



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO DE POSGRADO

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN SEGURIDAD
INDUSTRIAL MENCION: PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL

TEMA:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA MECÁNICO DE
LEVANTAMIENTO DE CARGA Y DESCARGA EN EL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN
DE LA EMPRESA MODERNA ALIMENTO S.A., PARA LA DISMINUCIÓN DE
RIESGOS ERGONÓMICOS

PROPONENTE:

Ing. Tejada Álvarez Renato Rafael

TUTOR

Ing. Edmundo Cabezas PhD.

RIOBAMBA-ECUADOR

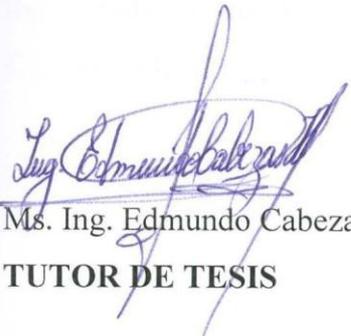
2017

CERTIFICACIÓN:

Que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magíster en Seguridad Industrial Mención Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional cuyo título es: “Diseño e Implementación de un sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A”, para la disminución del Riesgos Ergonómico, ha sido elaborado, revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona, por lo cual se encuentra apta para su presentación y defensa.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, Enero 20 de 2017



Ms. Ing. Edmundo Cabezas PhD.
TUTOR DE TESIS

DERECHO DE AUTORÍA

Yo, Ing. Tejada Álvarez Renato Rafael, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizada en la presente investigación y el patrimonio intelectual de la tesis de grado pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Ing. Tejada Álvarez Renato Rafael
C.I. 0603401555

AGRADECIMIENTO

Para el presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO por darme la oportunidad de estudiar y alcanzar este título de cuarto nivel.

A mi tutor de tesis, Ing. Edmundo Cabezas PhD., por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Ing. Tejada Álvarez Renato Rafael

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

A mi esposa y mi hija que fueron mi motivación día a día.

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizarme y que esto les motive a ser mejores cada día.

Ing. Tejada Álvarez Renato Rafael

ÍNDICE

Contenido

CERTIFICACIÓN:	II
DERECHO DE AUTORÍA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	V
ÍNDICE	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE GRAFICOS	X
ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS	XI
ABSTRACT	XII
RESUMEN	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I .- MARCO TEÓRICO	3
1.1 ANTECEDENTES	3
1.2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	4
1.2.1 Ubicación del sector donde se va a realizar la Investigación.....	4
1.2.2 Ubicación Geográfica Moderna Alimentos S.A.....	5
1.3 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	5
1.4 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	9
1.5 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	9
1.6 FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA	10
1.7 FUNDAMENTACIÓN AXIOLÓGICA	11
1.8 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	11
1.9 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	12
1.10 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	16
1.10.1 Manipulación manual de cargas (MMC).....	16
1.10.2 Factores de riesgo	16
1.10.3 Factores de riesgo individuales.	17
1.10.4 Factores de riesgos laborales.....	17
1.11 MÉTODO DE NIOSH.....	20
1.12 INTRODUCCIÓN.....	20
CAPÍTULO II	27
2. MARCO METOLÓGICO	27
2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	27
2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.	27
2.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	28
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.	28
2.5 POBLACIÓN Y MUESTRA.-	29

2.6	TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE RESULTADOS. 30	
2.7	HIPOTESIS	30
2.7.1	Hipótesis General.....	30
2.7.2	Hipótesis Específicas.....	31
2.8	OPERATIVIDAD DE LAS HIPÓTESIS.-	31
2.8.1	Hipótesis Específica 1.-	31
2.8.2	Hipótesis Específica 2.-	32
CAPÍTULO III		33
3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.....		33
3.1	TEMA.....	33
3.2	PRESENTACIÓN. –	33
3.3	OBJETIVOS.-.....	35
3.4	OBJETIVO GENERAL.-.....	35
3.5	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.-	35
3.6	FUNDAMENTACIÓN TEÒRICA.-	35
3.6.1	Qué es la manipulación manual de cargas.....	35
3.7	CONTENIDO DE LA PROPUESTA	37
3.8	OPERATIVIDAD	38
CAPÍTULO IV.....		39
4.1	EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.-	39
4.1.1	Matriz de riesgos.....	39
4.1.2	Medidas de Ruido.....	40
4.1.3	Medidas de Iluminación	40
4.1.4	Medidas de temperatura.....	41
4.2	ENCUESTA APLICADAS ANTES DE LA PROPUESTA.-	41
4.3	ENCUESTA APLICADAS DESPUES DE LA PROPUESTA.-	50
4.4	EVALUACIÓN FOTOGRÁFICA Y CON SOFTWARE ANTES DE LA PROPUESTA	59
4.5	EVALUACIÓN FOTOGRÁFICA Y CON SOFTWARE DESPÚES DE LA PROPUESTA	66
4.6	ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS ANTES DE LA PROPUESTA..	71
4.7	ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS ANTES DE LA PROPUESTA..	72
4.8	PRUEBA DE HIPÒTESIS. -.....	72
CAPÍTULO V		78
5.1	CONCLUSIONES.....	78
5.2	RECOMENDACIONES	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		80
ANEXOS.....		83
ANEXO I.....		83
ANEXO 2.....		84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1.- Matriz de Realidad de la Empresa.....	7
Tabla No.1.2. Línea Base del diagrama de problemas	8
Tabla No. 1.3 Morbilidad en la empresa Moderna Alimentos	8
Tabla No. 2.1. Población de estudio área de estibaje	29
Tabla No 2.2. Operatividad hipótesis 1	31
Tabla No 2.3. Operatividad hipótesis 2	32
Tabla No. 3.1 Molestias encontradas en los trabajadores.....	34
Tabla No. 3.2 Operatividad de la propuesta	38
Tabla No. 4.1. Matriz de riesgos ergonómicos Matriz de factores de riesgo ergonómico ..	39
Tabla No. 4.2. Medidas de Ruido.2. Medición de Ruido	40
Tabla No 4.3 iluminación	40
Tabla No 4.4 Medición de temperatura	41
Tabla No. 4.5. Presencia de posturas dinámicas.....	42
Tabla No 4.6. Postura dinámica de tronco, y otras partes del cuerpo	43
Tabla No 4.7. Se levanta cargas manualmente en la jornada laboral	44
Tabla No 4.8. El peso levantado excede de los 23 Kg.	45
Tabla No 4.9. La tarea de levantamiento manual se lo realiza de manera habitual.	46
Tabla No 4.10. Utilización de equipo mecánico para el levantamiento de carga.....	47
Tabla No 4.11. La tarea requiere de esfuerzo físico y mental	48
Tabla No 4.12. Existencia de pausas activas en la jornada laboral	49
Tabla No 4.13. Postura dinámica en la jornada de trabajo de carga y descarga.....	50
Tabla No 4.14. Postura dinámica de tronco y otras partes del cuerpo	52
Tabla No 4.15. Se levanta cargas manualmente en la jornada laboral	53
Tabla No 4.16. El peso levantado excede de los 23 Kg.	54
Tabla No 4.17. La tarea de levantamiento manual se lo realiza de manera habitual.	55
Tabla No 4.18. Utilización de equipo mecánico para el levantamiento de carga.....	56
Tabla No 4.19. La tarea requiere de esfuerzo físico y mental	57
Tabla No 4.20. Existencia de pausas activas en la jornada laboral	58
Tabla No 4.21. Datos generales.....	59
Tabla No 4.22. Datos del trabajador.....	60
Tabla No 4.23. Resultado Constante de carga.....	60
Tabla No 4.24 Resumen de resultados por tarea	61
Tabla No 4.25 Resumen de resultados por tarea y factores multiplicadores de NIOSH en la tarea	61
Tabla No 4.26 Gráfica de Factores	62
Tabla No 4.27 recomendaciones para mejorar	62
Tabla No 4.28 Datos generales.....	66
Tabla No 4.29 Datos del Trabajador	66
Tabla No 4.30 Resultados globales	67
Tabla No 4.31 Resumen de resultados por tarea	67
Tabla No 4.32 Resultados por tarea.....	68

Tabla No 4.33. Gráfica de factores de NIOSH.....	68
Tabla No 4.34. Peso límite de levantamiento de sacos y recomendaciones.....	69
Tabla No. 4.35. Índice de levantamiento de carga antes	71
Tabla No. 4.36. Índice de levantamiento de carga después.....	72

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico No. 1 Morbilidad en la empresa Moderna Alimentos	9
Gráfico No 1.2 Evaluación del riesgo	18
Gráfico 1.3 Manipulación de pesos con el cuerpo y tronco en posición inclinada hacia adelante	20
Gráfico No 1.4. Localización estándar del levantamiento.....	22
Gráfico No 1.5. Ángulo de asimetría.....	25
Gráfico No 4.1 Presencia de posturas dinámicas	42
Gráfico No 4.2. Postura dinámica de tronco, brazos y otras partes del cuerpo.....	43
Gráfica No. 4.3. Se levanta cargas manualmente en la jornada laboral	44
Gráfico No 4.4. El peso levantado excede de los 23 Kg.	45
Gráfico No 4.5. La tarea de levantamiento manual se lo realiza de manera habitual.	46
Gráfico No 4.6. Utilización de equipo mecánico para el levantamiento de carga	47
Gráfico No 4.7. La tarea requiere de esfuerzo físico y mental	48
Gráfico No 4.8. Existencia de pausas activas en la jornada laboral	49
Gráfico No 4.9. Postura dinámica en la jornada de trabajo de carga y descarga	51
Gráfico No 4.10. Postura dinámica de tronco, y otras partes del cuerpo	52
Gráfico No 4.11. Se levanta cargas manualmente en la jornada laboral	53
Gráfico No 4.12. El peso levantado excede de los 23 Kg.	54
Gráfico No 4.13. La tarea de levantamiento manual se lo realiza de manera habitual.	55
Gráfico No 4.14. Utilización de equipo mecánico para el levantamiento de carga	56
Gráfico No 4.15. La tarea requiere de esfuerzo físico y mental	57
Gráfico No 4.16. Existencia de pausas activas en la jornada laboral	58

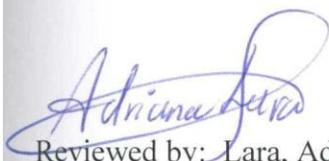
ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía No. 1. Planta Moderna Alimentos S.s.....	5
Fotografía No 4.1. Evaluación antes	63
Fotografía No 4.2. Evaluación antes	63
Fotografía No 4.3. Evaluación antes	64
Fotografía No 4.4. Evaluación antes	64
Fotografía No 4.5. Evaluación antes	65
Fotografía No 4.6. Evaluación antes	65
Fotografía No 4.7. Evaluación después	69
Fotografía No 4.8. Evaluación después	70
Fotografía No 4.9. Evaluación después	70
Fotografía No 4.10. Evaluación después	71

Abstract

The present research work: Design and implementation of a Loading and unloading mechanical system in the distribution area in the Moderna Alimentos SA enterprise. In order to reduce the ergonomic risks, it was performed an analysis of the before and after the survey application to determine the worker's perception about the equipment. It was established a cause-effect effective diagnosis of the discomfort caused by lifting more than 23 kg. A baseline research is established through the application of the risk matrix, specifically for the ergonomic area to establish the sub-standard risk actions and conditions present in this place. Then, measurements of noise, temperature and lighting were performed to establish them under the parameters described in the law; if not, it is needed to establish preventive measures in the workplace to generate an adequate working environment. A survey was conducted to determine conditions before and after implementation of the mechanical loading and unloading system in the stowage process in the production area. It was performed to minimize the load handling limit established in the standard -23 kg- and to reduce the skeletal muscles discomfort. Photos and conditions assessments were analyzed using the NIOSH method and according to the risk factor determined in order to set improvements in the present research work by comparing angles that mark the positions of the stowage activity in the production area. It means that each neck inclination degree is equivalent to 5 kg of weight on it.

In conclusion, the excessive weight of sacks in the loading and unloading area of the Moderna Alimentos SA caused lumbar discomfort in the stowage personnel promoting twisting of trunk, neck, wrists and upper and lower extremities; as well lifting loads above of 23 kg, which causes musculoskeletal discomfort affecting the worker and his employer. So, by implementing the mechanical loading and unloading system the risk factors to which the worker was exposed have been minimized in order to adapt his work to what the current norm establishes.



