar es una de las causas primordial de vivir con discapacidad a lo largo de los años en el mundo, además las lesiones lumbares y discales, dependiendo de las condiciones de cada persona, tendrían origen en ambientes o actividades laborales; también dio a conocer que los trabajadores no presentaban problemas de salud, ni psicosomáticos al momento de realizar sus actividades laborales.

Se cree prudente la implementación de un plan de acción donde exista reducción de riesgos dentro de esta línea de producción en beneficio de las personas que laboran en el taller. En el momento en que se planteó un plan de acción para minimizar riesgos ergonómicos el técnico señaló como podría llevarse la

aplicación del mismo implementando un seguimiento continuo con respecto a la parafernalia necesaria para realizar todas y cada una de las actividades que se efectúan al momento de producir harinas y balanceado.

El nivel de conocimiento con respecto a riesgos ergonómicos de parte de los dos trabajadores fue importante para la presente investigación, ya que su salud y estado de ánimo se ven afectados de algún modo por las actividades que realizan en los talleres de harinas y balanceado, también se sugiere la modificación de los horarios de trabajo considerando el tiempo de descanso al que tienen derecho todo los trabajadores dentro de la línea de producción para evitar riesgos ergonómicos por fatiga, hicieron énfasis en lo necesario qué sería realizar evaluaciones periódicas con relación a la salud de ellos porque asumen haberse visto afectados por las actividades que realizan.

El ciclo de trabajo que realizan los operarios exige muchos movimientos repetitivos, de igual manera los equipos de protección personal siempre están a su alcance, pero no son utilizados ni supervisados para su correcto uso. El Centro de Ergonomía Aplicada [CENEA] (2019) acota que las actividades del sistema productivo, la actividad de levantar manualmente cargas es el más habitual ya que está presente en algunos zonas de trabajo como son los de depósito 56,4%, reserva de material 46,6%, y manipulación de materias primas 39,3% y producción 38,7%.

Una vez aplicada la entrevista (ver anexo 2) al técnico y operario del taller de harinas y balanceados se logró medir los conocimientos básicos que tienen sobre riesgos ergonómicos. Se obtuvo información veraz y necesaria, en conjunto con la actividad anterior se elaboró un diagrama de flujo del proceso que realiza el taller (ver figura 4.1.) para proceder en la planificación del plan de acción de la presente investigación.

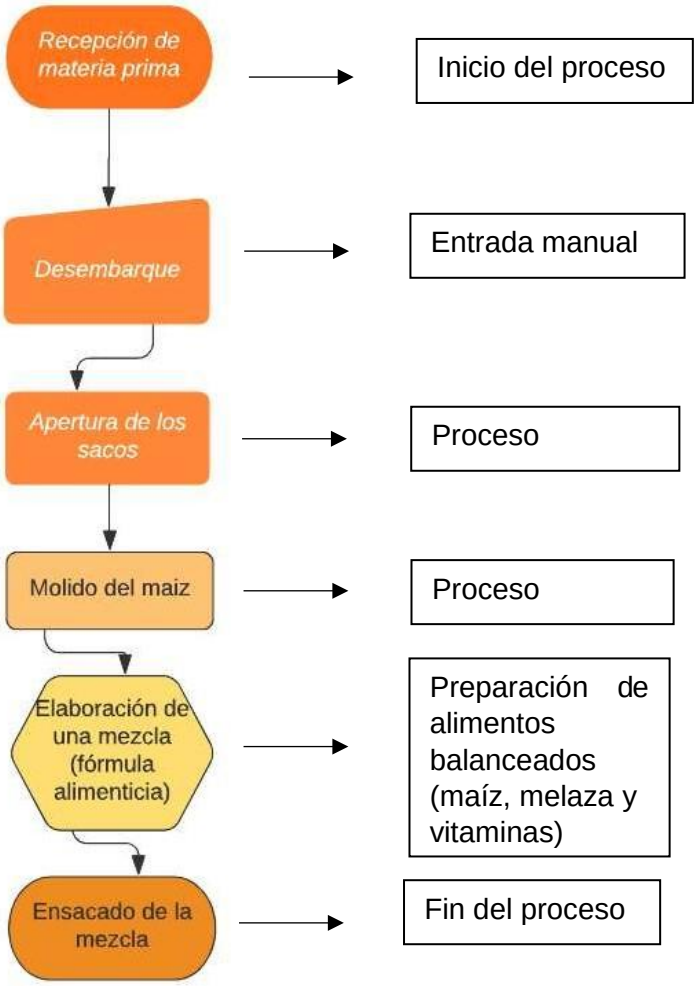


Figura 4. 1. Diagrama de flujo del proceso en el taller de harinas y balanceados
Fuente: Elaboración propia.

Se aplicó el método EPR a los trabajadores del taller de harinas y balanceados para determinar las posturas a las que están expuestos al momento de realizar las diversas actividades de producción donde se encontraron cinco posturas repetitivas las cuales son: de pie muy inclinado, de pie inclinado, de pie brazos en extensión frontal, de pie brazos por encima de los hombros y de pie normal tales están expresadas en la (tabla 4.1). Cabe recalcar que de existir alguna anomalía o carencia de insumos para la elaboración del balanceado, el proceso productivo se detiene hasta solucionar el problema.

Se identificó que la postura más peligrosa que tiene una actuación nociva con nivel 5 fue “de pie muy inclinado” producto de la actividad de molienda, ya que de acuerdo al CCSSO (2006) trabajar de pie de forma habitual podría provocar dolor en las extremidades, protuberancia de las piernas, venas varicosas, fatiga

muscular general, dolor en la columna vertebral, rigidez en el cuello y los hombros, entre otras dificultades de salud, ésta es la más frecuente con una puntuación de 10 y la postura con situación satisfactoria fue “de pie normal” con una puntuación de 1 que tiene una actuación satisfactoria.

Tabla 4. 1. Posturas frecuentes de trabajadores.

Puntuación	Nivel	Actuación	Postura
10	5	Nocividad	De pie muy inclinado
8	4	Molestias fuertes, fatiga	De pie inclinado
6	3	Molestias medias, existe riesgo de fatiga	De pie brazos por encima de los hombros
5	2	Débiles molestias, algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador	De pie brazos en extensión frontal
2	1	Situación satisfactoria	De pie normal

Fuente: Elaboración propia.

4.2. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS IDENTIFICADOS A TRAVÉS DEL MÉTODO OWAS

Para la evaluación del método se acudió a los talleres de agroindustria en el área de harinas y balanceados, realizando la observación con respecto a los trabajadores y sus posiciones en ciclos de 20 minutos teniendo una frecuencia de 60 segundos, además se determinó que la actividad es multifacética constando de tres fases: molienda, mezclado y transporte, por lo que se realizó un registro de posturas analizando videos y fotografías (ver anexo 3) lo cual facilitó la codificación de las posturas observadas los mismos que fueron plasmados en tablas utilizando Microsoft Excel, a continuación se presenta el método aplicado en sus tres fases:

- **Molienda**

El operario empezó sin ninguna anomalía con posturas adecuadas las cuales se categorizaron en nivel uno (postura normal) a medida que la actividad avanza el trabajador empieza a sentir fatiga la cual conlleva a elevar el nivel que denota postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético al

momento que empieza la manipulación de los sacos de maíz esta fatiga sube aún más el nivel es decir a cuatro (esta postura tiene efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético) lo cual se debe tomar medidas correctivas ante esta situación, según Valdenebro (2018) cuando se detectan posturas forzadas de nivel cuatro en un trabajador este puede provocar enfermedades laborales lo que conlleva a generar egresos en el sector agro-productivo por ello se sugiere que el trabajador realice descanso en distintos lapsos de tiempo , así mismo el Reglamento de Higiene y Seguridad de la ESPAM (2020) menciona que se debe reducir o minimizar el tiempo de la actividad repetitiva reformando los métodos, y alternar los grupos musculares para que la tarea sea más variada.

Tabla 4. 2. Método OWAS aplicado en Fase I Molienda.

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

Fuente: Elaboración propia.

- **Mezclado**

En la etapa de mezclado el operador inicia con un nivel de fatiga apreciable el cual se categorizó con nivel dos (postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético) ya que tiene que movilizar y preparar los sacos para su previo levantamiento luego de esto aumenta de forma abrupta la actividad física, cuando empieza a levantar sacos con peso superior a 20 kg por encima de sus hombros y debido a que realiza esta actividad reiteradas veces a lo largo de todos los ciclos se categoriza como una afección de nivel cuatro (la carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético) cuando toda la materia prima fue ingresada en la mezcladora se evidenció que el nivel de fatiga comienza a descender hasta normalizarse al finalizar la actividad designada.

Por otra parte, Minchola (2015) menciona que las áreas afectadas en la actividad de mezclado presentan mayor riesgo en la espalda, piernas y brazos por lo que muestran generalmente en nivel cuatro lo que indica que esta actividad necesita acciones correctivas de manera inmediata de forma similar, Santillán (2017) indica que en la sección de molienda los trabajadores levantan los sacos de materia prima desde el piso y los depositan en la tolva del molino y/o trituradora con una postura inadecuada donde como acción correctiva deberían redefinir la actividad donde la carga que se manipule no efectué giros del tronco.

Tabla 4. 3. Método OWAS aplicado en Fase II Mezclado.

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

3	1	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	1	1	3	3	3	2	2	2	3
	2	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	2	2	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
4	1	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia.

- **Transporte**

La actividad en esta etapa es ardua ya que los operarios tienen que manipular y trasladar hacia el vehículo de la institución todos los costales que llenaron previamente con balanceado, por esta razón se inició con un nivel tres que hace referencia a la postura dañina con afecciones músculo esquelético. Durante este periodo de tiempo los trabajadores tienen un descanso aproximadamente de cinco minutos de cada ciclo, luego de ejecutar la acción de forma repetitiva, debido a esto su postura y fuerza física se va deteriorando.

Después de aproximadamente cinco ciclos, las mismas posturas generan una afección de nivel cuatro que denota nocividad en el cuerpo del operario. Palma (2019) manifiesta que en actividades de transporte para precautelar la seguridad de los operarios en caso de llegar a un grado de afección de nivel cuatro, se deben tomar medidas correctivas inmediatas y proporcionar a los trabajadores lapsos de descanso con intervalos más extendidos para que el nivel de fatiga disminuya considerablemente, igualmente Razo (2017) resalta que existen dolencias músculo esquelético debido al levantamiento de cargas superiores a 20 kg, por el cual sugiere implementar pausas activas.

Una vez realizada la codificación en cada una de las fases, encontradas e identificadas las posturas nocivas para los trabajadores se procedió a ejecutar el análisis de riesgo, el cual está expresado en los siguientes gráficos elaborados en Microsoft Excel:

Tabla 4. 4. Método OWAS aplicado en Fase III Transporte.

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

Fuente: Elaboración propia.

- **Fase I: Molienda**

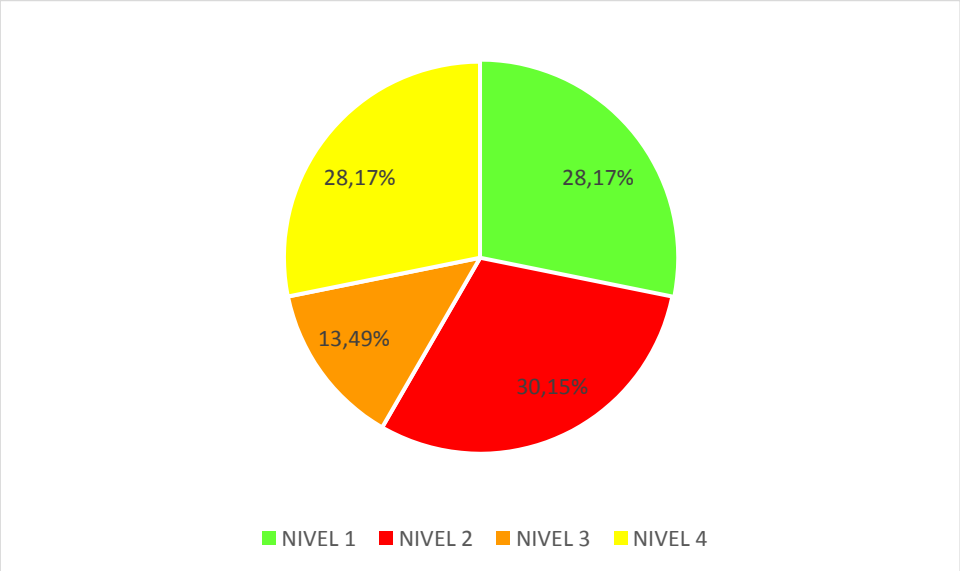


Gráfico 4.1. Análisis de riesgos de la fase I Molienda.