Reviewed by: Lara, Adriana

Language Center Teacher



RESUMEN

El presente trabajo de investigación del diseño e implementación de un Sistema Mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del Riesgos Ergonómico se realizó mediante un análisis del antes y después de la investigación para establecer un diagnostico efectivo de causa efecto y las mejoras correspondientes a la problemática.

Se establece una línea base de investigación mediante la aplicación de la matriz de riesgos específicamente para la parte ergonómica y establecer las acciones y condiciones sub estándar de riesgo presente en este lugar, posteriormente se realiza mediciones de ruido, temperatura, iluminación para establecer si se encuentra dentro de los parámetros establecidos en la ley de no ser así establecer medidas preventivas en el entorno para generar un ambiente laboral adecuado.

Se aplicó una encuesta para determinar las condiciones antes y después de la implementación del sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el proceso de estibado en el área de producción para minimizar la manipulación de cargas establecidas en la norma de 23 Kg y reducir las molestias musculo esqueléticas.

Se analizó fotos y evaluaciones de las condiciones y mejoras propuestas en el presente trabajo investigativo mediante la comparación de ángulos que marcan las posiciones de la actividad de estibado en el área de producción.

Se concluye que el presente trabajo tiene impacto se ha establecido un equipo biomecánico realizando un ataque a la fuente de los factores de riesgo.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de Investigación tiene como objetivo es intervenir en el Diseño e Implementación de un sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del Riesgos Ergonómico

Con las necesidades logísticas planteadas por la globalización de mercados la búsqueda de la competitividad requiere que los procesos al igual que los productos y servicios que conforman y fluyen a lo largo de las cadenas de abastecimiento se comporten con los más altos estándares demandando sencillez y agilidad, reduciendo costos operacionales con el objetivo de consolidar las relaciones con el cliente lo cual redundará en garantías para el consumidor final.

Entonces se trata de diseñar e implementar un sistema mecánico para ayudar y minimizar la manipulación de cargas por parte de los trabajadores de la empresa Moderna S.A., y así poder mejorar las condiciones laborales, reducir ausencias de los trabajadores, disminución en la productividad, indemnizaciones, multas, etc., mediante un ataque a la fuente.

Una vez identificados a los factores de riesgo se procedió a evaluarlos aplicando métodos científicos comprobados para determinar el grado de peligrosidad o daño, con esta información se desarrolló la matriz de riesgos ergonómicos. Se hicieron dos evaluaciones a los trabajadores de la empresa para ver la incidencia o no de la propuesta. El presente trabajo se ha organizado mediante capítulos que nos permite disponer de una secuencia metodológica y ordenada del estudio, partiendo del marco teórico que contiene la información introductoria y la fundamentación del trabajo.

En el segundo capítulo contiene la fundamentación metodológica que se aplicó en el estudio. El tercer capítulo contiene los lineamientos alternativos para la gestión de los riesgos, y las etapas de implementación de la propuesta en el capítulo 4 se presentan los resultados del diseño e implementación de un sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A. El quinto

capítulo describe las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron, producto de la investigación como aporte.

CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES

Revisado el trabajo de investigación de José Cali realizado en el 2014, “**Análisis del Nivel de Riesgo ergonómico por levantamiento manual de carga en los trabajadores de la bodega en la empresa la Universal**”, ubicada en la ciudad de Guayaquil, con el objetivo principal de identificar y determinar el nivel de riesgo por levantamiento manual de carga a que están expuestos los trabajadores y así prevenir la ocurrencia de una enfermedad profesional relacionada con hernias discales y las multas consiguientes por faltas de medidas preventivas y que de la encuesta realizada a los trabajadores, estos ya presentan molestias en la zona lumbar. Se identificaron tres puestos de trabajos en los que se manipulan manualmente sacos de azúcar de veinticinco kilogramos y cajas de productos terminados de trece kilogramos, posteriormente se realizó en cada uno de ellos la valoración del nivel de riesgo utilizando el software il simple insht v.1.0. (Cali, 2014).

Se determinó un nivel de riesgo inaceptable, a partir de esta determinación se estableció como recomendación la compra e instalación de un dispositivo auxiliar de elevación por vacío para los puestos uno y dos, para el puesto tres, disminuir la frecuencia de manipulación de las cajas de productos corrigiendo las posturas que se adoptan con la programación de un curso ergonómico para todos los trabajadores de la bodega. (Cali, 2014).

El análisis realizado en el presente estudio de investigación “**Identificación, evaluación y propuesta de medidas de control del riesgo ergonómico biomecánico por levantamiento de cargas en el proceso de preparación en el área de bodega de Loginet Cía. Ltda.**”, de Diego Morales en el 2015, pretende determinar la afectación que tienen los preparadores del área de bodega de la empresa Loginet Cía. Ltda., por el levantamiento manual de cargas y como se correlacionan las molestias sufridas por el trabajador con los datos epidemiológicos de la organización.(Morales, 2015).

Al tratarse de una empresa logística cuya principal actividad económica es la distribución, empaque y almacenamiento de mercadería para distintas marcas comerciales se pudo identificar en la matriz de riesgos de la organización que el factor de riesgos más

importantes es el ergonómico entre estos tenemos para el puesto de preparadores el levantamiento manual de cargas. (Morales, 2015).

Se procedió a realizar la guía para evaluación rápida de riesgos ergonómicos en la cual se determinó la existencia de un riesgo ergonómico y se recomienda la realización de una evaluación específica de igual forma se procedió a realizar un cuestionario de signos y síntomas y el análisis epidemiológico de la organización para determinar las principales molestias osteomusculares y correlacionarlas con el resultado de la evaluación específica realizada como lo establece la legislación nacional vigente con una estrategia de muestreo método reconocido y personal calificado determinando un nivel de riesgo inaceptable cual nos indica que se debe establecer medidas para disminuir el nivel de riesgos. (Morales, 2015).

Revisados los trabajos de grado en la biblioteca del Instituto de Posgrado de la UNACH no se ha encontrado temas referentes Diseño e implementación de un sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del Riesgos Ergonómico

Revisado los documentos existentes en la empresa Moderna Alimento S.A., no cuenta con documentación relacionado a la seguridad y salud en el trabajo, sobre temas en ergonomía.

1.2 Situación Problemática

1.2.1 Ubicación del sector donde se va a realizar la Investigación

Moderna Alimentos S.A., forma parte de la industria molinera ecuatoriana, tiene plantas en Manta, Cayambe y Cajabamba, donde se utiliza al trigo como materia prima para la producción de harina para el consumo humano.

La planta está ubicada en la parroquia Cajabamba cantón Colta de la provincia de Chimborazo. Tiene una capacidad de producción diaria de 160 toneladas la misma que es operada por personal capacitado y calificado que labora de lunes a viernes durante 24 horas al día en jornadas de 8 horas. (Moderna Alimentos, 2016).

UBICACIÓN:

Calles: Juan Montalvo 2 95 y García Moreno

Teléfonos: (03) 2912 143

e-mail: rtejada@moderna.com.ec

1.2.2 Ubicación Geográfica Moderna Alimentos S.A.

Fotografía No. 1. Planta Moderna Alimentos S.s



Fuente: Geo referenciación de planta en Cajabamba

1.3 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En 1954 el barrio de la avenida América, en el centro norte de Quito, se caracterizaba por las imprentas y por las tiendas de barrio. En ese sector, ese año abrió sus puertas la Panificadora Moderna, un negocio que fue iniciativa de Gonzalo Correa Escobar. La capital ecuatoriana tenía cerca de 250 000 habitantes en esa época.

Eso motivó a que esta naciente panadería desarrollara un modelo de distribución de sus productos en las tiendas del sector. Esos fueron los principios de lo que hoy es Moderna Alimentos, una firma que el año pasado facturó USD 135 millones. Entre 1960 y 1980, la Panificadora Moderna se mantuvo como una panadería tradicional.

El trabajo artesanal fue la clave para que este negocio familiar se mantenga y crezca sólidamente durante la segunda mitad del siglo XX. A finales de la década de 1990, el país

sufrió una severa crisis económica. Pedro Vega, director comercial de Moderna Alimentos, recuerda que antes de la crisis, las devaluaciones del sucre afectaban al negocio.

Pero con la implementación de la dolarización llegó una etapa de estabilidad para la empresa. Esa situación dio paso a una nueva etapa. Para el 2007 ocurrió un movimiento clave, señala Vega. Molinos Electromoderno, con sede en Cajabamba (Chimborazo); Panificadora Moderna (en Quito) y Molinos del Ecuador (en Guayaquil) se fusionaron y surgió Moderna Alimentos.

"La conexión fue el mundo del trigo. Además, incidieron temas de transporte, de costos y de volúmenes de producción de las tres compañías involucradas". Vega comenta que el proceso de fusión resultó complejo. Los números estaban claros, pero lo complicado fue integrar las culturas organizacionales y los modelos de trabajo. "Tuvimos que adaptarnos; fue retador y nos tomó entre dos y tres años consolidarnos". Tras la fusión llegó la innovación. Por eso, la empresa puso en el mercado una línea de pan de molde gourmet. Ese producto acaba de recibir un premio en Bélgica, en mayo pasado.

El pan gourmet de la empresa fue premiado en los International Taste and Quality Awards, que cada año reúnen en Bruselas a 60 chefs y 60 someliers de prestigio. Este jurado "evaluó a ciegas" la calidad y el sabor de más de 1.250 productos de 75 países. Entre los ganadores estuvo el pan gourmet de Moderna Alimentos.

La empresa reúne unos 850 empleados y sus ventas anuales crecen un 8%. Tiene molinos en Cayambe, Cajabamba y Manta, así como la panificadora en Quito y centros de distribución en Cuenca, Santo Domingo, Ibarra... Además cada año se destinan USD 3,5 millones para líneas de producción, automatizaciones, nuevas áreas de negocios, etc. Uno de sus canales de venta es Corporación Favorita. Allí la línea integral gourmet de Moderna Alimentos crece un 15% anual.

Un vocero de la firma señala que Moderna Alimentos se atrevió a innovar en sus productos combinando frutos y cereales, "sumando al aspecto saludable y funcional del pan integral un sabor más amigable lo que les permitió ampliar la base de consumidores".

La Cámara de Industrias y Producción considera que el premio obtenido en Bélgica es una muestra del esfuerzo, trabajo, innovación y compromiso del empresariado nacional. "Un reconocimiento de esta magnitud implica el impulso de la marca a escala global". Dos divisiones La división industrial. Esta parte del negocio se encarga de la venta de harina a firmas como Nestlé, Sumesa y panificadoras a escala nacional. La división de consumo. Allí está el pan empaçado, las pastas y fideos marca Cayambe y harinas con la marca Ya.

Según las normativas ecuatorianas e internacionales, todas las empresas son responsables de la seguridad y salud de sus trabajadores, están obligadas a brindar todas las facilidades para el normal desarrollo de sus actividades diarias en el ámbito laboral, cuya principal acción es la prevención de riesgos que permita evitar el ausentismo laboral, enfermedades profesionales, incidentes y accidentes que repercuten en la salud del trabajador.

Realizando un análisis situacional de la empresa Moderna Alimentos, en lo concerniente a seguridad, salud ocupacional y fundamentalmente en el transporte y la manipulación de cargas y la ergonomía del trabajo, se pudo identificar que en la empresa en la actualidad, existe ausentismo laboral, cansancio y fatiga, dolores musculares esqueléticos y retardo en la producción, por lo que se evidencia que sus trabajadores están expuestos a estos factores de riesgos, los mismos que deben ser controlados y definidas las acciones preventivas y correctivas con el fin de evitar accidentes y enfermedades profesionales a los mismos, el mismo que se refleja en el siguiente detalle:

Tabla 1.- Matriz de Realidad de la Empresa

Síntomas	Causas
Lumbalgias, Cervilcalgia	Posturas inadecuadas , Levantamiento de cargas de 50 Kg.
Cervilcalgia	Levantamiento de cargas de 50 kg

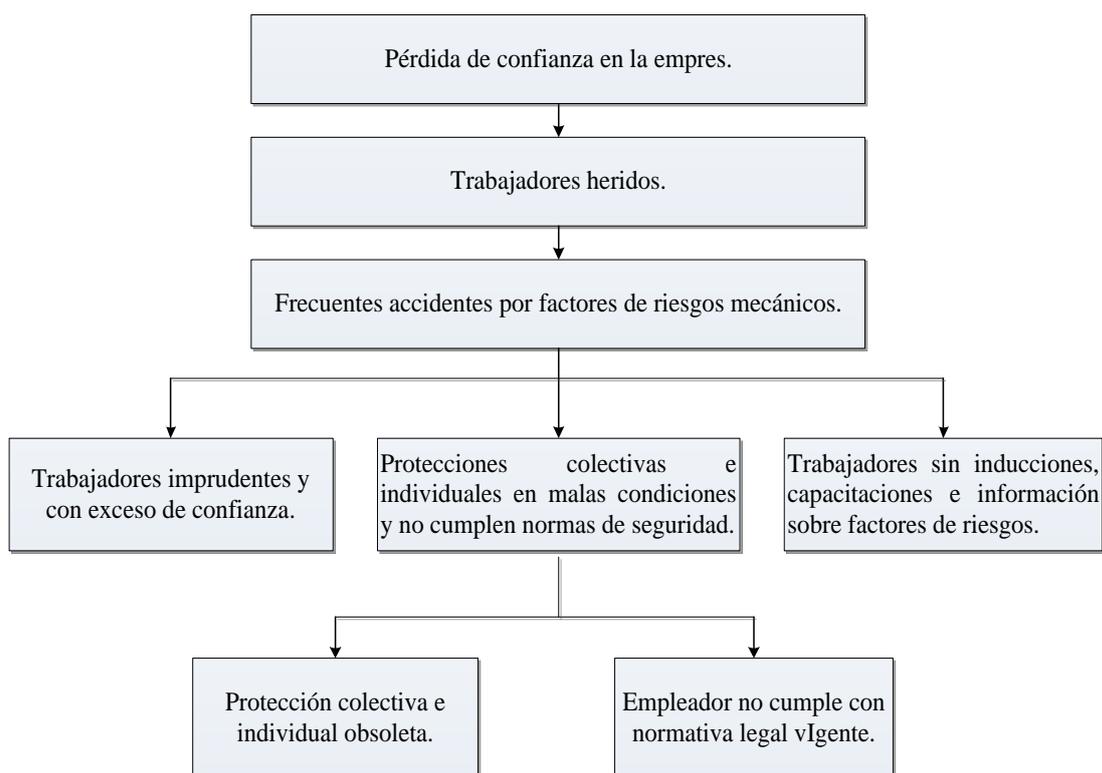
Fuente: Moderna Alimentos

Las principales causas que se producen por el mal transporte y manipulación de cargas en espacios reducidos en la empresa Moderna Alimentos, produce faltas justificadas e injustificadas que generan pérdidas para la empresa, excesivo trabajo repetitivo por su monotonía y falta de diversificación de tareas con excesiva carga laboral que provocan

malas posturas, sobreesfuerzos físicos y mentales que provocan la ausencia del personal técnico y que realiza el proceso de carga en los camiones.

Con el objetivo de identificar los factores de riesgo por el mal transporte y manipulación de cargas en espacios reducidos en la empresa Moderna Alimentos, que genera una serie de inconvenientes, se ha establecido la siguiente línea base de investigación.

Tabla No.1.2. Línea Base del diagrama de problemas



Fuente: Moderna Alimentos.
Elaborado por: Renato Tejada

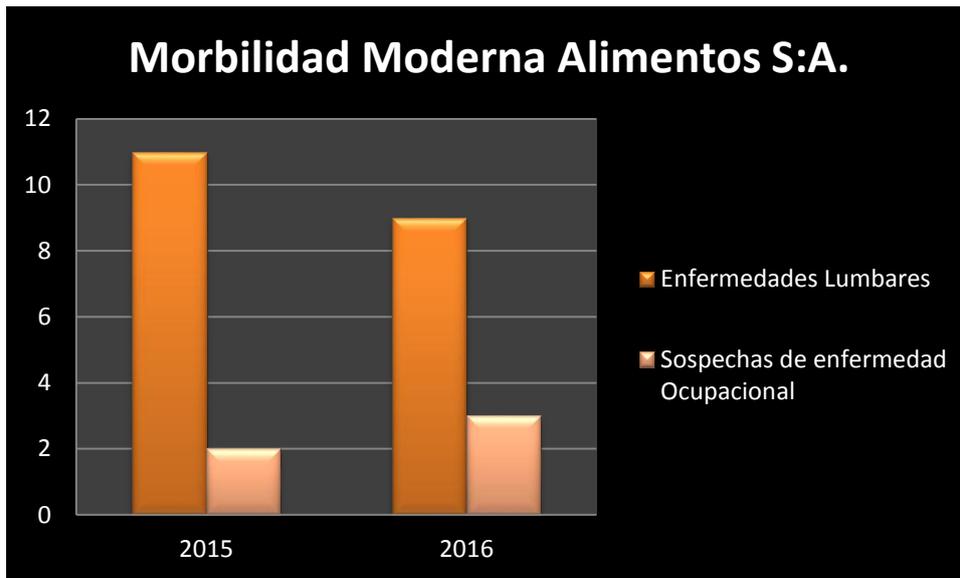
1.2.1. Morbilidad en la empresa Moderna Alimentos

Tabla No. 1.3 Morbilidad en la empresa Moderna Alimentos

Denominación	2015	2016
Enfermedades Lumbares	11	9
Sospechas de enfermedad Ocupacional	2	3

Fuente: Departamento de Seguridad Industrial de Moderna Alimentos.
Elaborado por: Renato Tejada

Gráfico No. 1 Morbilidad en la empresa Moderna Alimentos



Fuente: Departamento de Seguridad Industrial de Moderna Alimentos.
Elaborado por: Renato Tejada

Análisis e interpretación:

A pesar del poco personal utilizado en la planta para el proceso de estibado las molestias de enfermedades lumbares son altas por lo que es necesario una intervención.

1.4 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

1.5 Fundamentación Filosófica

La investigación científica es un proceso de ejercicio del pensamiento humano que implica la descripción de aquella porción de la realidad que es objeto de estudio, la explicación de las causas que determinan las particularidades de su desarrollo, la aproximación predictiva del desenvolvimiento de los fenómenos estudiados, la valoración de las implicaciones ontológicas de los mismos, así como la justificación o no de su análisis. (Aristóteles, 370 A.C).

Aristóteles se distanció de las posiciones idealistas para elaborar un pensamiento de carácter naturalista y realista. Frente a la separación radical entre el mundo sensible y el mundo inteligible planteada por las doctrinas platónicas, defendió la posibilidad de aprehender la realidad a partir de la experiencia. (Aristóteles, 370 A.C).

En el trabajo de investigación referente al diseño e implementación de un sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del riesgos ergonómico, permite construir una realidad de las condiciones laborales a los que se encuentran expuestos los trabajadores al levantar cargas para distribuir los productos a los diferentes lugares para satisfacer el mercado de la localidad y región, que permitió establecer un análisis antes y después que permita mejorar las condiciones en las que se desenvuelve el personal, por tal motivo para emprender la labor investigativa se presupone partir de determinadas premisas filosóficas y epistemológicas que faciliten la justa comprensión de la tarea que se ejecuta con todos sus riesgos, potencialidades, obstáculos, méritos, logros, etc. (Tejada, 2016).

1.6 Fundamentación Epistemológica

Es el estudio filosófico de carácter crítico del conocimiento científico bajo la teoría del conocimiento se debe respaldar, los estudios y garantizar los resultados de diseño e implementación de un sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del riesgos ergonómico, no deben ser tomadas a la ligera, debe respaldarse con estudios concretos que cuantifiquen la realidad a través de conocimientos epistemológicos, científicos y metodológicos, para llegar a los trabajadores y establecer las medidas ergonómicas para alcanzar los resultados esperados por el personal que labora en Moderna Alimentos con la ayuda de este equipo. (Tejada, 2016).

La investigación asume un enfoque epistemológico ya que se sustenta en la teoría y práctica a través del método inductivo - deductivo; por cuanto el problema tratado presenta varios factores, diversas causas, múltiples consecuencias las cuales se busca solucionar los problemas de la empresa, se fundamenta en la escuela Positivista Lógica – Ludwing. (Ludwing, 1926).

El lenguaje de la ciencia es y debe permanecer como imagen de los hechos, entonces sólo las proposiciones y los enunciados referidos a contenidos empíricos constituyen un lenguaje auténticamente científico. Por esta razón, Wittgenstein en referencia a la mística y en comparación con la ciencia, la describe, como algo prácticamente indecible, inexpresable (“unaussprechliches”), porque tiene que ver con el sentido de la vida, con el

hecho de que exista el mundo, con lo ético, es decir, aceptando la existencia de lo místico, y desmarcándose de la idea de la ciencia de Russell como principio ético. (Ludwing, 1926).

La investigación asume un enfoque epistemológico ya que se sustenta en la teoría y práctica a través del método; por cuanto el problema tratado presenta varios factores, diversas causas, múltiples consecuencias las cuales se busca solucionar mediante el diseño e implementación de un sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del riesgos ergonómico. (Tejada, 2016).

1.7 Fundamentación axiológica

En la parte Axiológica, esta investigación busca resaltar los valores éticos, morales y de salud ya que se busca establecer un ambiente de trabajo seguro para los trabajadores tanto en la parte física como de salud. (Aristóteles, 370 A.C), especialmente en la disminución de las molestias de espalda baja, dolor de cuello y brazos que puede generar consecuencias a mediano plazo graves en la empresa. (Tejada, 2016).

1.8 Fundamentación Científica

La fundamentación teórica de la investigación toma como base las acciones orientadas al mejoramiento de las condiciones de salud en el trabajo, tienen un impacto incuestionable sobre el bienestar de los trabajadores y sobre la productividad, atención en este caso de los trabajadores de la empresa Moderna Alimentos. (Tejada, 2016).

Esta relación, que se encuentra apoyada en una muy amplia literatura y evidencia empírica, sugiere que invertir recursos en el equipamiento de instituciones para disminuir la manipulación manual de cargas y evitar lesiones en los trabajadores, puede constituirse en una inversión considerablemente rentable, no sólo para las instituciones, trabajadores y sus familias, sino también, para el país en general, como una vía o camino para lograr el tan anhelado desarrollo económico y social. (Picado, 2006).

Para realizar con éxito el diseño e implementación de un sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del riesgos ergonómico propuesto, permite mejorar las condiciones laborales de las personal que allí laboran. (Tejada, 2016).

Para la OIT la seguridad y salud en el trabajo ha sido una de sus principales preocupaciones. De la cantidad de convenios y normas internacionales desarrollados y propuestos por esta organización, aproximadamente la mitad están referidos a la seguridad y salud en el trabajo. Aunque en las últimas décadas, las tasas anuales de accidentes y enfermedades laborales han reflejado una disminución significativa en los países industrializados, la realidad de los países en desarrollo parece ser diferente. (OIT, 2008).

Según estimaciones de OIT, el número de muertes a nivel mundial relacionadas con accidentes y enfermedades laborales se obtienen un poco más de 2 millones anualmente, y se estima un total de 270 millones de accidentes mortales y no mortales y unos 160 millones de trabajadores que padecen enfermedades derivadas de sus trabajos. Los costos económicos de estas cifras son también impresionantes: aproximadamente un 4% del PIB global anual; pero aun así, no tienen comparación con su impacto en el bienestar de los trabajadores y sus familias. (OIT, 2008).

Las autoridades de Ecuador desean promover esta visión, están conscientes que el país tiene carencias en esta materia. No obstante, las decisiones y acciones que se promuevan en el futuro deben estar sustentadas en un análisis y diagnóstico de la situación actual e incidencia de los riesgos laborales, así como, la respuesta de la organización que ha creado y ejecutado para combatir a esta problemática. (IESS, 2010).

1.9 Fundamentación Legal

1.9.1 Constitución de la República del Ecuador. Capítulo II Derecho del Buen Vivir Sección Octava Trabajo y Seguridad Social.

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido y aceptado. (ECUADOR, 2008)

Art. 34.- El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia,

subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas. (ECUADOR, 2008)

El estado garantizará y hará efectivo el ejercicio pleno del derecho a la seguridad social, que incluye a las personas que realizan trabajo no remunerado en los hogares, actividades para el auto sustento en el campo, todas formas de trabajo autónomo y a quienes se encuentran en situación de desempleo. (ECUADOR, 2008).