Una vez ejecutada la observación en cada uno de los niveles se realizó detenidamente un análisis de riesgo en la fase I: Molienda donde se encontró que durante la actividad un 30,15 % (nivel 1) realizan posturas con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético. Según Harari (2010), los Trastornos Músculo-Esqueléticos en actividades de molienda pueden conllevar a dolor y deterioro funcional de tendones, músculos, nervios, huesos; le sigue un 28,17 % (nivel 4) donde expresa que la carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el mismo. Santillán (2017) señala que esta actividad tiene un riesgo de un 50 % con un nivel 3 ya que es frecuente la postura de espalda doblada y lo máximo que puede tener esta postura es de una hora.

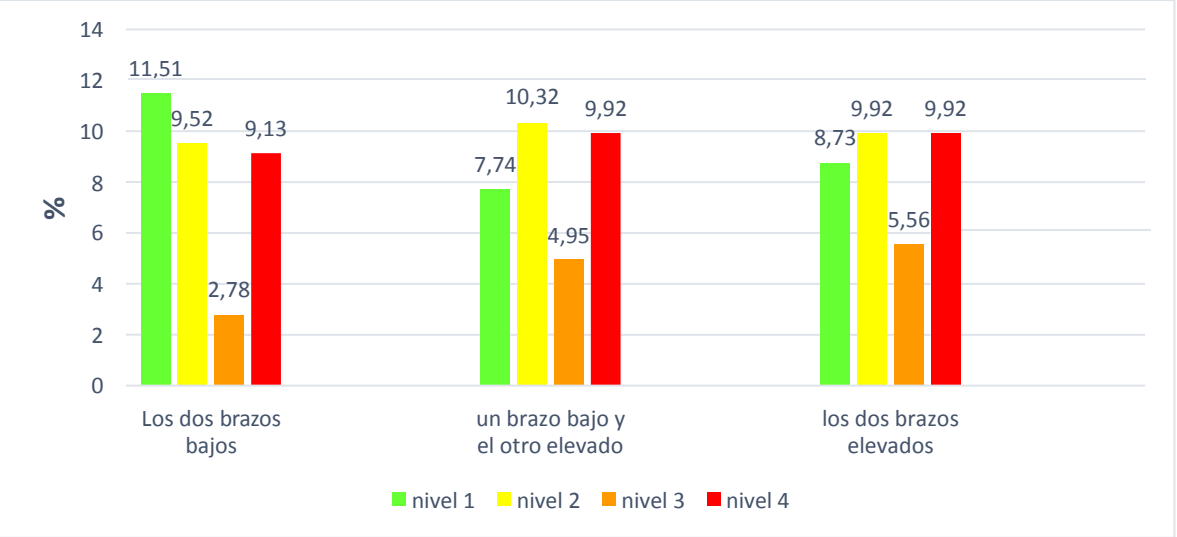


Gráfico 4.2. Análisis de riesgos de Molienda en brazos.

De acuerdo al gráfico 4.2, el análisis de riesgo de la postura de los brazos expresó que el nivel de fatiga llega a causar afecciones nocivas debido a que el nivel cuatro oscila una frecuencia que va desde 9,13 % hasta 9,92 % teniendo en cuenta que la postura de “los dos brazos elevados” necesita medidas correctivas para precautelar la salud del operario lo que es necesario realizar modificaciones, mientras que Escobedo y Luque (2014) mencionan que si la postura se encuentra en el nivel de acción 4 es un nivel de riesgo muy alto donde es ineludible la actuación de inmediato, considerándose como un factor ergonómico de alto riesgo. Chávez (2017) acota que en fases de molienda se sugiere la aplicación de un moledor ya que con este los riesgos serían nulos.

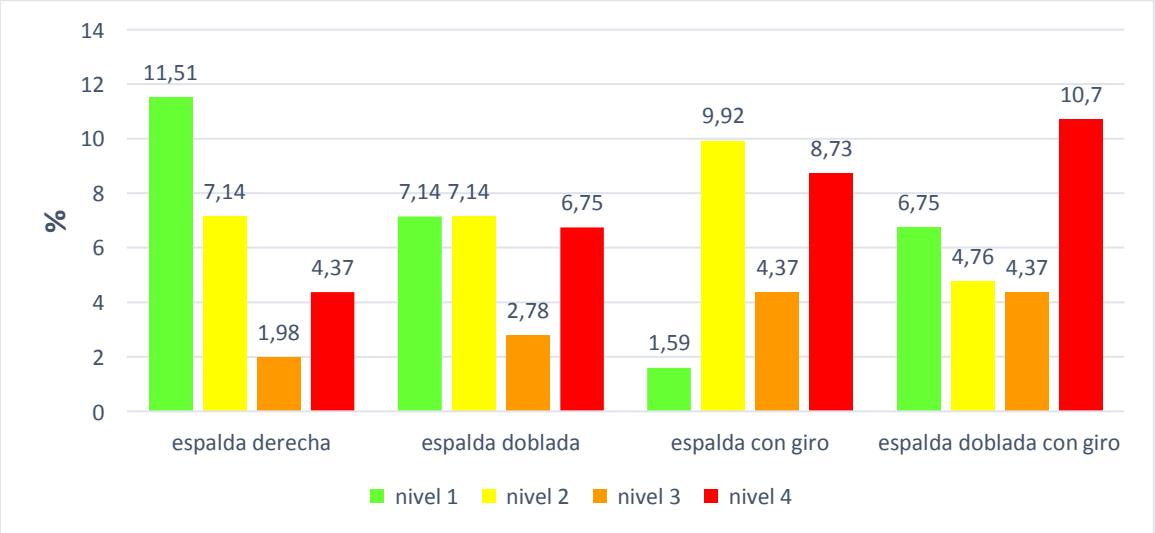


Gráfico 4.3. Análisis de riesgos de Molienda en espalda.

Así mismo en el gráfico 4.3 con respecto a espalda se determinó que la postura que tiene mayor repetitividad es “espalda doblada con giro” teniendo una frecuencia del 10,7 % de incidencia en el nivel cuatro seguida de la “espalda con giro” con un 8,73 % situada en nivel tres, estas dos posturas necesitan medidas correctivas de forma inmediata de acuerdo a Carillo (2016) la espalda es una de las parte del cuerpo que más afectada se encuentra al momento de realizar esta actividad, además la postura “espalda doblada” y espalda con giro” alcanza un 70 % de frecuencia lo que tiende a problemas lumbares, así mismo Paccha (2014) relata que al realizar la actividad de levantar y ubicar los sacos a la máquina moledora los trabajadores tienen un porcentaje considerable de “espalda doblada” y “espalda con giro” sugiere la aplicación del montacargas para evitar fatiga y dolor en la zona corporal.

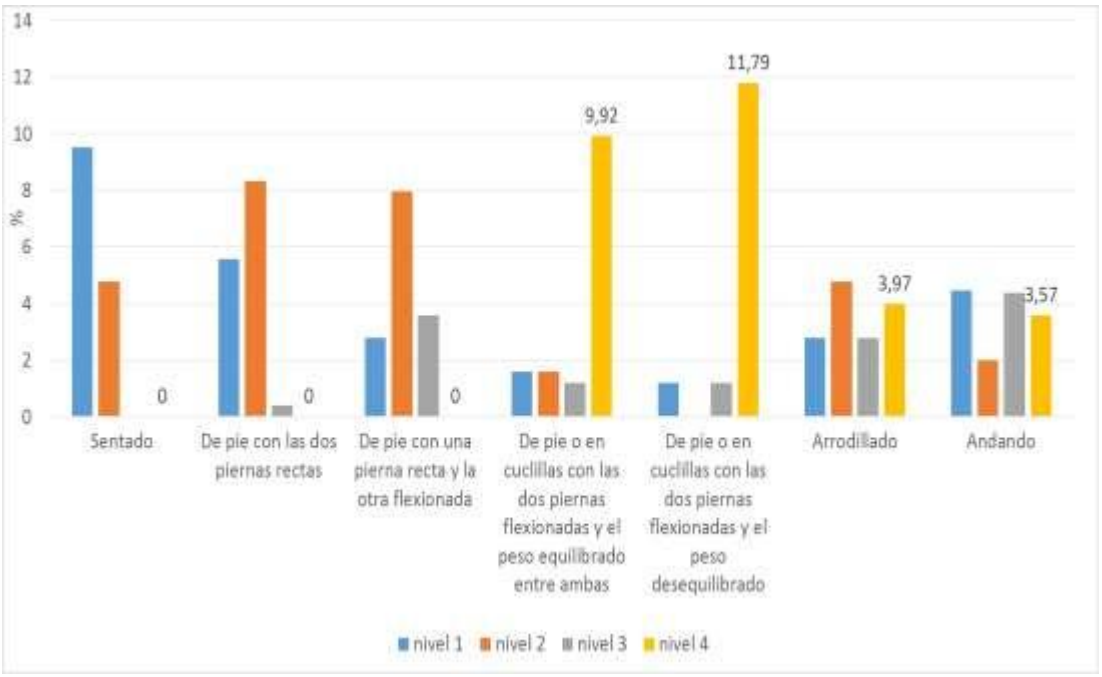


Gráfico 4.4. Análisis de riesgos de Molienda en piernas.

Del mismo modo en el gráfico 4.4, correspondiente a piernas la postura de mayor frecuencia con un 11,79 % fue “de pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado” cuatro seguido con un 9,92 % en la postura “de pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas” cabe recalcar que ambas posiciones tienen un nivel cuatro, López (2011) menciona que la postura de pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado a futuro presenta posibilidad de causar problemas músculo-esquelético por lo que requieren acciones correctivas de manera eficaz. Velasteguí (2015) da a conocer que la postura “de pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado” puede causar efectos dañinos en su sistema, por lo que se deben tomar acciones correctivas lo antes posible.

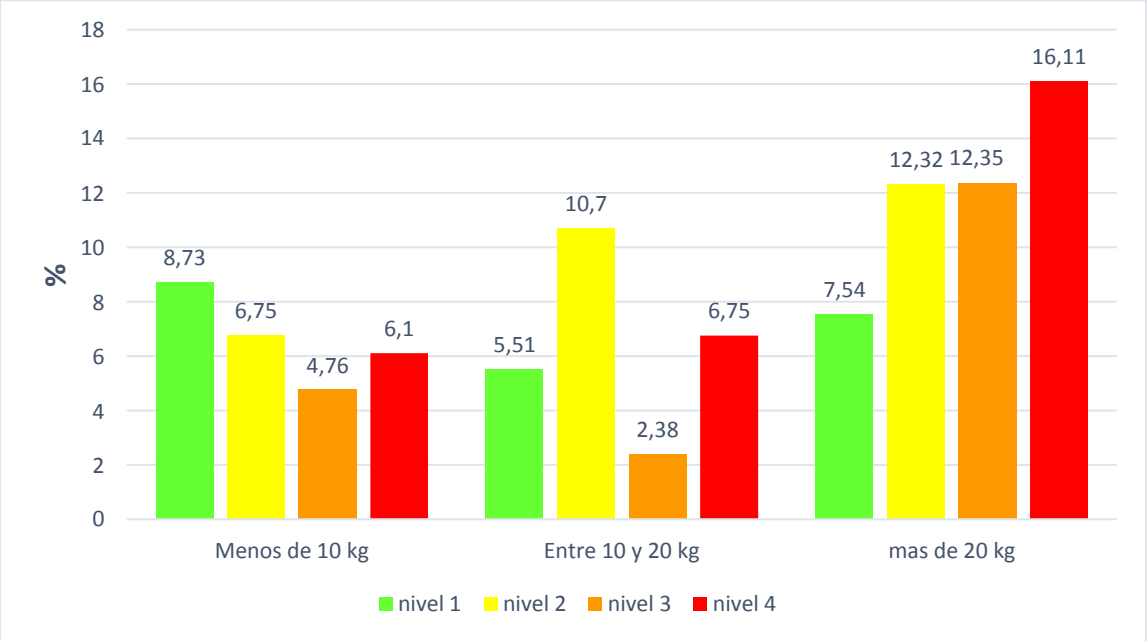


Gráfico 4.5. Análisis de riesgos de Molienda en carga.