1.9.2 Generalidades sobre el Seguro de Riesgos del Trabajo

Art. 3.- Principios de acción preventiva. - En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- a) Eliminación y control de riesgos en su origen;
 - b) Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
 - c) Identificación, medición, evaluación y control de los riesgos de los ambientes;
 - d) Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva ala individual;
 - e) Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
 - f) Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
 - g) Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados. (IESS, 2011).

Art. 12.- Factores de riesgo.- Se consideran factores de riesgo específicos que entrañen el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional y que ocasionen efectos a los asegurados, los siguientes: mecánico, químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial. (IESS, 2011).

Se consideran enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la organización internacional de trabajo, OIT, así como las que determinare la comisión de valuación de incapacidades, CVI, para lo cual se deberá comprobar la relación causa-efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad aguda o crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del seguro general de riesgos del trabajo. (IESS, 2011).

1.9.3 Del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Art. 11.- Obligaciones de los empleadores.

1.- 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 de su responsabilidad.

Art. 13.- Obligaciones de los trabajadores.

5.- Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa. (DECISIÓN, 2008)

1.9.4 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo decisión 584.

1.9.4.1.1 Disposiciones Generales.-

Artículo 1.- A los fines de esta decisión, las expresiones que se indican a continuación tendrán los significados que para cada una de ellas se señalan:

s) Salud Ocupacional: rama de la salud pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades. (DECISIÓN, 2008)

t) Condiciones de Salud: El conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil socio demográfico y de morbilidad de la población trabajadora. (DECISIÓN, 2008)

1.9.5 Política de Prevención de Riesgos Laborales.

Artículo 4.- En el marco de sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, los países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo. (DECISIÓN, 2008)

Para el cumplimiento de tal obligación, cada país miembro elaborará, pondrá en práctica y revisará periódicamente su política nacional de mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Dicha política tendrá los siguientes objetivos específicos:

i).- Propiciar programas para la promoción de la salud y seguridad en el trabajo, con el propósito de contribuir a la creación de una cultura de prevención de los riesgos laborales;

j).- Asegurar el cumplimiento de programas de formación o capacitación para los trabajadores, acordes con los riesgos prioritarios a los cuales potencialmente se expondrán, en materia de promoción y prevención de la seguridad y salud en el trabajo (DECISIÓN, 2008)

1.9.6 De los derechos y Obligaciones de los trabajadores.

Artículo 18.- Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.

Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control de la salud en materia de prevención, forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo. (DECISIÓN, 2008)

Artículo 19.- Los trabajadores tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan.

Complementariamente, los empleadores comunicarán las informaciones necesarias a los trabajadores y sus representantes sobre las medidas que se ponen en práctica para salvaguardar la seguridad y salud de los mismos (DECISIÓN, 2008).

1.10 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.10.1 Manipulación manual de cargas (MMC)

Se define como manipulación manual de cargas (MMC) a cualquier operación en donde intervenga uno o varios trabajadores que haciendo uso de sus cualidades físicas, levanten, sujeten y transporten una carga; y que por las características o condiciones inadecuadas en realizar la tarea, puedan constituir un riesgo que pueda afectar la salud de los trabajadores y en particular pueden provocar lesiones a nivel dorso lumbar. (INSHT, 1999).

Se considera como carga cualquier objeto susceptible de ser movido, incluyendo personas y animales. También entran en este rubro los materiales que se manipulen por medios mecánicos pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva. (INSHT, 1999).

1.10.2 Factores de riesgo

La manipulación manual de cargas es responsable, en muchos factores de riesgos, como la aparición de fatiga física, o bien de lesiones, que se pueden producir de una forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos aparentemente sin importancia. Las lesiones más frecuentes son entre otras: contusiones, cortes, heridas, fracturas y sobre todo lesiones músculo-esqueléticas en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores, y la espalda, en especial en la zona dorso-lumbar. (INSHT, 1999).

Cuando se manipule cargas superiores a los 3 Kg. el trabajador se enfrenta a un riesgo dorso-lumbar y que a pesar de ser una carga ligera, si se manipula en unas condiciones disergonómicas, como levantar la carga alejada del cuerpo, adoptar posturas inadecuadas, condiciones ambientales desfavorables, suelos resbaladizos e inestables y que podrían desencadenar una accidente laboral o el principio de una enfermedad profesional.

Los factores de riesgos pueden ser individuales o laborales (INSHT, 1999).

1.10.3 Factores de riesgo individuales.

Entre los factores individuales podemos citar:

- **Intrínsecos.** Falta de aptitud física, patología dorso-lumbar previa y sobrepeso.
- **Extrínsecos.** Inadecuación de las ropas, el calzado u otros objetos personales que lleve el trabajador. Insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- **Otros.** Existen otras condicionantes que pueden influir en la aparición de la patología relacionada con la manipulación manual de cargas, tales como la edad, sexo otro empleo, hábitos como la actividad deportiva, consumo de cigarro, estrés, etc.

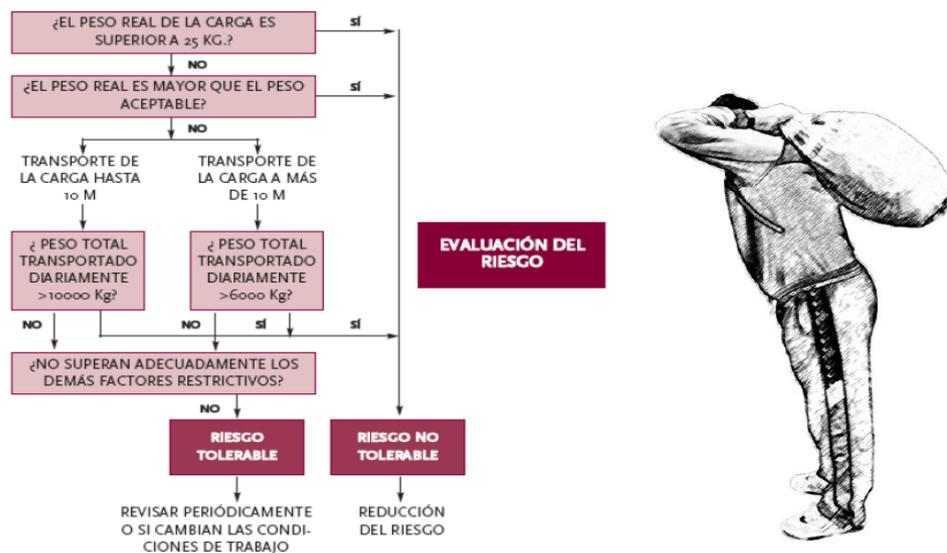
1.10.4 Factores de riesgos laborales.

Entre los factores de riesgos laborales podemos citar:

Características de la carga. La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo tolerable o intolerable cuando se realiza su evaluación, tal como se observa en el grafico No 1.1., cuando es intolerable pueden desembocar en lesiones, en particular dorso-lumbar, en los casos siguientes: (INSHT, 1999).

- a) Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- b) Cuando la carga es voluminosa o difícil de sujetar.
- c) Cuando la carga está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- d) Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo. Cuando más alejadas esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas comprensivas en la columna vertebral, y por el tanto es mayor el riesgo de lesionarse. (INSHT, 1999).

Gráfico No 1.2 Evaluación del riesgo



Fuente: INSHT 2003

e) Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpes. (INSHT, 1999).

Esfuerzo físico necesario. El esfuerzo físico que se aplica en realizar una tarea puede entrañar una lesión, en particular dorso-lumbar, en los casos siguientes:

- a) Cuando es demasiado importante y supera las características fisiológicas y personales del trabajador.
- b) Cuando implican movimientos de torsión o de flexión del tronco
- c) Cuando se realizan manipulación manual de pesos mientras el cuerpo está en posición inestable
- d) Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar su agarre.
- e) Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga. (INSHT, 1999).

Características del medio de trabajo. Cuando las condiciones subestándares del medio de trabajo pueden aumentar las posibilidades de que un trabajador sufra una lesión dorso-lumbo-sacra durante las tareas de manejo de cargas debido a:

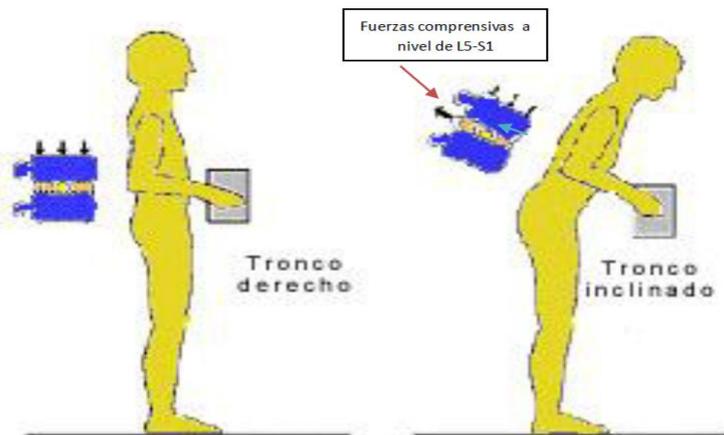
- a) Cuando el espacio físico es insuficiente para realizar la manipulación manual de carga.

- b) Cuando la superficie de trabajo es irregular y/o resbaladizo, por lo tanto, pueden dar lugar a tropiezos o caídas al mismo nivel por parte del trabajador.
- c) Cuando las condiciones y el diseño del medio de trabajo impiden que el trabajador realice su tarea a una altura adecuada y en una postura correcta.
- d) Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles en donde el trabajador se ve obligado a trabajar en esas condiciones.
- e) Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inapropiadas.
- f) Cuando la iluminación no es la adecuada.
- g) Cuando exista exposición a vibraciones. Las vibraciones pueden producir molestias, dolores o lesiones en la columna vertebral y otras articulaciones del cuerpo. Si las cargas se manipulan en superficies que estén sometidas a vibraciones, el riesgo de padecer una lesión en la zona dorso-lumbo-sacra y otras articulaciones del cuerpo puede verse incrementado. (INSHT, 1999).

Exigencias de la actividad. La actividad de manipulación manual de cargas puede conllevar a lesiones, en particular en la región dorso-lumbo-sacra, cuando el trabajador se expone a una o varias de las exigencias siguientes:

- a) Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna dorso-lumbo-sacra.
- b) Periodo insuficiente de reposo que permita su recuperación.
- c) Distancias demasiado grandes de transporte, ascenso o descenso de la carga manipulada manualmente.
- d) Ritmo de trabajo impuesto por el proceso productivo en donde el trabajador se ve imposibilitado a regularlo acorde a sus características físicas individuales.
- e) Posturas inadecuadas. Por posturas inadecuadas se entiende a las posiciones que adopta el cuerpo y que sobrecargan los músculos, tendones y articulaciones, ya sea realizando una actividad en manera estática o dinámica. Al inclinar el tronco hacia adelante al levantar un peso, se generan fuerzas compresivas en la zona lumbo-sacra, especialmente entre L5 – S1, tal como se observa en la grafica, estas fuerzas son muchos mayores, que si el tronco se mantuviera erecto, lo cual aumenta significativamente el riesgo de sufrir una hernia discal en esa zona. (INSHT, 1999).

Gráfico 1.3 Manipulación de pesos con el cuerpo y tronco en posición inclinada hacia adelante



Fuente: INSHT, 2003.

1.11 MÉTODO DE NIOSH

1.12 Introducción

Con la Ecuación de Niosh es posible evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga. El resultado de la aplicación de la ecuación es el Peso Máximo Recomendado (*RWL: Recommended Weight Limit*) que se define como el peso máximo que es recomendable levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda. Además, a partir del resultado de la aplicación de la ecuación, se obtiene una valoración de la posibilidad de aparición de trastornos como los citados dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios obtenidos durante la aplicación de la ecuación sirven de guía para establecer los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento.

Varios estudios afirman que cerca del 20% de todas las lesiones producidas en los puestos de trabajo son lesiones de espalda, y que cerca del 30% son debidas a sobreesfuerzos [3]. Estos datos proporcionan una idea de la importancia de una correcta evaluación de las tareas que implican levantamiento de carga y del adecuado acondicionamiento de los puestos implicados. En 1981 el National Institute for Occupational Safety and Health

(NIOSH) de los Estados Unidos, publicó una primera versión de la ecuación NIOSH [2]; posteriormente, en 1991 hizo pública una segunda versión en la que se recogían los nuevos avances en la materia, permitiendo evaluar levantamientos asimétricos, con agarres de la carga no óptimos y con un mayor rango de tiempos y frecuencias de levantamiento. Introdujo además el **Índice de Levantamiento (LI)**, un indicador que permite identificar levantamientos peligrosos. (<https://www.ergonautas.com>)

Básicamente son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación: **biomecánico, fisiológico y psicofísico.**

El **criterio biomecánico** se basa en que al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés. A través del empleo de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar un valor de 3,4 kN como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia. (<https://www.ergonautas.com>).

El **criterio fisiológico** reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión. El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min.

Por último, el **criterio psicofísico** se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento. (<https://www.ergonautas.com>)

A partir de los criterios expuestos se establecen los componentes de la ecuación de Niosh. La ecuación parte de definir un *levantamiento ideal*, que sería aquél realizado desde lo que Niosh define como **Localización Estándar de Levantamiento** y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo

un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm. (<https://www.ergonautas.com>)

La **Localización Estándar de Levantamiento** (grafica No. 1.3) es la posición considerada óptima para llevar a cabo el izado de la carga; se considera que cualquier desviación respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento. Esta postura estándar se da cuando la distancia (proyectada en un plano horizontal) entre el punto agarre y el punto medio entre los tobillos es de 25 centímetros y la vertical desde el punto de agarre hasta el suelo de 75.

Gráfico No 1.4. Localización estándar del levantamiento



Fuente: (<https://www.ergonautas.com>)

En un levantamiento ideal el peso máximo recomendado es de **23 kg**. Este valor, denominado **Constante de Carga (LC)** se basa en los criterios psicofísico y biomecánico, y es el que podría ser levantado sin problemas en esas condiciones por el 75% de las mujeres y el 90% de los hombres. Es decir, el Peso Límite Recomendado (RWL) para un levantamiento ideal es de 23 kg. Otros estudio consideran que la Constante de Carga puede tomar valores mayores (por ejemplo 25 Kg.) (<https://www.ergonautas.com>)

La Ecuación de Niosh calcula el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{RWL} = \text{LC} \cdot \text{HM} \cdot \text{VM} \cdot \text{DM} \cdot \text{AM} \cdot \text{FM} \cdot \text{CM} \quad (1)$$

En la Ecuación de Niosh LC es la constante de carga y el resto de los términos del segundo miembro de la ecuación son factores multiplicadores que toman el valor 1 en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a 0 cuanto

mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales. Así pues, RWL toma el valor de LC (23 kg) en caso de un levantamiento óptimo, y valores menores conforme empeora la forma de llevar a cabo el levantamiento. (<https://www.ergonautas.com>)

Aplicación del método:

La aplicación del método comienza con la observación de la actividad desarrollada por el trabajador y la determinación de cada una de las tareas realizadas. A partir de dicha observación deberá determinarse si el puesto será analizado como **tarea simple** o **multitarea**.

Se escogerá un análisis multitarea cuando las variables a considerar en los diferentes levantamientos varíen significativamente. Por ejemplo, si la carga debe ser recogida desde diferentes alturas o el peso de la carga varía de unos levantamientos a otros se dividirá la actividad en una tarea para cada tipo de levantamiento y se efectuará un análisis multitarea. El análisis multitarea requiere recoger información de cada una de las tareas, llevando a cabo la aplicación de la ecuación de Niosh para cada una de ellas y calculando, posteriormente, el Índice de Levantamiento Compuesto. En caso de que los levantamientos no varíen significativamente de unos a otros se llevará a cabo un análisis simple. (<https://www.ergonautas.com>)

En segundo lugar, para cada una de las tareas determinadas, se establecerá si existe **control significativo de la carga en el destino del levantamiento**. Habitualmente la parte más problemática de un levantamiento es el inicio del levantamiento, pues es en éste donde mayores esfuerzos se efectúan. Por ello las mediciones se realizan habitualmente en el origen del movimiento, y a partir de ellas se obtiene el límite de peso recomendado. Sin embargo, en determinadas tareas, puede ocurrir que el gesto de dejar la carga provoque esfuerzos equiparables o superiores a levantarla. Esto suele suceder cuando la carga debe ser depositada con exactitud, debe mantenerse suspendida durante algún tiempo antes de colocarla, o el lugar de colocación tiene dificultades de acceso. Cuando esto ocurre diremos que el levantamiento requiere control significativo de la carga en el destino. En estos casos se deben evaluar ambos gestos, el inicio y el final del levantamiento, aplicando dos veces la ecuación de NIOSH seleccionando como peso máximo recomendado (RWL) el más desfavorable de los dos (el menor), y como índice de carga (LI) el mayor. Por

ejemplo, tomar cajas de una mesa transportadora y colocarlas ordenadamente en el estante superior de una estantería puede requerir un control significativo de la carga en el destino, dado que las cajas deben colocarse de una manera determinada y el acceso puede ser difícil por elevado. (<https://www.ergonautas.com>)

Una vez determinadas las tareas a analizar y si existe control de la carga en el destino se debe realizar la toma de los datos pertinentes para cada tarea. Estos datos deben recogerse en el origen del levantamiento, y si existe control significativo de la carga en el destino, también en el destino.

Los datos a recoger son:

- El **peso** del objeto manipulado en kilogramos incluido su posible contenedor.

Las **Distancias Horizontal** (H) y **Vertical** (V) existente entre el punto de agarre y la proyección sobre el suelo del punto medio de la línea que une los tobillos (ver **Figura No 1.3**). V debe medirse tanto en el origen del levantamiento como en el destino del mismo independientemente de que exista o no control significativo de la carga. (<https://www.ergonautas.com>)

La **Frecuencia** de los levantamientos (F) en cada tarea. Se debe determinar el número de veces por minuto que el trabajador levanta la carga en cada tarea. Para ello se observará al trabajador durante 15 minutos de desempeño de la tarea obteniendo el número medio de levantamientos por minuto. Si existen diferencias superiores a dos levantamientos por minuto en la misma tarea entre diferentes sesiones de trabajo debería considerarse la división en tareas diferentes. (<https://www.ergonautas.com>)

La **Duración del Levantamiento** y los **Tiempos de Recuperación**. Se debe establecer el tiempo total empleado en los levantamientos y el tiempo de recuperación tras un periodo de levantamiento. Se considera que el tiempo de recuperación es un periodo en el que se realiza una actividad ligera diferente al propio levantamiento. Ejemplos de actividades de este estilo son permanecer sentado frente a un ordenador, operaciones de monitoreo, operaciones de ensamblaje, etc. (<https://www.ergonautas.com>)

El **Tipo de Agarre** clasificado como **Bueno**, **Regular** o **Malo**. En apartados posteriores se indicará como clasificar los diferentes tipos de agarre. (<https://www.ergonautas.com>)

El **Ángulo de Asimetría (A)** formado por el plano sagital del trabajador y el centro de la carga (**Grafico No 1.5**). El ángulo de asimetría es un indicador de la torsión del tronco del trabajador durante el levantamiento, tanto en el origen como en el destino del levantamiento.

Gráfico No 1.5. Ángulo de asimetría



Fuente: (<https://www.ergonautas.com>)

Realizada la toma de datos se procederá a calcular los **factores multiplicadores** de la ecuación de Niosh (HM, VM, DM, AM, FM y CM). El procedimiento de cálculo de cada factor se expondrá en apartados posteriores. Conocidos los factores se obtendrá el valor del Peso Máximo Recomendado (**RWL**) para cada tarea mediante la aplicación de la ecuación.

En el caso de tareas con **control significativo de la carga en el destino** se calculará un RWL para el origen del desplazamiento y otro para el destino. Se considerará que el RWL de dicho tipo de tareas será el más desfavorable de los dos, es decir, el más pequeño. El RWL de cada tarea es el peso máximo que es recomendable manipular en las condiciones del levantamiento analizado. Si el RWL es mayor o igual al peso levantado se considera que la tarea puede ser desarrollada por la mayor parte de los trabajadores sin problemas. Si el RWL es menor que el peso realmente levantado existe riesgo de lumbalgias y lesiones. (<https://www.ergonautas.com>)

Conocido el RWL se calcula el **Índice de Levantamiento (LI)**. Es necesario distinguir la forma en la que se calcula LI en función de si se trata de una única tarea o si el análisis es multitarea. Se expondrá más adelante como calcular LI en el caso de análisis multitarea.

En el caso de evaluaciones monitorea el **Índice de Levantamiento** se calcula como el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado calculado para la tarea. (<https://www.ergonautas.com>)

$$\text{LI} = \text{Peso de la carga levantada} / \text{RWL} \quad (2)$$

Finalmente, conocido el valor del Índice de Levantamiento puede valorarse el riesgo que entraña la tarea para el trabajador. Niosh considera tres intervalos de riesgo:

Si **LI** es **menor o igual a 1** la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.

Si **LI** está entre **1** y **3** la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

Si **LI** es **mayor o igual a 3** la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse. (<https://www.ergonautas.com>)

CAPÍTULO II.

2. MARCO METOLÓGICO

2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El diseño de la investigación partió de un análisis mediante inspecciones de campo y lista de chequeo para los riesgos ergonómicos para diagnosticar las condiciones laborales en el Área de distribución de la Empresa Moderna Alimento S.A., donde se identificó las causas principales que generan los riesgos ergonómicos presentes y determinar cuáles serían las medidas correctivas, preventivas que permitan reducir o eliminar dicho riesgo.

Es cuasi experimental

La Investigación tiene un diseño cuasi experimental, ya que la propuesta de elaboración y construcción de un sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el Área de distribución de la Empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del riesgos ergonómico

2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Por el **objetivo** fue **aplicada**, ya que se sustentó en la investigación básica previamente realizada y con la propuesta se pretendió dar solución al problema.

Por el **lugar** fue de **campo**, la investigación se realizó en las instalaciones de la empresa Moderna Alimento S.A., donde se detectó el problema y se solucionó.

Por el **nivel** fue **descriptiva y cuasi-experimental**, ya que mediante el estudio del problema se buscó la solución la cual enfatiza aspectos cuantitativos para el problema detectado.

Por el **método** fue **cualitativa**, ya que parte de un tema general para definir la solución del problema a medida que avanza en el desarrollo de la investigación.

Correlacional.- evalúa la relación que existe entre dos o más variables

2.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN.-Se utilizó los Métodos de NIOSH, como elementos de evaluación para ver los esfuerzos que realizan los trabajadores de la empresa.

- **Método inductivo - deductivo**

Es el razonamiento que, partiendo de casos generales, se eleva a conocimientos particulares.

Es decir a la inversa del método inductivo, porque se presenta las definiciones, principios, reglas, fórmulas, de los cuales se extraen las respectivas conclusiones.

Este método es considerado en el trabajo de investigación ya que se aplicaran los pasos definidos del mismo que son: Aplicación, Comprensión y Demostración, puesto que al utilizar el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el Área de distribución de la Empresa Moderna Alimento S.A., se realizará su aplicación a las diferentes áreas para brindar un ambiente de trabajo seguro a todos sus empleados.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

En la investigación a más de los métodos utilizados, se recurrió a determinados medios que operativicen dichos instrumentos, para eso se utilizó las siguientes técnicas:

Observación:

- Determinar las condiciones de trabajo.
- Detectar el posible riesgo ergonómico
- Detectar condiciones inseguras.
- Detectar acciones inseguras.

Documental:

Conocer las funciones establecidas para el de la Empresa Moderna Alimento S.A.

Saber las medidas de seguridad propuestas:

Fotos

Videos

Equipo

Entrevistas:

- A los responsables de la Empresa Moderna Alimento S.A.

Software:

- Niosh

2.5 POBLACIÓN Y MUESTRA.-

Detalle de población en la de la Empresa Moderna Alimento S.A., en donde se investigó el problema de estudio.

En la actualidad la empresa cuenta con cinco departamentos como se indica en el siguiente cuadro:

Tabla No. 2.1. Población de estudio área de estibaje

DEPARTAMENTOS	NUMERO DE PERSONAL	PORCENTAJE (%)
Personal Administrativo	23	27
Personal Operativo	63	73
PROCESO	NUMERO DE TRABAJADORES	PUESTO
Estibaje	8	Estibador

Fuente: Empresa Moderna Alimento S.A

No se calcula muestra se trabajó con todo el personal. (8 personas que realizan el Estibaje).