Y por último el gráfico 4.5 muestra que la manipulación de la carga fue superior a 20 kg y tuvo una frecuencia del 16,11 % ubicándose con un nivel cuatro, Muñoz (2015) señala que el método OWAS establece que se toma el valor 1 para cargas menores a 10 kg sin embargo consideran que no es comparable el efecto de estas dos cargas en los trastornos músculo esqueléticos (TME) ya que el efecto que produce una carga de 20 kg no será igual al de 10 kg dentro de este marco Bejarano (2013) resalta que en actividades de producción los riesgos son altos debido al exceso de carga llevado por trabajadores.

- **Fase II: Mezclado**

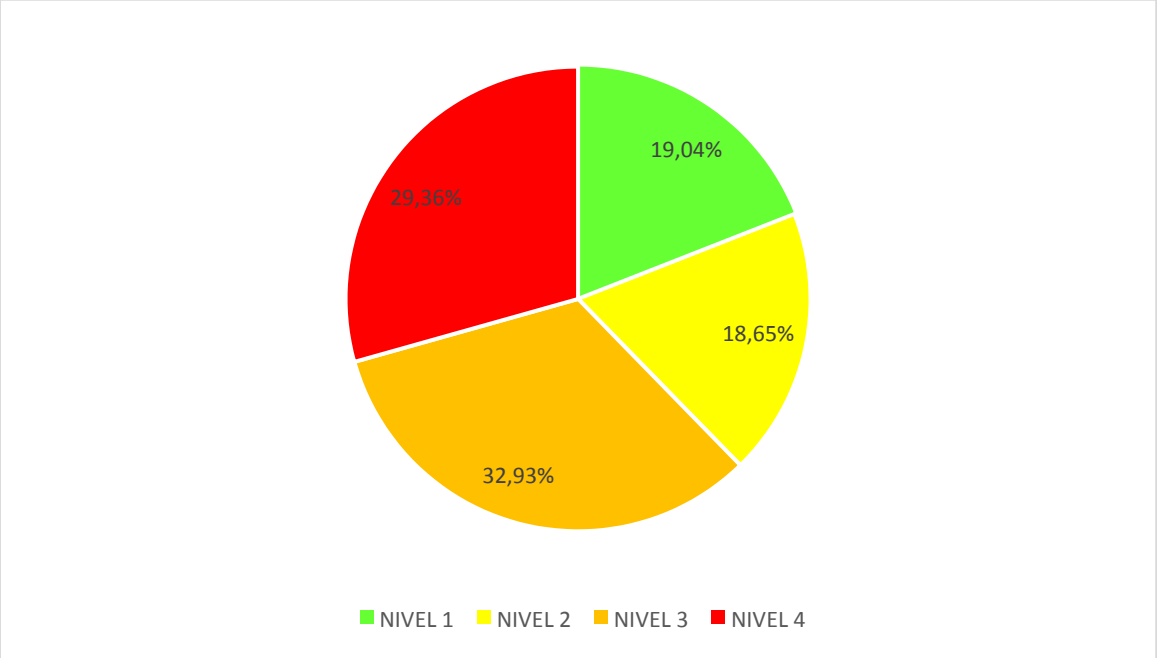


Gráfico 4.6. Análisis de riesgos fase II Mezclado.

En la fase II (mezclado) se evidenció que el nivel tres ocupa un 32,93 % lo cual Cochon (2014) indica que la carga causada por la postura de trabajo puede tener una consecuencia nociva dentro del sistema músculo-esquelético, por ende y corresponden tomar medidas correctoras para optimizar la postura de trabajo lo antes posible, también un 29,36 % en el nivel cuatro siendo una de las fases con mayores riesgos ergonómicos encontrado, Vizuete (2015) señala en secciones de mezclado algunos trabajadores ejercen posturas inadecuadas de allí la necesidad de capacitar al personal para el uso de los equipos de protección personal.

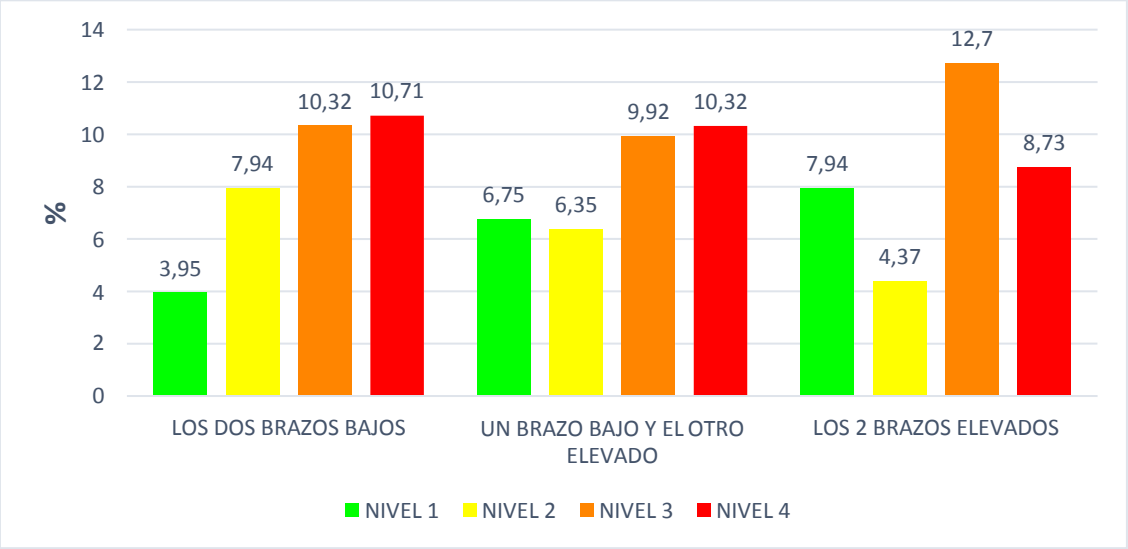


Gráfico 4.7. Análisis de riesgos en fase de Mezclado en brazos.

El gráfico 4.7 expresa que la postura “los dos brazos bajos” con un 10,71 % lidera con respecto al nivel cuatro seguido de “un brazo bajo y el otro elevado” contiene un 10,32 % de frecuencia, estas posturas deben reajustarse inmediatamente para precautelar la seguridad del trabajador, Gordillo (2016) afirma que las posturas repetitivas en los brazos necesitan acciones correctivas para evitar enfermedades en un futuro cercano así mismo Paccha (2014) resalta que la postura los dos brazos elevados realizada por el operario es aceptable en un lapso de 30 minutos transcurrido aquel tiempo el trabajador sufrirá molestias o esguinces a corto o medio plazo.

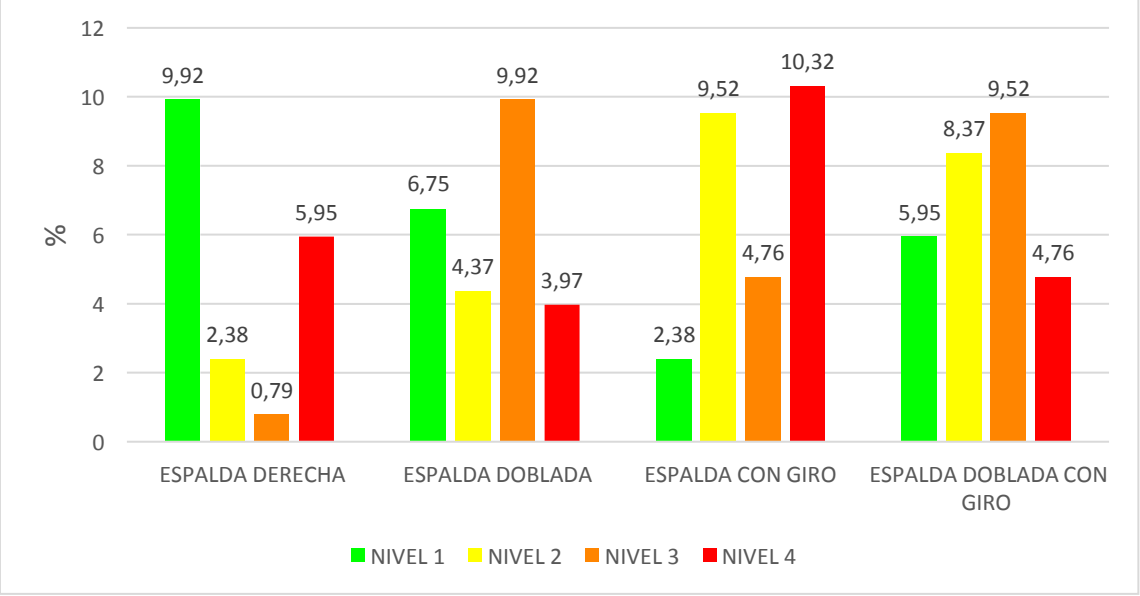


Gráfico 4.8. Análisis de riesgos de Mezclado en espalda.

El gráfico 4.8, muestra que la postura con mayor incidencia a riesgo es “espalda con giro” con un 10,32 % de frecuencia con nivel cuatro seguida de “espalda doblada” situada en un nivel tres, Morillas (2015) señala que la espalda es la parte del cuerpo que presenta mayor riesgo a causa de los movimientos abruptos tomados por los trabajadores, por lo antes mencionado es necesario medidas correctivas a favor del operario, Vélez (2018) acota que el ángulo corporal es necesario con respecto a la postura de la espalda ya que dependiendo del ángulo y del tiempo mayor será la afección ocasionada hacia el trabajador.

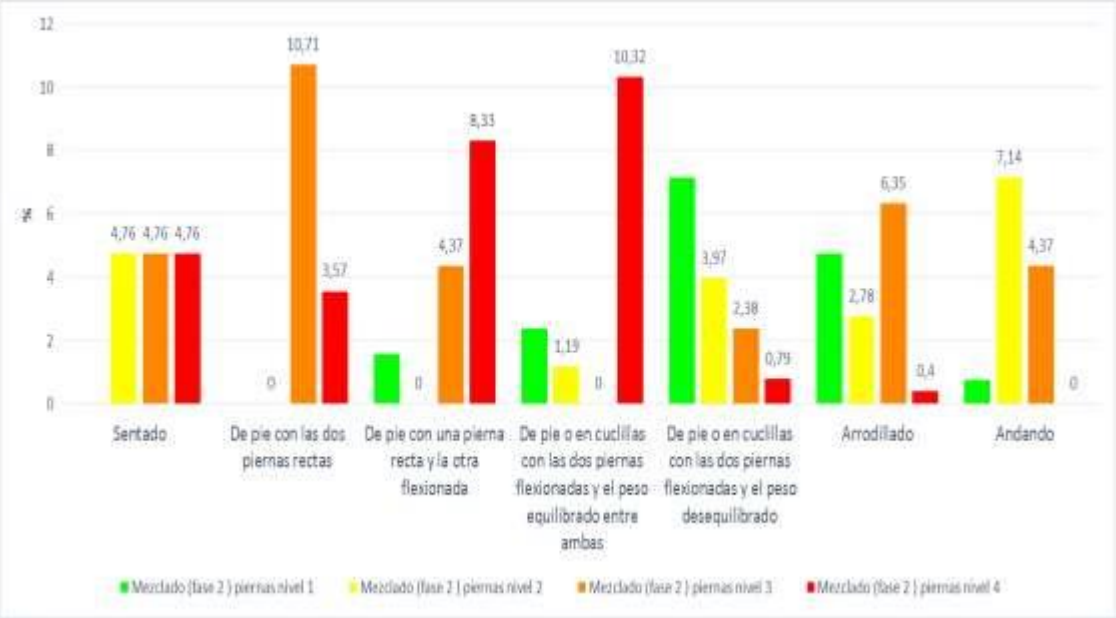


Gráfico 4.9. Análisis de riesgos de Mezclado en piernas

De acuerdo al gráfico 4.9 la postura con mayor afección para el operario fue “de pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas” con un 10,32 % seguido “de pie con una pierna recta y la otra flexionada” con un 8,33 % ambas en nivel cuatro, además Cornejo (2018) indica que estas posturas pueden causar dolor en los músculos causando esguinces afectando a la salud de los trabajadores, Campuzano (2019) menciona que existen riesgos laborales el cual están ubicados únicamente en piernas ya que estas soportan el peso continúo de la actividad produciendo varices, hinchazón e incluso debilidad venosa, el cual puede afectar en el desempeño del trabajador.

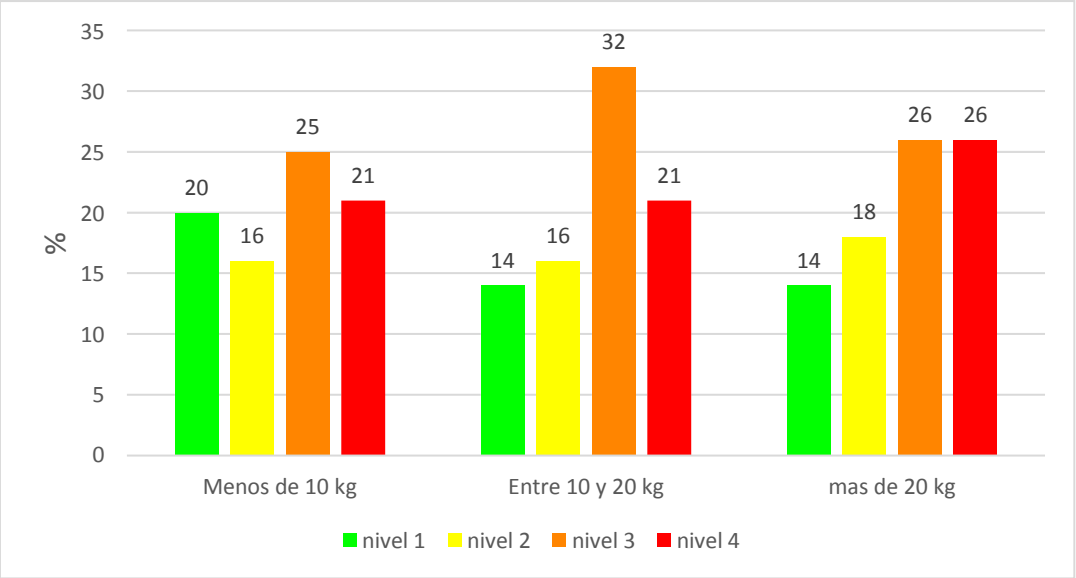


Gráfico 4.10. Análisis de riesgos de Mezclado en carga.

El gráfico 4.10 muestra que la carga de “más de 20 kg” prepondera con un 26 % cargas pesadas para la salud del operario seguido del 21 % ambos porcentajes en nivel cuatro por lo que es importante implementar lapsos de tiempo de descanso o disminuir la carga para evitar enfermedades futuras, Cornejo (2018) también menciona que las cargas de 10 kg no pueden causar enfermedades mientras que una carga superior a 20 kg se asienta en las rodillas y piernas debido a esto Huaraca (2015) agrega que, las cargas de 15 kg en una actividad continua y en un tiempo determinado provocan molestias al trabajador de forma embarazosa afectando miembros superiores e inferiores del cuerpo.

- **Fase III: Transporte**

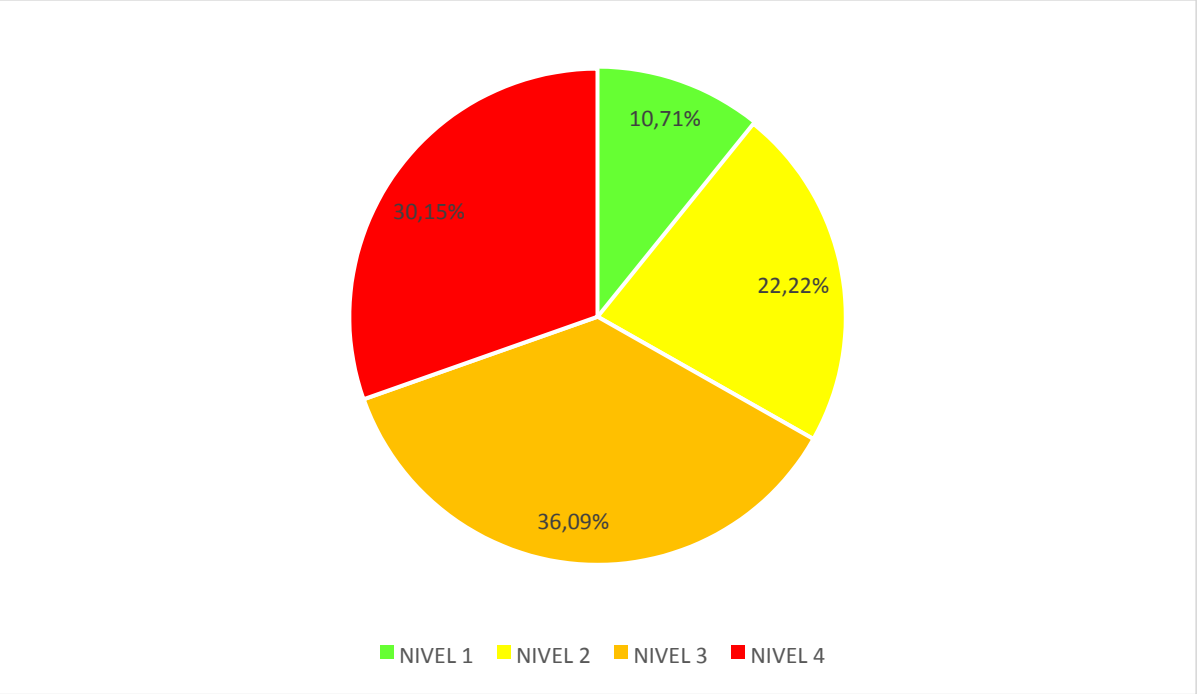


Gráfico 4.11. Análisis de riesgos fase III Transporte.

En la fase de transporte según el gráfico 4.11 muestra que los niveles de exposición extremadamente altos son el nivel tres con un 36,9 % el cual de no tener acciones correctivas inmediatas pasarían a formar parte del nivel cuatro el cual está situado con un 30,15 % siendo estos nocivos a la salud del operario de acuerdo a Pérez (2016), en cuanto a la actividad de transporte las personas tienen un riesgo de nivel cuatro con un 32 % siendo este un problema especialmente en la zona lumbar. Con respecto a esta fase Tixilema y Castillo (2012) indica que las tareas con mayor agitación se dan en fases de levantamiento de carga y transporte ya que al adoptar posturas forzadas tienden a enfermedades laborales tales como lumbalgia, hernia discal, entre otras.

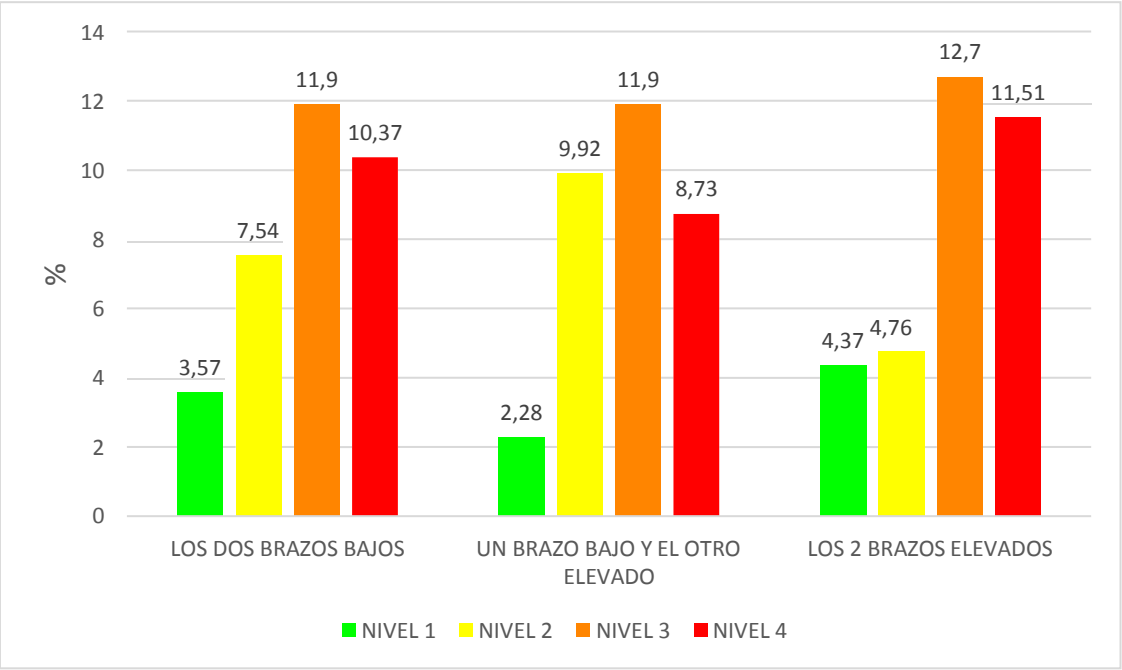


Gráfico 4.12. Análisis de riesgos de Transporte en brazos.

El gráfico 4.12 presenta que la postura con mayor afección con un 11,51 % de frecuencia es “los dos brazos elevados” ubicada en nivel cuatro siendo esta la postura que necesita corrección inmediata para precautelar la salud del operario, según Aguaysa (2019) la categoría de riesgo influye de las posturas que el operario realice y generalmente en la actividad de transporte los porcentajes más elevados están en nivel tres y cuatro superando el 20 %, por otro lado Vaca (2015) menciona que los miembros superiores en sección de transporte tienden a padecer molestias agudas incluso severas debido a la carga y postura inadecuada que realiza el operario en la ejecución de la actividad designada.

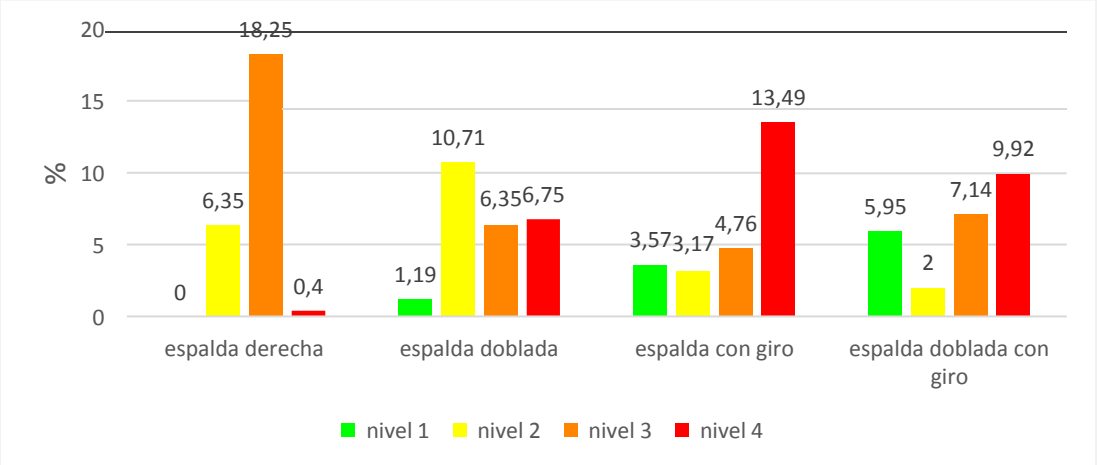


Gráfico 4.13. Análisis de riesgos de Transporte en espaldas.