2.6 TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Planteamos planificadamente el siguiente procedimiento:

- Revisión crítica de la información recogida.
- Repetición de la recolección en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadro según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadros con cruce de variables, etc.
- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas varias o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.
- Representaciones gráficas.
- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de hipótesis, para la verificación estadística conviene seguir la asesoría de un especialista.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

2.7 HIPOTESIS

2.7.1 Hipótesis General.

- El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayudo a reducir los riesgos Ergonómicos del personal que labora en el área de distribución de la empresa Moderna Alimentos S. A.

2.7.2 Hipótesis Específicas.

- El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayudo a reducir las enfermedades ocupacionales por levantamiento de carga.
- El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayudo a reducir las lesiones musculo esqueléticas por levantamiento de carga.

2.8 Operatividad de las hipótesis.-

2.8.1 Hipótesis Específica 1.-

- El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayudo a reducir las enfermedades ocupacionales por levantamiento de carga.

Tabla No 2.2. Operatividad hipótesis 1

CATEGORIA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Ergonomía	Conjunto de elementos o partes que al ser acoplados permiten un funcionamiento adecuado para el requerimiento solicitado	Variable Independiente: Sistema mecánico	Número de elementos y partes del equipo	Planos Equipo Fotos
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	Conjunto de enfermedades laborales establecidas en la tabla de valoración correspondiente RD. 513.	Variable dependiente: Reducir enfermedades ocupacionales	Uso del Sistema Mecánico Giros inadecuados de tronco, brazos y piernas	Método Fine Método NIOSH Evaluaciones

Fuente: Empresa Moderna Alimentos S. A.

2.8.2 Hipótesis Específica 2.-

- El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayuda a reducir las lesiones musculoesqueléticas por levantamiento de carga.

Tabla No 2.3. Operatividad hipótesis 2

CATEGORÍA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Ergonomía	Conjunto de elementos o partes que al ser acoplados permiten un funcionamiento adecuado para el requerimiento solicitado	Variable Independiente: Sistema mecánico	Número de elementos y partes del equipo	Planos Equipo Fotos
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	Minimizar o eliminar lesiones provocadas por exceso de trabajo, posiciones forzadas o exceso de carga en la jornada laboral	Variable dependiente: Reduce las lesiones musculoesqueléticas	Uso del Sistema Mecánico Giros inadecuados de tronco, brazos y piernas	Método Fine Método NIOSH Evaluaciones

Fuente: Empresa Moderna Alimentos S. A.

CAPÍTULO III

3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

3.1 TEMA

Sistema Mecánico de Levantamiento de carga y descarga en el Área de distribución de la Empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución de los factores de riesgo ergonómico.

3.2 PRESENTACIÓN. –

Según las normativas ecuatorianas e internacionales, todas las empresas son responsables de la seguridad y salud de sus trabajadores, están obligadas a brindar todas las facilidades para el normal desarrollo de sus actividades diarias en el ámbito laboral, cuya principal acción es la prevención de riesgos que permita evitar el ausentismo laboral, enfermedades profesionales, incidentes y accidentes que repercuten en la salud del trabajador, afectando en los índices de gestión de la empresa, que pueden acarrear sanciones de índole patronal por incumplimiento ante los diferentes organismos de control como el Ministerio de Trabajo y Empleo, Ministerio de Salud Pública e IESS, que tomaran el procedimiento adecuado estipulado en sus reglamentos los mismos que sancionaran y pondrán multas de acuerdo a sus incumplimientos por las leyes definidas por los organismos ya mencionados. (IESS, 2011).

Un ambiente de trabajo saludable es imprescindible para una vida laboral sana, de aquí que todos conozcamos que cualquier trabajo lleva asociado determinados riesgos para la salud, por lo que incluimos en el término "Salud Laboral" al equilibrio físico, psíquico y social de un individuo en el entorno laboral. (OIT, 2008).

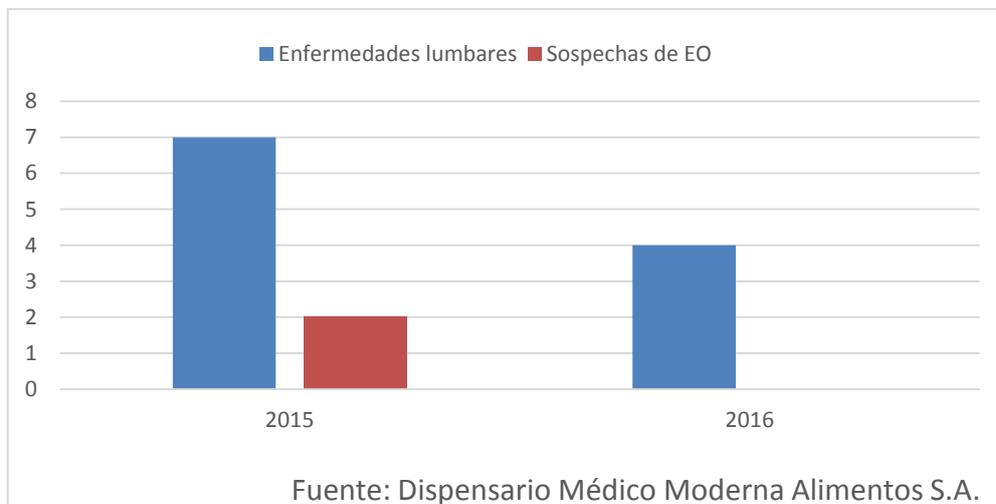
Existen una serie de Causas que conllevan al riesgo, como:

- Desconocimiento
- Falta de Formación e Información

- Exceso de confianza en la tecnología
- Adopción de vicios en el trabajo
- Resistencia a la aceptación de normas/reglas
- El no cumplimiento de las normas de seguridad, cuando las hay
- Procedimientos de trabajo mal planificados

Los trabajadores de en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., al levantar cargas superiores a los 23 Kg de manera continua en la jornada laboral y de manera repetitiva ha provocado que se produzcan ausentismos, enfermedades y molestias músculo esqueléticas en los trabajadores generando demoras en las entregas de trabajo, pérdidas económicas e inseguridad en la empresa por lo que es necesario implementar Sistema Mecánico de Levantamiento de Carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del Riesgos Ergonómico. (Tejada, 2016).

Tabla No. 3.1 Molestias encontradas en los trabajadores



ACTIVIDADES DE LOS TRABAJADORES



3.3 OBJETIVOS.-

3.4 Objetivo general.-

- Implementar y diseñar un sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A.

3.5 Objetivos específicos.-

- Realizar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo para establecer los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores del área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., mediante NIOSH para determinar las posturas forzadas en la jornada laboral y disminuir los factores de riesgo ergonómico.
- Construir el Sistema Mecánico de Levantamiento de Carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del Riesgos Ergonómico, mediante la selección de materiales y partes que al ser acopladas y en funcionalidad minimicen el factor de riesgo con un ataque a la fuente.
- Realizar el ensamble de partes, Sistema Mecánico de Levantamiento de Carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., y comparar a través de las fotografías, evaluaciones el impacto y determinar la disminución del factor de riesgo en el trabajador.

3.6 FUNDAMENTACIÓN TEÒRICA.-

3.6.1 Qué es la manipulación manual de cargas

Se entiende por manipulación manual de cargas cualquiera de las siguientes operaciones efectuadas por uno o varios trabajadores: el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción, el transporte o el desplazamiento de una carga. La carga puede ser animada (una persona o animal) o inanimada (un objeto).

Aunque recientemente ha experimentado una reducción, el porcentaje de trabajadores en la Unión Europea (UE-25) que transportan o desplazan cargas pesadas es aún muy elevado

(34,5 %), y alcanza el 38 % en la UE-103.4.2. Sobreesfuerzos y Malas Posturas Ergonómicas (Arianzén, 2010)

Los Sobreesfuerzos.- son los trabajos físicos que se realizan por encima del esfuerzo normal que una persona pueda desarrollar en una tarea determinada.

Las patologías derivadas de los sobreesfuerzos son la primera causa de enfermedad en los profesionales. Los sobreesfuerzos suponen casi el 30 por ciento de la siniestralidad laboral de tipo leve y se eleva al 85% en las enfermedades que padecen los profesionales. (Arianzén, 2010)

Para evitar los trastornos musculo esqueléticos en los que deriva el sobreesfuerzo, es necesario analizar los riesgos laborales de las condiciones de trabajo, la evaluación de estos riesgos laborales, la formación, la vigilancia de la salud y la prevención de la fatiga.

Las condiciones de trabajo se ven seriamente alteradas cuando se requieren realizar esfuerzos físicos superiores a los límites de actividad normales. Además del esfuerzo físico debe considerarse también como elementos perturbadores el esfuerzo, mental, visual, auditivo y emocional. (Arianzén, 2010)

Para evaluar el esfuerzo físico hay que tener en cuenta la naturaleza del esfuerzo, y las posturas que se adoptan en el puesto de trabajo, estar sentado o de pie, y la frecuencia de posiciones incómoda. (Arianzén, 2010)

Las malas Posturas.- son las actividades que el ser humano desarrolla, desde trabajar, caminar, sentarse, hasta dormir; pueden repercutir en su salud si no son llevadas a cabo de forma natural y cumpliendo con los requerimientos de desempeño y funcionalidad para los cuales nuestro cuerpo está diseñado.

Se considera una postura corporal inadecuada, aquella que demanda un esfuerzo excesivo, que ocasiona un desequilibrio en la relación que guardan entre sí, las diferentes partes del cuerpo: originando fatiga en los casos menores y lesiones osteomusculares en ocasiones irreversibles, en los más graves. (Arianzén, 2010)

Según Elizabeth Simpson, cualquier postura que fuerce nuestro cuerpo a adoptar un a posición incómoda, aumenta la tensión muscular y el riesgo de compresión de los

nervios del área del cuello y los hombros, lo que puede conllevar a sufrir problemas en la columna vertebral, brazos y manos; convirtiéndose en un riesgo potencial para la salud.

De acuerdo con estadísticas de la organización mundial de la salud (OMS), en Latinoamérica 8 de cada 10 personas han padecido algún trastorno de columna en algún momento de su vida. El problema es que estas cifras no tienden a disminuirse, sino que con el tiempo tienden a aumentar. (Arianzén, 2010)

3.7 CONTENIDO DE LA PROPUESTA

Se lo realiza en diferentes etapas y estas son:

Etapas 1.-

Diagnóstico de los factores de riesgo ergonómico y evaluación mediante NIOSH a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa Moderna Alimento S.A., para lo que se realizará una observación de las actividades de cada trabajador en el área de producción, luego se procederá a evaluar utilizando el software de ergonautas.com; antes y después de la propuesta para determinar el nivel de factor de riesgo, así como el impacto de la propuesta.

Se realizó fotografías para determinar los ángulos el momento de realizar la actividad laboral a ellos encomendadas.

Etapas 2.-

Elaborar un Sistema Mecánico de Levantamiento de carga y descarga en el Área de distribución de la Empresa Moderna Alimento S.A., para disminuir molestias músculo esqueléticas y generar confort, mediante la selección de materiales, partes que permitieron ensamblar y acoplar cada uno de los elementos para posteriormente realizar pruebas de funcionamiento y una nueva evaluación ergonómica para ver la mejora en la medida de control en la fuente.

Etapa 3.-

Elaborar los planos en AUTOCAD del Sistema Mecánico de Levantamiento de carga y descarga en el Área de distribución de la Empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del riesgos ergonómico y en caso de ser requerida en nuestra planta y las demás empresa de misma una mayor cantidad de unidades puedan ser reproducidas fácilmente.