Con respecto al gráfico 4.13 la postura con mayor ocurrencia a riesgo es “espalda con giro” con un 13,49 % de frecuencia seguida de “espalda doblada con giro” con un 9,92 % ambas ubicadas en nivel cuatro las mismas son posturas con mayor número de repeticiones en toda la ejecución de la actividad, además hay que tener en cuenta que en nivel 3 se tiene un 18,25 siendo un % alto el cual se debe minimizar aquella postura. Con base en Poma (2015) la postura de espalda con giro hace que el operario sienta molestias en la espalda baja y presente problemas músculo esquelético a futuro, conjuntamente Gordillo (2016) menciona que 7 de cada 10 trabajadores presentan dolores lumbares además que la incorrecta manipulación de carga y la sobrecarga en la espalda hace que el operario tenga molestias de lumbalgia el cual sugiere procurar alternar posiciones o realizar descansos a corto tiempo.

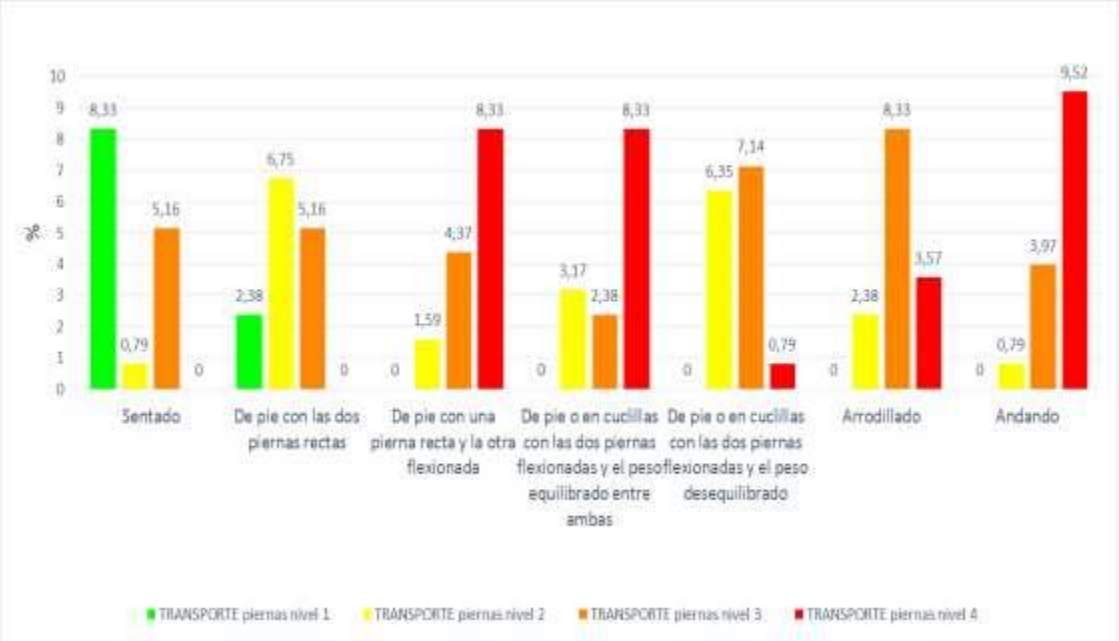


Gráfico 4.14. Análisis de riesgo de Transporte en piernas.

En el gráfico 4.14. la posturas con mayor incidencia con respecto al nivel cuatro son “andando” con un 9,52 % seguida “de pie con una piernas recta y otra flexionada “ y “de pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso de equilibrado entre ambas” las dos con un 8,33 % de frecuencia, estas posiciones ubicadas en nivel cuatro lo que tienden a enfermedades profesionales en un futuro cercano, de acuerdo a Tipán (2015) la posición “de pie con una piernas recta y otra flexionada” con un peso mayor de 20 kg y espalda con giro podrían desarrollar enfermedades músculos esquelético lo cual requiere acciones

correctivas inmediatamente, así mismo Bravo (2016) acota que en actividad de transporte debido a posturas inadecuadas el trabajador puede presentar problemas musculares involucrando articulaciones, tendones, nervios y músculos.

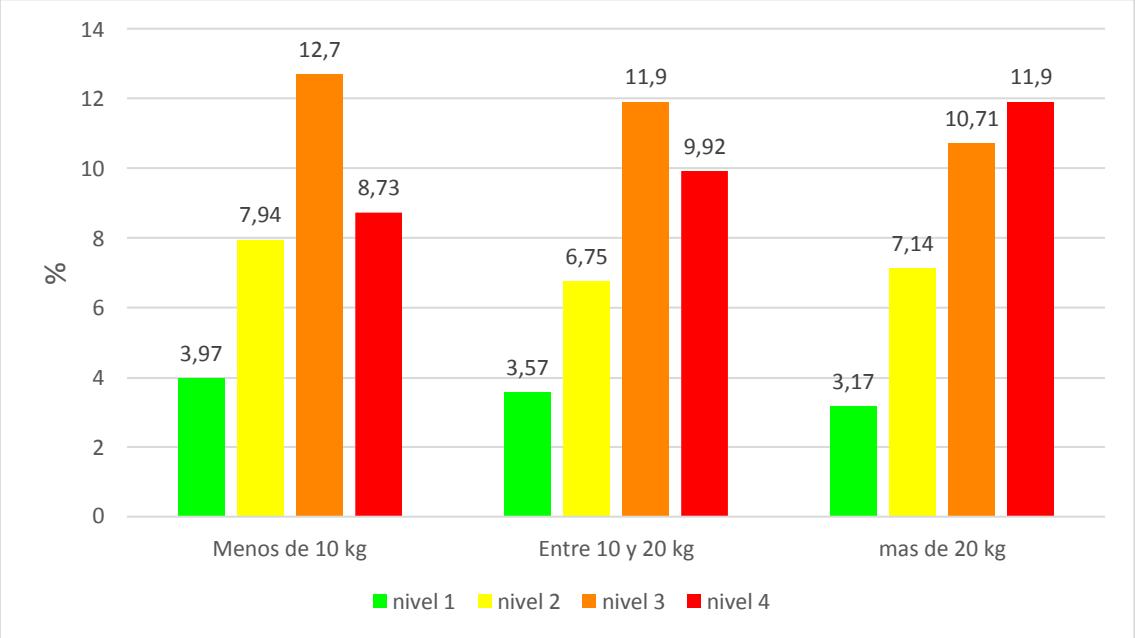


Gráfico 4.15. Análisis de riesgos de Transporte en carga.

Enfocándose al nivel cuatro (la carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético) se tienen un valor de 11,9 % de frecuencia donde los operarios manipulan carga con “más de 20 kg” y un 9,92 % “entre 10 y 20 kg” lo cual el peso que manejan es un factor de riesgo ergonómico evidente en el taller de harinas y balanceados además Espinoza (2017) argumenta que un sobreesfuerzo puede llevar a lesiones en los trabajadores con una carga que va desde 10 a 20 kg, Maiquiza y Pozo (2015) acota lo siguiente respecto a transporte sugiere levantar la carga lo más cercano al cuerpo y mantener la espalda erguida para evitar posibles problemas lumbares.

4.3. PROPONER UN PLAN DE ACCIÓN PARA MINIMIZAR LOS RIESGOS ERGONÓMICOS

Una vez aplicado el método OWAS y revisada la normativa vigente que aplica el taller, es decir el reglamento de Higiene y Seguridad de la ESPAM (2020) y

realizado el análisis de riesgo se propuso un plan de acción con el fin de minimizar los riesgos encontrados dentro del taller agroindustrial, ya que la ausencia de este llevaría al deterioro de la salud del trabajador, como objetivo se tiene ¨Identificar y evaluar los riesgos ergonómicos en el área de harinas y balanceados¨ donde el responsable será el coordinador del taller y el mismo tendrá una duración de un año, lo propuesto (tabla 4.2) servirá a las mejoras correctivas para el trabajador que aportarán a una mayor producción en el taller, controlando los daños en la salud. La metodología del plan de acción es de tipo descriptivo basado en lo establecido por Anchundia (2018), ya que aprueba seleccionar características propias del objeto de estudio, además se utilizará la técnica de observación directa en cada actividad del proceso productivo.

Bajo la metodología detallada anteriormente se formula la siguiente propuesta:

- **Identificación**

Se identificaron las condiciones de trabajo y cada una de las actividades que realizan los operarios donde se encontró tres fases: molienda, mezclado y transporte, en cada una de estas fases los trabajadores ejecutan posturas donde tienden a producir riesgos laborales.

- **Medición**

Se realizó la medición de riesgos con el objetivo de aplicar los métodos ergonómicos para prevenir o minimizar riesgos laborales dentro del taller de harinas y balanceados

- **Evaluación**

Se utilizaron los métodos Evaluación Postural Rápida (EPR) Y Ovako Working Analysis Sistema (OWAS) donde se evaluaron los riesgos que están presentes en los trabajadores, en la tabla 4.5 está detallado las posturas más frecuentes y las acciones correctivas a seguir.

- **Control**

Se pondrá a disposición los EPP y las señaléticas respectivas, para minimizar los riesgos al momento que los trabajadores desarrollen actividades de producción, también se darán mantenimiento a los equipos e instalaciones del

taller para así mantener los respectivos procesos de vigilancia de la salud del operario.

- **Ejecución**

El delegado del plan de acción será el coordinador del taller, él se encargará de ejecutar lo establecido. La ejecución tendrá un lapso de seis meses.

- **Seguimiento**

El responsable dará seguimiento a la ejecución del plan de acción y evaluarán los resultados para implementar los procesos de mejora continua, además capacitará al personal semestralmente.

Tabla 4.5. Propuesta del plan de acción.

Propuesta de Plan de Acción Ergonómico					
Objetivo:	Identificar, evaluar y minimizar los riesgos ergonómicos en el área de harinas y balanceados				
Área:	Taller de harinas y balanceados				
Estudiantes:	Ángel Barros y Gladys Bravo				
Responsable:	Coordinador Ing. Rene Jaramillo				
Tiempo de ejecución:	Seis meses				
Periodo	Trimestral				
Seguimiento:	Continuo a cargo del coordinador				
Riesgo evaluado	**Categoría de riesgo**	**Acción requerida**	**Meta**	**Herramienta o equipo**	**Costo**
Los dos brazos elevados	4. La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente	Reducir el tiempo de exposición	Equilibradores para herramientas	$ 120,00
Espalda doblada y carga más de 20 kg	4. La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente	Disminuir dolores lumbares y músculo esqueléticos en trabajador	Carretillas	$ 50,00

	músculo-esquelético				
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado	4. La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente	Optimizar el proceso con respecto a la postura o implementar aparatos de levantamiento portátil	Mesa elevadora	$ 150,00
Carga más de 20 kilogramos	4. La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente	Dividir a porciones más pequeñas la carga manipulada para que no cause afecciones al operario	Montacargas manual	$ 337,00
De pie muy inclinado	Nocivo	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente	Cambiar de posición frecuentemente	Descansos breves	Ninguno
TOTAL					$ 657,00

Fuente: Elaboración propia

Se socializó la propuesta del plan de acción con los participantes involucrados: coordinador, técnico y operarios del taller, se entregó la presentación impresa. De esta forma se dio a conocer las posturas repetitivas que realizan los trabajadores del área con el fin de que implementen el plan propuesto para reducir la fatiga de los mismos. Viteri (2016) indica que es sustancial la inclusión de un plan de acción en empresas o talleres ya que mejora el puesto de trabajo, evita fatiga física y mental, disminuye el riesgo de enfermedades laborales, mejora el ambiente laboral y ayuda a la cantidad de producción así mismo Vela (2017) comenta que el plan de acción debe enfocarse a la prevención de enfermedades laborales ya que el talento humano es el recurso más importante por lo cual se debe precautelar la salud del trabajador.