3.8 OPERATIVIDAD

Tabla No. 3.2 Operatividad de la propuesta

Programa	Actividades	Etapas	Responsable	Evaluación
Diagnóstico y evaluación de los de los factores de riesgo a los que se encuentran los trabajadores	Diagnosticar y evaluar a los trabajadores Observar las diferentes posiciones y posturas de cada puesto de trabajo y evaluarlo	1. Observar los factores de riesgo ergonómico y físicos 2. Clasificar los factores de riesgo ergonómico por puesto de trabajo 3. Evaluar con NIOSH 4. Fotografiar antes y después con NIOSH	Ing. Renato Tejada	Matriz de riesgos ergonómicos y físicos Nivel de riesgo ergonómico
Elaborar Sistema Mecánico de Levantamiento de carga y descarga en el Área de distribución de la Empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del riesgos ergonómico	Elaboración del apilador	1. Diseñar el prototipo 2. Selección de materiales y partes 3. Ensamblar las partes y realizar pruebas del equipo 4. Fotografías y NIOSH después de la implementación	Ing. Renato Tejada	Sistema Mecánico para el transporte y manipulación de cargas Nivel de riesgo ergonómico Medidas preventivas: fuente, medio y trabajador
Elaborar los planos del Sistema Mecánico de Levantamiento de carga y descarga en el Área de distribución de la Empresa Moderna Alimento S.A.	Elaboración los planos del Sistema mecánico	1. Realizar los Planos en AUTOCAD	Ing. Renato Tejada	Planos

Fuente: Ing. Renato Tejada

CAPÍTULO IV

4.1 EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.-

Se realiza un estudio de diagnóstico de cómo se encuentra los factores de riesgo ergonómico por levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A el mismo que se presenta a continuación:

4.1.1 Matriz de riesgos.

La matriz de factores de riesgo ergonómico se presenta a continuación mediante una captura de pantalla se lo puede visualizar de manera más amplia en anexos.

Tabla No. 4.1. Matriz de riesgos ergonómicos Matriz de factores de riesgo ergonómico

Ministerio del Trabajo													
Empresa o Entidad: Alimentos Moderna S.A.						Proceso: Estibado							
PROCESO	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO (Sí/No)	PELIGRO			EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN		
				Descripción	Factor de Peligro	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia (ND)	Nivel de Exposición (NE)	Nivel de Riesgo
Trabajo en imprenta	Transporte de pael inicio de proceso y producto terminado	Transporte y levantamiento de carga	SI	Existe el peligro de esguinces, trastornos musculoesqueléticos con tendidos y lumbalgias por esfuerzos, malas posiciones y levantamiento de cargas	Levantamiento de cargas y posiciones forzadas	CONDICIONES DE SEGURIDAD: LOCATIVO	Esguinces, fracturas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	10	3	

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

4.1.2 Medidas de Ruido.

Tabla No. 4.2. Medidas de Ruido.2. Medición de Ruido

Localización	Medida Tomada	Dosis	Observación
Carga	75 dB	Menor a 1	No existe Riesgo higiénico
Descarga	70 dB	Menor a 1 a 1	No existe Riesgo higiénico

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

En las diferentes áreas los trabajadores dentro de la jornada laboral de 8 horas se encuentran en los límites permisibles estipulados en la normativa correspondiente.

Interpretación:

Por encontrarse por debajo de los límites permisibles, a excepción de producción y ensacado se utiliza E.P.P.

4.1.3 Medidas de Iluminación

Tabla No 4.3 iluminación

Localización	Medida Tomada	Dosis	Observación
Carga	270 Lux	Menor a 1	Mantenimiento, Luz natural, aumentar luminarias
Descarga	3000 Lux	Menor a 1	Mantenimiento, Luz natural, aumentar luminarias

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

En la mayoría de localización los trabajadores dentro de la jornada laboral de 8 horas se encuentran en los límites permisibles estipulados en la normativa correspondiente, se recomienda utilizar en la jornada laboral luz natural

Interpretación:

Por encontrarse por debajo de los límites permisibles realizar mantenimiento de luminarias

y aumento en algunos casos de unidades.

4.1.4 Medidas de temperatura

Tabla No 4.4 Medición de temperatura

Localización	Medida Tomada	Observación
Carga	Normal	Ventilación Natural, Extractores de polvos
Descarga	Normal	Ventilación Natural

Fuente: Moderno Alimentos S.A.

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

En la mayoría de localización los trabajadores dentro de la jornada laboral de 8 horas se encuentran en los límites permisibles estipulados en la normativa correspondiente, la mayoría de las áreas tienen sistemas de climatización y ventilación natural al aire libre

Interpretación:

Se recomienda para trabajo en jornadas de la noche proporcionar la ropa adecuada para esa jornada laboral.

4.2 ENCUESTA APLICADAS ANTES DE LA PROPUESTA.-

PREGUNTA 1.

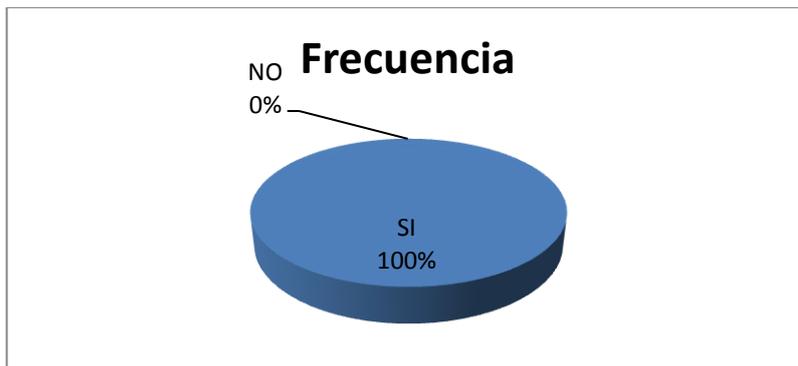
¿Durante la jornada de trabajo para el proceso de carga hay presencia de una postura de trabajo dinámica (mantenida durante 4 segundos consecutivos) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo esfuerzo de fuerza externa?

Tabla No. 4.5. Presencia de posturas dinámicas

Denominación	Frecuencia
SI	8
NO	0

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.1 Presencia de posturas dinámicas



Fuente: Tabla No. 4.5

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

Durante la jornada de trabajo para el proceso de carga los trabajadores de Alimentos Modernos S.A. tienen presencia de una postura de trabajo dinámica (mantenida durante 4 segundos consecutivos) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo esfuerzo de fuerza externa se obtuvo que: el 100% respondió que sí.

Interpretación:

A los trabajadores de carga y descarga de Alimentos Modernos S.A. al tener una postura dinámica durante la jornada laboral derivará en una patología músculo esquelético por lo que al implementar el Sistema Mecánico de Levantamiento de Carga y descarga en el área de distribución disminuirá al mínimo el esfuerzo.

PREGUNTA 2.

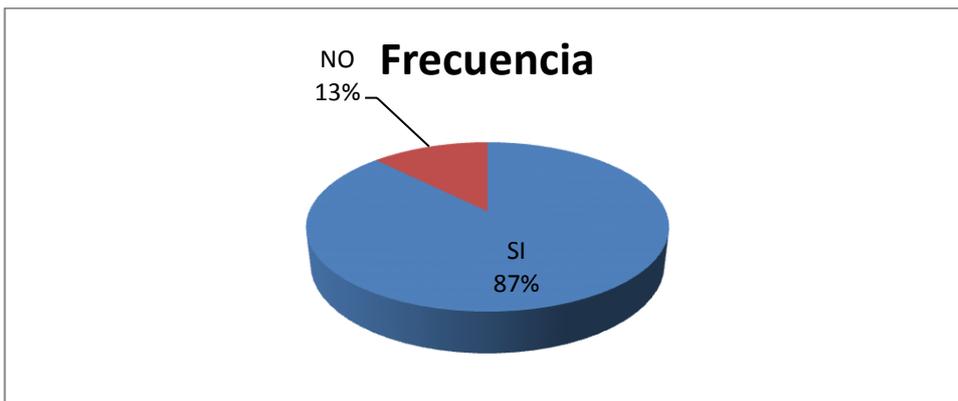
¿Durante la jornada de trabajo se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello, y/o de otras partes del cuerpo?

Tabla No 4.6. Postura dinámica de tronco, y otras partes del cuerpo

Denominación	Frecuencia
SI	7
NO	1

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.2. Postura dinámica de tronco, brazos y otras partes del cuerpo



Fuente: Tabla No. 4.6

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

Durante la jornada de trabajo se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello, y/o de otras partes del cuerpo se obtuvo que los trabajadores de Estibaje de Alimentos Modernos S.A: el 87 % que sí y el 13 % que no lo tiene.

Interpretación:

A los trabajadores de carga y descarga de Alimentos Modernos S.A al tener una postura dinámica durante la jornada laboral de diferentes partes del cuerpo provocará molestias, ausentismo, disminución de la efectividad entre otros efectos producto del trabajo se recomienda implementar la propuesta para realizar un ataque a la fuente.

PREGUNTA 3.

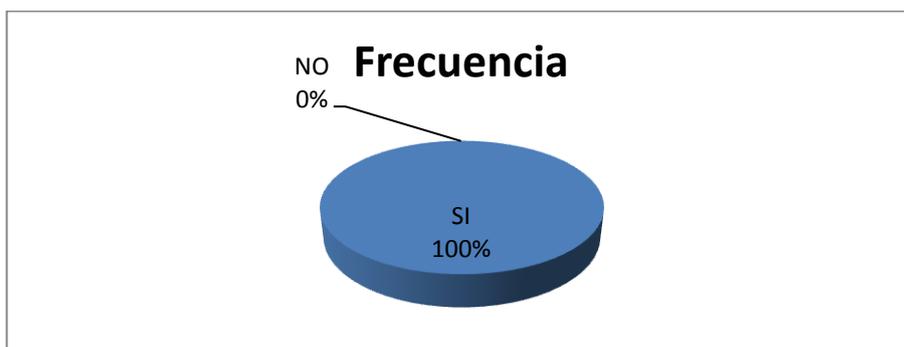
¿Se debe levantar, sostener y depositar manualmente cargas en el proceso de estibado?

Tabla No 4.7. Se levanta cargas manualmente en la jornada laboral

Denominación	Frecuencia
SI	8
NO	0

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfica No. 4.3. Se levanta cargas manualmente en la jornada laboral



Fuente: Tabla No. 4.7
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

Durante la jornada de trabajo se levanta, sostiene y deposita manualmente cargas en el proceso de estibado se obtuvo que los trabajadores de Alimentos Modernos S.A: el 100 % que sí realiza este trabajo.

Interpretación:

A los trabajadores de carga y descarga de Alimentos Modernos S.A al realizar la actividad de Estibaje manualmente es necesario aplicar un plan de capacitación de levantamiento de cargas adicional a la implementación de la propuesta.

PREGUNTA 4.

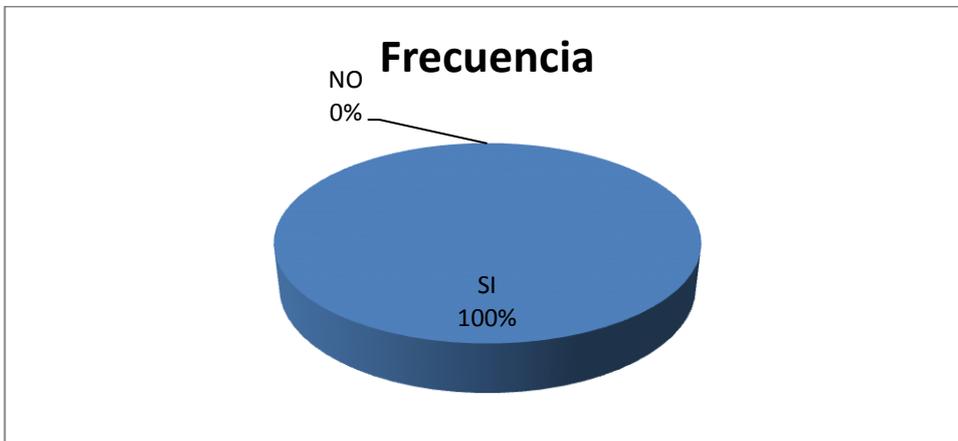
¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 23 Kg o más?

Tabla No 4.8. El peso levantado excede de los 23 Kg.

Denominación	Frecuencia
SI	8
NO	0

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.4. El peso levantado excede de los 23 Kg.



Fuente: Tabla No. 4.8

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

Durante la jornada de trabajo se levanta carga superior a los 23 Kg en el proceso de estibado se obtuvo que los trabajadores de Alimentos Modernos S.A: el 100 % que sí

Interpretación:

A los trabajadores de carga y descarga de Alimentos Modernos S.A al levantar cargas superiores a 23 Kg., esto causa una serie de molestias en el cuerpo del trabajador bajando la producción y efectividad del mismo.

PREGUNTA 5.