Aplicados los métodos EPR Y OWAS se encontró que en los procesos de producción en el taller de harinas y balanceados existen riesgos ergonómicos debido al periodo de las actividades que realizan los trabajadores en los talleres, con el pasar del tiempo están propensos a manifestar fatiga laboral el cual deriva a problemas músculo esquelético (dolores lumbares, torceduras, dislocamiento de extremidades superiores e inferiores, etc.) estos a su vez afectan la calidad de vida del operario.

Decreto Ejecutivo 2393 (2017), del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, en su Art. 11 menciona las obligaciones de los empleadores dentro de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes: Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo; Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios; Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo, la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

Una vez realizada la identificación, posteriormente se evaluaron los riesgos ergonómicos con los métodos detallados anteriormente en el taller de harinas y balanceados. Se logró identificar que existen posturas nocivas (de ambos métodos) que afectan la salud del trabajador y del operario; con el método EPR las posturas nocivas son: de pie muy inclinado, de pie inclinado, de pie brazos en extensión frontal, de pie brazos por encima de los hombros y de pie normal, del método OWAS: espalda doblada con giro, espalda doblada, los dos brazos elevados, de pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado, y además el peso más de 20 kg. Posteriormente se procedió a realizar la propuesta del plan de acción tomando en cuenta aquellas posturas que causan afecciones a los trabajadores para así poder reducir el riesgo existente y así mismo que minimice los riesgos en la salud de los trabajadores; esta información se socializó con los participantes involucrados utilizando como instrumentos un documento realizado en Microsoft Word (ver anexo 6) donde se detalló la información.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Con el método EPR, se identificaron 13,49% riesgos como poco nocivos, 30,15% de riesgos con capacidad de causar daño y 28,17% como nocivos, teniendo que la postura de pie muy inclinado tuvo un puntaje de 10 y un nivel 5 sobre el trabajador en la fase de mezclado, además es importante destacar que en las tres fases los trabajadores están expuestos a riesgos ergonómicos por la adopción de malas posturas.
- En el método OWAS se observó que el trabajador realiza posturas inadecuadas las cuales fueron evaluadas en nivel cuatro las mismas fueron: los dos brazos elevados, de pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado (en la actividad de molienda y mezclado), espalda doblada con giro (en la fase de transporte), afectando al sistema músculo esquelético.
- El plan de acción se estructuró en base a los riesgos ergonómicos más nocivos para el operario, incluyendo en el mismo la meta y categoría del riesgo con el fin de que los trabajadores adopten posturas adecuadas al momento de realizar actividades de producción ayudando a disminuir el riesgo en su salud.

5.2. RECOMENDACIONES

- Utilizar correctamente los equipos de protección personal (EPP) para evitar que la postura afecte a la salud del trabajador, en la fase de mezclado deberían utilizar fajas en la espalda y protectores auditivos; así mismo realizar periodos de descanso en la fase de transporte la cual es donde el trabajador levanta peso en posiciones inadecuadas
- Realizar lapsos de descansos específicos de 10 a 12 minutos en cada una de las fases para así evitar afecciones músculo esquelético o dolores lumbares a mediano y largo plazo.
- Capacitar al director, trabajadores y operarios sobre riesgos ergonómicos además distinguir cuando existe riesgo y luego aplicar la propuesta del plan de acción permanentemente en el taller de harina y balanceados el cual ayudará a la prevención y disminución de riesgo laboral en los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

Aguayo, F y Mejía, M. (2017). Evaluación ergonómica para la prevención de riesgo músculo-esquelético utilizando el método ERIN a los trabajadores de la asociación Tropitagua en el cantón Rocafuerte, provincia de Manabí. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Manabí]. Repositorio UTM. http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/1078/1/TESIS%20TROPITAGUA.pdf

Aguaysa, C. (2019). Posturas de trabajo y su relación con la sintomatología de dolor lumbar en docentes de enseñanza primaria general nivel inicial. [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional UTA. https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29218/1/Tesis_%20t1536mshi.pdf

Almirall, H. (2015). Ergonomía y su aplicación en salud ocupacional. Revista Cubana de Salud y Trabajo. 2(3). 9.

Álvarez, J. (2016) Asociación Española de Ergonomía. Ergónomos. http://www.ergonomos.es/ergonomia.php

Anchundia, S, Torres, G y Carranza, P. (2018). Plan de acción para la gestión del riesgo ergonómico en el área de pelado, corte y desvenado a los que están expuestos los trabajadores es una empacadora de camarón. Mundo de la investigación, 2(1). 595-610.

Bailón, U. (2015). Evaluación postural rápida. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Universidad Politécnica de Valencia. https://www.ergonautas.upv.es/metodos/epr/epr-ayuda.php

Berajano, C. (2013). Gestión de riesgos laborales en la empresa Texticom CIA LTDA de la ciudad de Quito: manual de seguridad. file:///C:/Users/User/Downloads/UNACH-EC-IINDUST-2013-0003.pdf

Bravo, C. (2016). Evaluación de riesgos ergonómicos por el método owas, para establecer medidas que prevengan pérdidas económicas por ausentismo

laboral en una empresa productora de pan. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45375/1/TESIS%20CD.pdf

Carrillo, E. (2016). Evaluación de factores ergonómicos de los trabajadores de la empresa Artesa Cía Ltda., expuestos a movimientos repetitivos, posiciones forzadas y manipulación de cargas, y propuestas de plan de control http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27859

Campuzano, L. (2019). Identificación de riesgos ergonómicos biomecánicos y propuesta de programa de prevención al personal administrativo de la Unesum.http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1888/1/UNESUM-ECU-ING.MEDIO-2019-18.pdf

Centro Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional (CCSSO). (2006). Trabajo de pie. Recurso Nacional Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional. http://www.ccsso.ca/oshanswers/ergonomics/standing/standing_basic.html

Centro de Ergonomía Aplicada (CENEA). (2019). Levantamiento manual de cargas. Artículos Economía Laboral. https://www.cenea.eu/riesgos-levantamiento-carga-manual/

Cochon, Q. (2014). Evaluación y propuesta de mejoras de los factores ergonómicos y de exposición al frío en el procesamiento de productos pesqueros congelados. Revista Latindex. 3(1). 28.

Código de trabajo. (2012). Artículo 5 y 18. Ministerio del Trabajo. http://www.trabajo.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf

Constitución de la República. (2008). Art 326, numeral 5. Organización de los Estados Americanos. https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf

Cornejo, P. (2018). Descripción de riesgos ergonómicos en el área de producción de la empresa Tugalt, mediante método Owas. Repositorio de la Universidad de Cuenca.

http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32086/1/Proyecto%20de%20Investigaci%C3%B3n.pdf

Corozo, R. (2012). Salud y Seguridad en el trabajo. Madrid, España: Editorial Universidad Estatal a Distancia (EUNED).

Cortez, U. (2017). Pasos a seguir en la evaluación de riesgos. Escuela Europea de Excelencia. https://www.nueva-iso-45001.com/2014/10/ohsas-18001-pasos-evaluacion-riesgos/

Decreto ejecutivo 2393. (2017). Reglamento de Seguridad y salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Art. 1. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf

Diego, J. (2015). Método Ovako Working Analysis System. Universidad Politécnica de Valencia. https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php

Escobedo, D y Luque, S. (2014). Factores ergonómicos relacionados a dolores músculo-esquelético. Redalyc. 4(2). 30.

Espinoza, A y Iglesias, O. (2018). Determinantes del riesgo ergonómico y exposición a levantamiento de cargas en trabajadores de una empresa comercializadora de textiles. Ciencias de Seguridad y Defensa, 3(3).131-157.

Espinoza, N y Nieto, A. (2017). Nivel de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos en trabajadores de mecánicas automotrices. [Tesis de grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio UCUENCA]. http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28087/1/Proyecto%20de%20Investigaci%C3%B3n.pdf

Espriella, A. (2014). La importancia de la salud ocupacional en las organizaciones. Centro Comercial Industrial y Departamento de Atlantida.http://www.ccifa.com.uy/noticias/noticias-institucionales/218-la-importancia-de-la-seguridad-en-el-trabajo.html

Gamarra, E. (2016). Proceso de producción: en qué consiste y cómo se desarrolla. https://retos-operaciones-logistica.eae.es/proceso-de-produccion-en-que-consiste-y-como-se-desarrolla/

Gordillo, C. (2016). Posturas forzadas generadoras de trastornos músculos esqueléticos en el puesto de trabajo operativo de limpieza del centro comercial mall del sol. [Tesis de maestría, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Universidad de Guayaquil. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21342/1/Tesis_Caicedo%20Gordillo%20Carlos%20%C3%81ngel_2.pdf

Iglesias, J. (2018). Determinantes del riesgo ergonómico y exposición a levantamiento de cargas en trabajadores de una empresa comercializadora de textiles. Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa. 29-43.

Huaraca, E. (2015). Plan de OHSAS 18001 para prevenir los riesgos laborales de la mype. Revista científica diligentia. 2(1). 14

Ley Orgánica de Salud. (2006). Libro II, Capítulo V. Art 118. Salud y Seguridad en el Trabajo. http://www.cicad.oas.org/fortalecimiento_institucional/legislations/PDF/EC/ley_organica_de_salud.pdf

Lima, L. (2015). Plan de estrategias educativas para mejorar las condiciones laborales ergonómicas. Revista Internacional de Seguridad y Ergonomía en el Trabajo. 26(2). 285

Llaneza, J. (2016) Ergonomía y psicosociología aplicada. Lex Nova.

López, B. (2011). Identificaciones y caracterización de posturas corporales perniciosas en empleados durante la ejecución de sus actividades. [Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional]. Repositorio IPN. https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/9893/1/25.pdf

Maiquiza, F y Pozo, W. (2015). Estudio ergonómico mediante muestreo estadístico en los talleres metalmecánicos. Ergonomía 63(2), páginas 225.

Martin, C. (2018). Riesgos ergonómicos. Universidad Nacional de la Plata. https://unlp.edu.ar/seguridad_higiene/riesgos-ergonomicos-8677

Meprosa Construcciones. (2017). Planta de alimentos balanceados. https://meprosaconstrucciones.mx/planta-alimentos-balanceados/

Mendoza, J. (2017). Análisis De Los Riesgos Mecánicos Y Su Incidencia En La Seguridad Y Salud Laboral En Los Trabajadores. Revista científica europea. 13(15). 20-21.

Minchola, G. (2015). Riesgos ergonómicos en la salud de los trabajadores de un centro piscícola. Scientia Agropecuaria. 3(1). 303-311.

Ministerio de Cultura República de Colombia. (2015). Guía para elaborar un plan de acción. http://www.sedbolivar.gov.co/archivos/Normatividad/Avisos/2010/Guia%20plan%20de%20accion.pdf

Morales, A. (2018). Diseño de una planta piloto para la elaboración de alimentos balanceados para la empresa Agrogruled S.A. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/33221/1/401-1326%20-%20Planta%20Piloto%20Alimentos%20Balanceados.pdf

Morillas, S. (2015). Evaluación ergonómica de las actividades del fraccionamiento de alimentos en el área de almacén del programa social – la libertad. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio UNT. http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2852/TESIS%20MAESTRIA%20%20-%20PEDRO%20ALEJANDRO%20MORILLAS%20SICCHA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Muñoz, D. (2017). Estudio de la cadena de valor de alimentos balanceados en el Ecuador. https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/5999/1/T2492-MAE-Mu%C3%B1oz-Estudio.pdf

Muñoz, M. y Velasco, Y. (2015). Evaluación de posturas de trabajo en la actividad de archivar documentos de proyectos de investigación. Scielo. 19(76). 128-137.

Ordoñez, J. (2012). Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas. http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). Atención al dolor lumbar: OMS. https://www.who.int/bulletin/volumes/97/6/18-226050-ab/es/

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2013). OPS/OMS estima que hay 770 nuevos casos diarios de personas con enfermedades profesionales en las Américas. OPS. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8606:2013-paho-who-estimates-770-new-cases-daily-people-occupational-diseases-americas&Itemid=135&lang=es

Gestión de Riesgos Laborales en la Empresa SERTECPET S.A. PLANTA A.S.M.E. en la Provincia de Orellana-Coca: Elaboración de un Plan de Seguridad e Higiene Industrial. Revista Lex. 4(1). 201-202

Paccha, P. (2014). Análisis ergonómico de los talleres automotrices de la ciudad de Riobamba. http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3690/1/85T00326.pdf

Palma, J. (2019). Identificación, evaluación y propuesta de medidas de control de los riesgos ergonómicos en el área de cultivo florícola. Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública. 17(18). 64.

Pérez, D. (2019). Alimentos concentrados o balanceados. Colaboración DNP. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Concentrados.pdf

Pérez, F. (2016). Análisis de riesgos ergonómicos. Portal de acceso abierto al conocimiento de la UPC. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/19852/Trabajo+final+de+master-Franco+Ardila+Perez.pdf;jsessionid=74B9A92733FE03D8F2B6D938E9B9B2DE?sequence=1

Poma, J. (2015). Riesgos ergonómicos en el personal de enfermería del hospital Isidro Ayora. Revista Internacional de Ergonomía Industrial 77(2). 102.

Ramos, A y Baldeón, Q. (2017). Análisis de riesgos de la seguridad e higiene ocupacional durante el manejo de residuos sólidos y reciclaje de plástico polietileno. Scielo. 12 (1). 63-71.

Razo, A. (2017). Análisis e incidencia de factores de riesgo ergonómico al personal técnico de los talleres automotrices, de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada. Revista Internacional de Ergonomía Industrial. 74(1), páginas 10.

Reglamento de Higiene y Seguridad ESPAM. (2020) file:///C:/Users/User/Downloads/Reglamento%20de%20Higiene%20y%20Seguridad%20ESPAM%202020.pdf.

Rodríguez, U. (2017). Qué es un plan de acción. Ministerio de Salud. https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Plan%20de%20acci%C3%B3n.pdf

Romero, U. (2016). La prevención de riesgos en el trabajo. PREVINTEC. https://www.previntec.com/requisitos-tecnicos-legales/obligaciones-en-seguridad-y-salud-sut-2019/

Romero, Z. (2018). Prevención de riesgos laborales. Mutua Universal. https://www.mutuauniversal.net/flippingbooks/16/data/downloads/16_eval_riesgos.pdf

Santillán, P. (2017). Sistema móvil de transportación de materia prima mediante el mecanismo de tornillo sin fin en la planta de balanceados. Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública. 16(5).79.

Secretaría de Salud Laboral y Desarrollo Territorial. (2017). Riesgos ergonómicos. Manual informativo de PRL. https://madrid.ugt.org/sites/madrid.ugt.org/files/manual_riesgos_ergonomicos_2019_on_line_def_0.pdf

Sepúlveda, N. (2016). Aplicación del método Owas. Coursehero. https://www.coursehero.com/file/p4252bh5/APLICACI%C3%93N-DEL-M%C3%89TODO-OWAS-13-La-aplicaci%C3%B3n-del-m%C3%A9todo-comienza-con-la/

Tipán, G. (2015). Factores macro ergonómicos del departamento de gestión de desarrollo social del gobierno autónomo descentralizado municipal del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. [Tesis de grado, Universidad de las fuerzas Armadas]. Repositorio ESPE.

https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/9514/1/T-ESPEL-CAI-0430.pdf

Tixilema, O y Castillo, C. (2012). Plan de prevención de riesgos ergonómicos e higiene industrial en el camal frigorífico municipal de Ambato. http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2436/1/85T00227.pdf

Vaca, M. (2015). Factores macroergonómicos del departamento de gestión de la planifiación del gobierno autónomo descentralizado municipal del cantón Latacunga. https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/9343/2/T-ESPEL-CAI-0416-P.pdf

Valdez, A. (2017). Prevención de riesgos laborales en industria alimentaria. http://www.juntadeandalucia.es/empleo/recursos2/material_didactico/comun/prevencion_riesgos_laborales/i_alimentarias/cuaderno.pdf

Valdenebro, O. (2018). Evaluación ergonómica de un puesto de trabajo en el sector metalmecánico. Ingeniería Industrial, 15(1). 69-83.

Vela, M. (2017). Análisis de riesgos ergonómicos con el método EPR para posturas inadecuadas. Ergonomi. 3(2). 16.

Velasteguí, M. (2015). “Gestión de riesgos laborales en la empresa sertecpet S. A. planta A.S.M.E, en la provincia de Orellana-Coca. http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/457/1/UNACH-EC-IINDUST-2015-0006.pdf

Vélez, L. (2018). Construcción, pruebas técnicas y evaluación de un prototipo para el análisis de cargas posturales en la mano de trabajadores de oficina. http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/9743/1/85T00510.pdf

Villacrés, A. (2015). La industria de alimentos balanceados en Ecuador. https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2675/1/iniapscpm25.pdf

Viteri, P. (2016). Aplicación de metodologías de análisis ergonómico para evaluación de riesgos en puestos de trabajo. Ergonomía. 63 (2).22.

Vizuete, C. (2015). Gestión preventiva de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo de la unidad de mantenimiento y talleres del gobierno autónomo

descentralizado de la provincia de Chimborazo. http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4663/1/85T00340.pdf

West, M. (2018). Riesgos ergonómicos y sus medidas preventivas. Ergoportal, 15(3), 20.

Yegros, F. (2018). Alimentos concentrados. https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/alimentos-concentrados-1249601.html

ANEXOS

ANEXO 1. SOLICITUD DE INGRESO A TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS

REPÚBLICA DEL ECUADOR

ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

Carrera de INGENIERÍA AMBIENTAL

13/01/2020

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Memorando n.º: ESPAM MFL- C.I.AM–2020-013-M

Calceta, 10 de enero de 2020

PARA: Doctor
Ely Sacón Vera
DIRECTOR DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIAS DELA ESPAM MFL

ASUNTO: Solicitud de ingreso a Taller de Harinas y Balanceado.

Reciba un cordial saludo en nombre propio y de la Carrera de Ingeniería Ambiental que me honro en presidir deseándole éxito en sus funciones diarias.

Por medio del presente me dirijo a usted, para solicitar de la manera más comedida autorice a quien corresponda, permita el ingreso a los señores Barros Vera Ángel Daniel y Bravo Zamora Gladys Katherine, estudiante de noveno semestre paralelo A, al Taller de Harinas y Balanceados del área Agroindustrial, desde el mes de febrero de 2020, con el propósito de realizar una visita e identificar los riesgos ergonómicos en esa área, y de está manera planificar su propuesta de titulación.

Esperando que mi solicitud, tenga acogida favorable, me suscribo.

Atentamente,

ESPAM MFL
Carrera de INGENIERÍA AMBIENTAL

Dra. Ayda de la Cruz Balón, Mg
DIRECTORA (E) DE LA CARRERA DE INGENERÍA AMBIENTAL
ADC/vf

ESPAM MFL
RECIBIDO
FECHA 13-01-2020 12:25
Tela Sonorha
NOTA

Oficinas Centrales:
Calle 10 de Agosto y Granda Centeno

Carrera de Ingeniería Ambiental
Campus Politécnico Sitio El Limón, Calceta

ANEXO 2. ENTREVISTA A COORDINADOR, TÉCNICO Y TRABAJADORES.

ENTREVISTA SOBRE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PROCESOS DE HARINAS Y BALANCEADOS DE LOS TALLERES DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES (TÉCNICO - COORDINADOR)

Objetivo: Medir el grado de conocimiento que tiene el técnico y coordinador sobre riesgos ergonómicos.

1. ¿Qué conoce sobre los riesgos ergonómicos en actividades de producción?
2. ¿Considera que existen riesgos ergonómicos en la producción de harinas y balanceados dentro del área? ¿Por qué?
3. ¿Cree que la salud y el estado anímico de sus operarios/trabajadores se ha visto afectado de algún modo?
4. ¿Considera necesario la implementación de un plan para reducir riesgos dentro de esta línea de producción?
5. ¿Estaría de acuerdo en ejecutar y dar seguimiento a un plan de acción para minimizar riesgos ergonómicos? ¿De qué forma?
6. Considera necesario la implementación de un sistema de despaletizaje automático para reducir la carga del operario
7. Usted está expuesto a riesgos por posturas forzadas

ENTREVISTA SOBRE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL TALLER DE PROCESOS DE HARINAS Y BALANCEADOS DE LOS TALLERES DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES (TRABAJADORES)

Objetivo: Medir el grado de conocimiento que tienen los trabajadores sobre riesgos ergonómicos.

1. ¿Conoce sobre los riesgos ergonómicos?
2. ¿Cree que su salud y estado de ánimo se ve afectado de algún modo por la actividad que realiza?

3. ¿Considera necesario la modificación de los horarios de trabajo dentro de esta línea de producción por la presencia de algún riesgo ergonómico?
4. ¿Considera necesario que se realicen evaluaciones periódicas con relación a su salud si se ha visto afectado por un riesgo ergonómico?
5. ¿De qué forma podría usted asociar los riesgos ergonómicos con las actividades de producción que realiza?
6. En el ciclo de trabajo realiza movimientos repetidos
7. Los implementos de trabajo están siempre a su alcance

ANEXO 3. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Fase de molienda

Foto 1. Postura espalda doblada

Foto 2. Postura de pie normal

Fase de Mezclado

Foto 3. Trabajador realizando su labor

Foto 4. Grabación de material audiovisual

Fase de transporte

Foto 5. Observación de posturas al trabajador

Foto 6. Postura de la fase de transporte

Socialización del plan de acción

Foto 7. Socialización de la propuesta

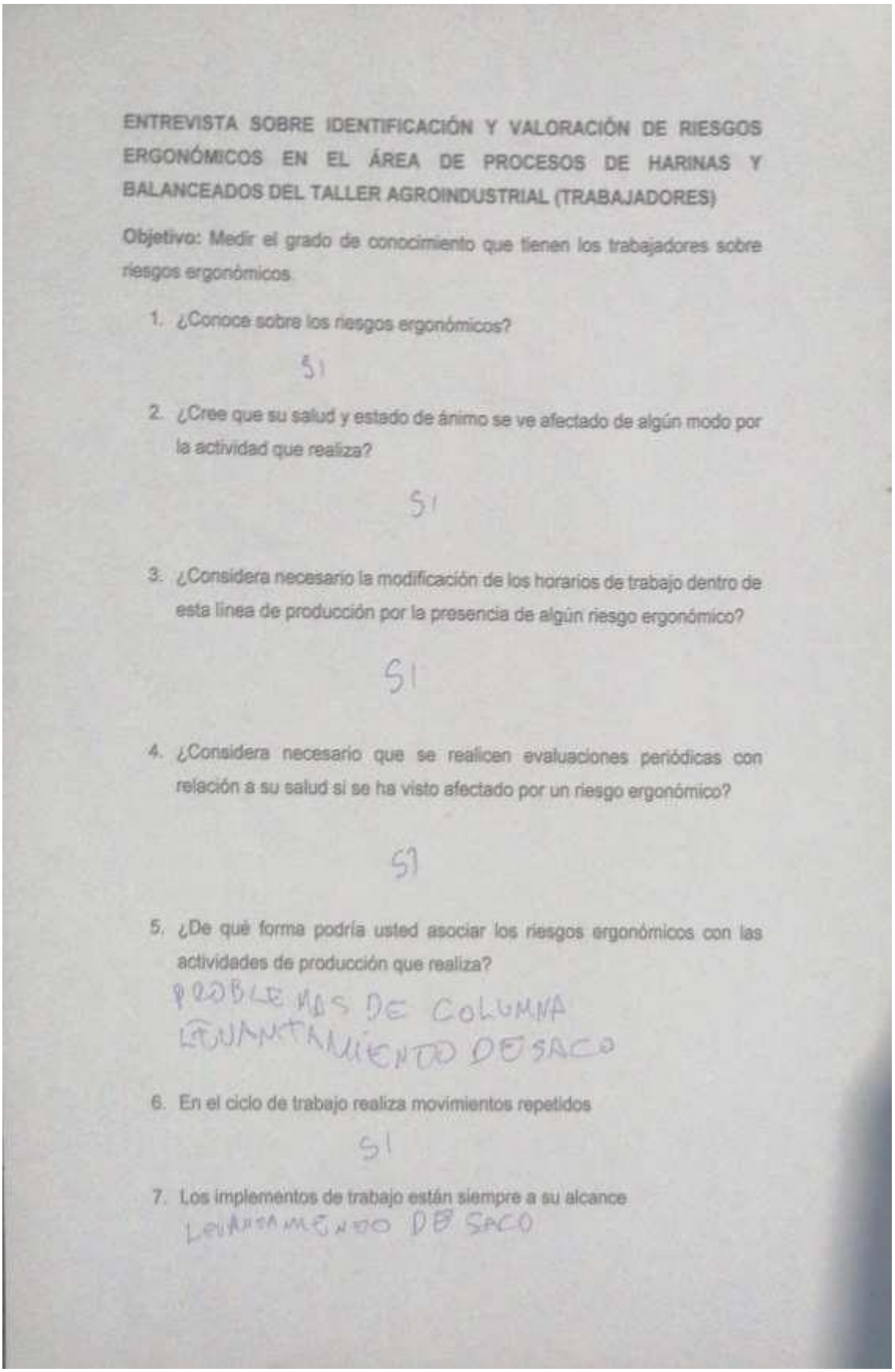
Foto 8. Entrega de propuesta a coordinador

ANEXO 4. FICHA DE REGISTRO

	FICHA DE REGISTRO DE VISITAS			
RIESGOS ERGONÓMICOS POR ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN EN EL TALLER DE PROCESOS DE HARINAS Y BALANCEADOS EN LA ESPAM MFL				
AUTORES	**BARROS VERA ÁNGEL DANIEL** **BRAVO ZAMORA GLADYS KATHERINE**		**TUTOR:**	**ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN, Mg**
DÍA DE REGISTRO		**HORA ENTRADA**	**FIRMA**	
PROCESO				
OPERARIO		**HORA SALIDA**	**FIRMA**	
PRESENCIA/AUSENCIA DE RIESGO ERGONÓMICO				
DÍA DE REGISTRO		**HORA ENTRADA**	**FIRMA**	
PROCESO				
OPERARIO		**HORA SALIDA**	**FIRMA**	
PRESENCIA/AUSENCIA DE RIESGO ERGONÓMICO				
DÍA DE REGISTRO		**HORA ENTRADA**	**FIRMA**	
PROCESO				
OPERARIO		**HORA SALIDA**	**FIRMA**	
PRESENCIA/AUSENCIA DE RIESGO ERGONÓMICO				
TUTOR			**SUPERVISOR TALLER**	

	FICHA DE REGISTRO DE VISITAS			
RIESGOS ERGONÓMICOS POR ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN EN EL TALLER DE PROCESOS DE HARINAS Y BALANCEADOS EN LA ESPAM MFL				
AUTORES	**BARROS VERA ÁNGEL DANIEL** **BRAVO ZAMORA GLADYS KATHERINE**		**TUTOR:**	**ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN, Mg**
DÍA DE REGISTRO		**HORA ENTRADA**	**FIRMA**	
PROCESO				
OPERARIO		**HORA SALIDA**		
PRESENCIA/AUSENCIA DE RIESGO ERGONÓMICO			**FIRMA**	
DÍA DE REGISTRO		**HORA ENTRADA**	**FIRMA**	
PROCESO				
OPERARIO		**HORA SALIDA**	**FIRMA**	
PRESENCIA/AUSENCIA DE RIESGO ERGONÓMICO				
DÍA DE REGISTRO		**HORA ENTRADA**	**FIRMA**	
PROCESO				
OPERARIO		**HORA SALIDA**	**FIRMA**	
PRESENCIA/AUSENCIA DE RIESGO ERGONÓMICO				
TUTOR			**SUPERVISOR TALLER**	

ANEXO 5. ENTREVISTA APLICADA A LOS TRABAJADORES



ENTREVISTA SOBRE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PROCESOS DE HARINAS Y BALANCEADOS DEL TALLER AGROINDUSTRIAL (TRABAJADORES)

Objetivo: Medir el grado de conocimiento que tienen los trabajadores sobre riesgos ergonómicos

1. ¿Conoce sobre los riesgos ergonómicos?

   SI

2. ¿Cree que su salud y estado de ánimo se ve afectado de algún modo por la actividad que realiza?

   SI

3. ¿Considera necesario la modificación de los horarios de trabajo dentro de esta línea de producción por la presencia de algún riesgo ergonómico?

   SI

4. ¿Considera necesario que se realicen evaluaciones periódicas con relación a su salud si se ha visto afectado por un riesgo ergonómico?

   SI

5. ¿De qué forma podría usted asociar los riesgos ergonómicos con las actividades de producción que realiza?

   PROBLEMAS DE COLUMNA
   LEVANTAMIENTO DE SACO

6. En el ciclo de trabajo realiza movimientos repetidos

   SI

7. Los implementos de trabajo están siempre a su alcance

   LEVANTAMIENTO DE SACO

martes, miércoles →

ANEXO 2. Entrevista a coordinador, técnico y trabajadores.

ENTREVISTA SOBRE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PROCESOS DE HARINAS Y BALANCEADOS DEL TALLER AGROINDUSTRIAL (TÉCNICO - COORDINADOR)

→ Ing René Jaramillo.

Objetivo: Medir el grado de conocimiento que tiene el técnico y coordinador sobre riesgos ergonómicos.

1. ¿Qué conoce sobre los riesgos ergonómicos en actividades de producción?

   Dolores de espaldas, brazos.

2. ¿Considera que existen riesgos ergonómicos en la producción de harinas y balanceados dentro del área? ¿Por qué?

   Sí, por al coger sacos no colocan fajas y producen dolores lumbares, por costumbres, y por posturas inadecuadas.

3. ¿Cree que la salud y el estado anímico de sus operarios/trabajadores se ha visto afectado de algún modo?

   No.

4. ¿Considera necesario la implementación de un plan para reducir riesgos dentro de esta línea de producción?

   Sí.

5. ¿Estaría de acuerdo en ejecutar y dar seguimiento a un plan de acción para minimizar riesgos ergonómicos? ¿De qué forma?

   Sí, se hará cargo con el seguimiento
   Necesitan equipo (mascarillas, cascos, fajas, etc.)

6. Considera necesario la implementación de un sistema de despaletizaje automático para reducir la carga del operario

Si, sería bueno; (aunque costoso) x la cantidad de almacén no es necesario la despaletizadora

7. Esta usted expuesto a riesgos por posturas forzadas.

Si, a riesgos mínimos.
(agacharse.)

ANEXO 6. PROPUESTA DEL PLAN DE ACCIÓN

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FÉLIX LÓPEZ"

CARRERA MEDIO AMBIENTE

INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN MEDIO AMBIENTE

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:
RIESGOS ERGONÓMICOS POR ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN EN EL TALLER DE PROCESOS DE HARINAS Y BALANCEADOS EN LA ESPAM MFL

AUTORES:
BARROS VERA ÁNGEL DANIEL
BRAVO ZAMORA GLADYS KATHERINE

TUTOR:
ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN, Mg

CALCETA, DICIEMBRE 2020

PROPONER UN PLAN DE ACCIÓN PARA MINIMIZAR LOS RIESGOS ERGONÓMICOS

Una vez aplicado el método OWAS y realizado el análisis de riesgo se propuso un plan de acción con el fin de minimizar los riesgos encontrados dentro del taller agroindustrial, ya que la ausencia de este llevaría al deterioro de la salud del trabajador, como objetivo se tiene ¨Identificar y evaluar los riesgos ergonómicos en el área de harinas y balanceados¨ donde el responsable será el coordinador del taller y el mismo tendrá una duración de un año, lo propuesto (ver tabla 4.2) servirá a las mejoras correctivas para el trabajador que aportarán a una mayor producción en el taller, controlando las enfermedades laborales futuras. Según Anchundia (2018) la metodología de un plan de acción es de tipo descriptivo ya que aprueba seleccionar características propias del objeto de estudio además se utilizará la técnica de observación directa en cada actividad del proceso productivo.

Bajo la metodología detalla anteriormente se formula la siguiente propuesta:

- **Identificación**

Se identificaron las condiciones de trabajo y cada una de las actividades que realizan los operarios donde se encontró tres fases: molienda, mezclado y transporte, en cada una de estas fases los trabajadores ejecutan posturas donde tienden a producir riesgos laborales.

- **Medición**

Se realizó la medición con el objetivo de aplicar los métodos ergonómicos para minimizar o erradicar riesgos laborales dentro del taller de harinas y balanceados

- **Evaluación**

Se utilizaron los métodos Evaluación Postural Rápida (EPR) Y Ovako Working Analysis Sistema (OWAS) donde se valuaron los riesgos que están presentes en los trabajadores, en la tabla 4.5 esta detallado las posturas más frecuentes y las acciones correctivas a seguir.

- **Control**

Se pondrá a disposición los epp y las señaléticas respectivas, para minimizar los riesgos al momento que los trabajadores desarrollen actividades de producción, también se darán mantenimiento a los equipos e instalaciones del taller para así mantener los respectivos procesos de vigilancia de la salud del operario

- **Ejecución**

El delegado del plan de acción será el coordinador del taller ingeniero René Jaramillo, él se encargara de ejecutar lo establecido. La ejecución tendrá un lapso de seis meses.

- **Seguimiento**

El responsable dará seguimiento a la ejecución del plan de acción y evaluarán los resultados para implementar los procesos de mejora continua, además capacitará al personal semestralmente.

Tabla 4. 5. Propuesta del plan de acción

PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN ERGONÓMICO					
Objetivo:	Identificar, evaluar y minimizar los riesgos ergonómicos en el área de harinas y balanceados				
Área:	Taller de harinas y balanceados				
Estudiantes:	Ángel Barros y Gladys Bravo				
Responsable:	Coordinador Ing. Rene Jaramillo				
Tiempo de ejecución:	Seis meses				
Periocidad:	Trimestral				
Seguimiento:	Continuo a cargo del coordinador				
Riesgo evaluado	**Categoría de riesgo**	**Acción requerida**	**Meta**	**Herramienta o equipo**	**Costo**
Los dos brazos elevados	4. La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente	Reducir el tiempo de exposición	Equilibradores para herramientas	$ 120,00

Espalda doblada y carga más de 20 kg	4. La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente	Disminuir dolores lumbares y musculo esqueléticos en trabajador	Carretillas	$ 50,00
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado	4. La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente	Optimizar el proceso con respecto a la postura o implementar aparatos de levantamiento portátil	Mesa elevadora	$ 150,00
Carga más de 20 kilogramos	4. La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente	Dividir a porciones más pequeñas la carga manipulada para que no cause afecciones al operario	Montacargas manual	$ 337,00
De pie muy inclinado	Nocivo	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente	Cambiar de posición frecuentemente	Descansos breves	Ninguno
TOTAL					$ 657,00

Fuente: Elaboración propia

Se socializó la propuesta del plan de acción con los participantes involucrados tales como coordinador, técnico y operarios del taller. Así se dio a conocer las posturas repetitivas que los trabajadores del área realizan con el fin de que implementen el plan propuesto para reducir la fatiga de los mismos. Viteri (2016) indica que es sustancial la inclusión de un plan de acción en empresas o talleres ya que mejora el puesto de trabajo, evita fatiga física y mental, disminuye el riesgo de enfermedades laborales, mejora el ambiente laboral y ayuda a la cantidad de producción así mismo Vela (2017) comenta que el plan de acción se enfoca a la prevención de enfermedades laborales ya que el talento humano es el recurso más importante por el cual se debe precautelar la salud del trabajador.

Aplicados los métodos EPR Y OWAS se encontró que los procesos de producción en el taller de harinas y balanceados existen riesgos ergonómicos debido a la periocidad de las actividades que realizan los trabajadores en los talleres, con el pasar del tiempo son propensos a manifestar fatiga laboral el cual deriva a problemas músculo esquelético (dolores lumbares, torceduras, dislocamiento de extremidades superiores e inferiores, etc.) estos a su vez afectan la calidad de vida del operario y a la cantidad de producción