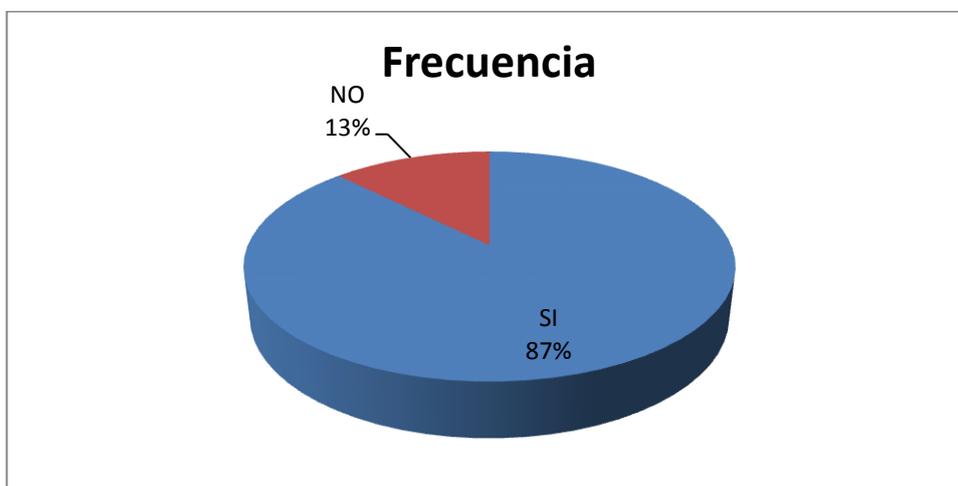
¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (es decir casi siempre)

Tabla No 4.9. La tarea de levantamiento manual se lo realiza de manera habitual.

Denominación	Frecuencia
SI	7
NO	1

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.5. La tarea de levantamiento manual se lo realiza de manera habitual.



Fuente: Tabla No. 4.9

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

La tarea de levantamiento manual de carga se lo realiza de manera habitual se obtuvo que los trabajadores de Alimentos Modernos S.A: el 87 % respondió que sí y el 13 % que no.

Interpretación:

A los trabajadores de carga y descarga de Alimentos Modernos S.A se les recomienda a utilizar la propuesta de equipo y adicionalmente a los directivos organizar las tareas complementadas con pausa activas que beneficiará en ambiente laboral de la empresa.

PREGUNTA 6.

El levantamiento de cargas para despacho se utiliza algún equipo de tipo mecánico para ayudar al proceso.

Tabla No 4.10. Utilización de equipo mecánico para el levantamiento de carga

Denominación	Frecuencia
SI	0
NO	8

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.6. Utilización de equipo mecánico para el levantamiento de carga



Fuente: Tabla No. 4.10

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

La utilización de un equipo mecánico para el levantamiento de carga se obtuvo que los trabajadores de Alimentos Modernos S.A: el 100 % respondió que no existe.

Interpretación:

A la empresa Alimentos Modernos S.A., se le recomienda implementar un equipo mecánico que ayude a eliminar las posiciones forzadas, movimientos bruscos y levantamiento que contraponen a lo indicado en la norma.

PREGUNTA 7.

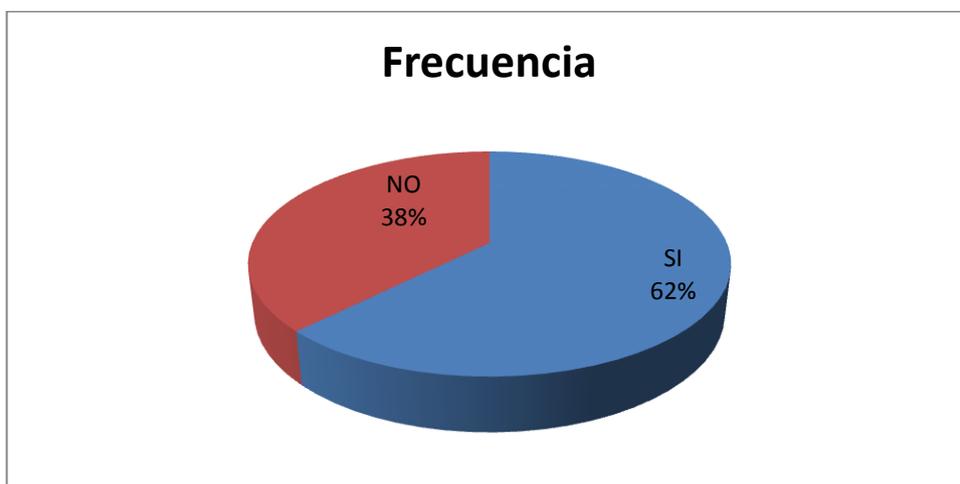
El proceso requiere de un esfuerzo físico y mental con excesiva carga de trabajo.

Tabla No 4.11. La tarea requiere de esfuerzo físico y mental

Denominación	Frecuencia
SI	5
NO	3

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.7. La tarea requiere de esfuerzo físico y mental



Fuente: Tabla No. 4.11

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

Al realizar un análisis de si la tarea requiere de esfuerzo físico y mental se obtuvo que los trabajadores de Alimentos Modernos S.A: el 62 % respondió que sí existe y el 38 % que no.

Interpretación:

A la empresa Alimentos Modernos S.A., se le recomienda realizar no sólo evaluaciones ergonómicas como las que se ha realizado en la investigación, se debe complementar con test psicosociales para determinar la carga mental en la tarea.

PREGUNTA 8.

Se realiza pausas activas en la jornada laboral

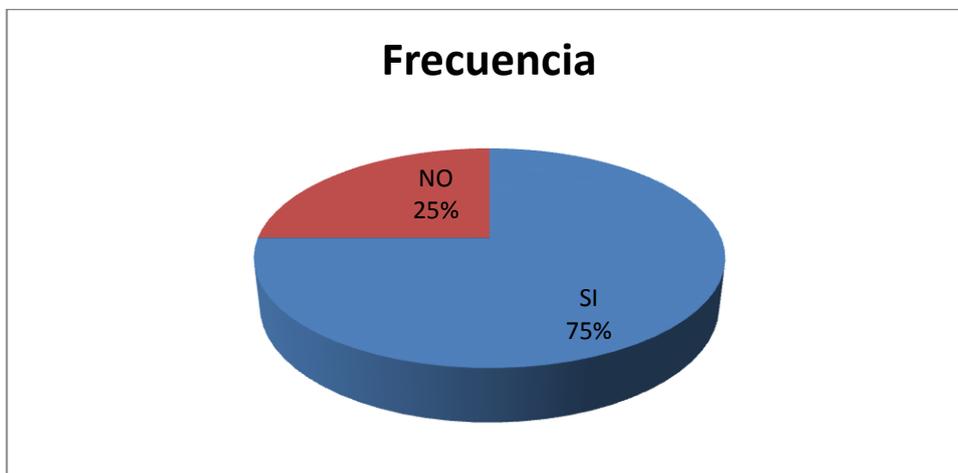
Tabla No 4.12. Existencia de pausas activas en la jornada laboral

Denominación	Frecuencia
SI	6
NO	2

Fuente: Moderno Alimentos S.A.

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.8. Existencia de pausas activas en la jornada laboral



Fuente: Tabla No. 4.12

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

Al realizar un análisis de si en la tarea que realizan existe pausas activas se obtuvo que los trabajadores de Alimentos Modernos S.A: el 75 % respondió que sí existe y el 25 % que no.

Interpretación:

A la empresa Alimentos Modernos S.A., se le recomienda implementar pausas activas en la jornada laboral, alimentación balanceada que permita recuperar la energía perdida por trabajo.

4.3 ENCUESTA APLICADAS DESPUES DE LA PROPUESTA.-

PREGUNTA 1.

¿Durante la jornada de trabajo para el proceso de carga hay presencia de una postura de trabajo dinámica (mantenida durante 4 segundos consecutivos) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo esfuerzo de fuerza externa?

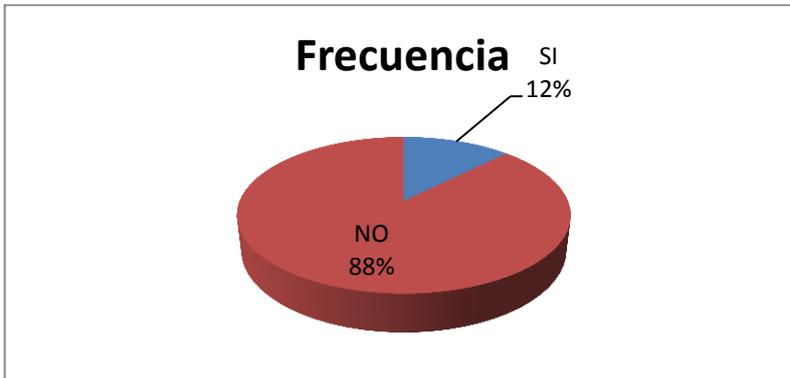
Tabla No 4.13. Postura dinámica en la jornada de trabajo de carga y descarga

Denominación	Frecuencia
SI	1
NO	7

Fuente: Moderno Alimentos S.A.

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.9. Postura dinámica en la jornada de trabajo de carga y descarga



Fuente: Tabla No. 4.13

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

Durante la jornada de trabajo para el proceso de carga los trabajadores de Alimentos Modernos S.A. tienen presencia de una postura de trabajo dinámica (mantenida durante 4 segundos consecutivos) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo esfuerzo de fuerza externa se obtuvo que: el 12% respondió que sí y el 88 % que no.

Interpretación:

A los trabajadores de carga y descarga de Alimentos Modernos S.A al tener una postura dinámica durante la jornada laboral derivará en una patología músculo esquelético por lo que luego de implementar el Sistema Mecánico de Levantamiento de Carga y descarga en el área de distribución disminuirá al mínimo el esfuerzo. Se recomienda capacitar en el uso del equipo.

PREGUNTA 2.

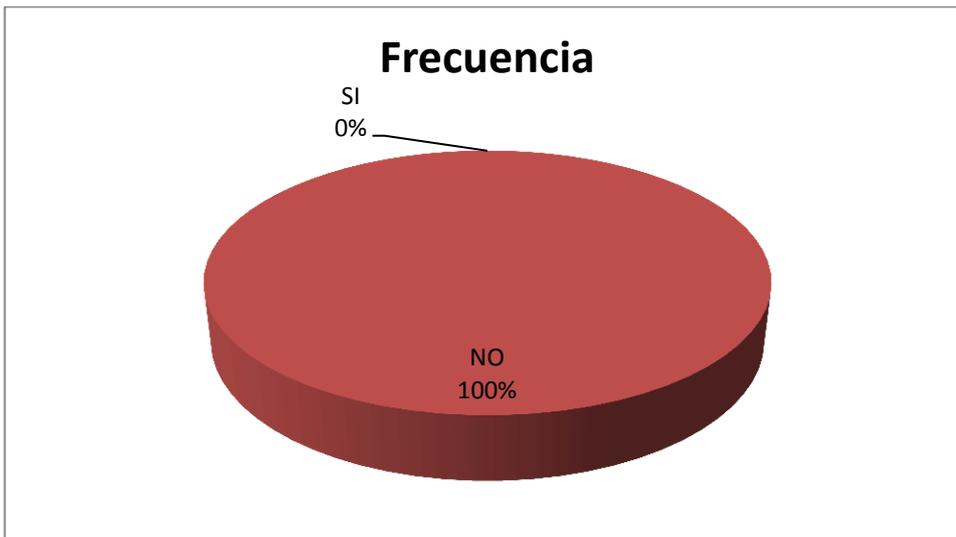
¿Durante la jornada de trabajo se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello, y/o de otras partes del cuerpo?

Tabla No 4.14. Postura dinámica de tronco y otras partes del cuerpo

Denominación	Frecuencia
SI	0
NO	8

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.10. Postura dinámica de tronco, y otras partes del cuerpo



Fuente: Tabla No. 4.14

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

Durante la jornada de trabajo se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello, y/o de otras partes del cuerpo se obtuvo que los trabajadores de Estibaje de Alimentos Modernos S.A: el 100 % que no lo tiene.

Interpretación:

A los trabajadores de carga y descarga de Alimentos Modernos S.A al tener una postura dinámica durante la jornada laboral de diferentes partes del cuerpo provocará molestias, ausentismo, disminución de la efectividad entre otros efectos producto del trabajo se recomienda una vez implementada la propuesta continuar con la utilización de la misma y reproducir en otras plantas de la empresa.

PREGUNTA 3.

¿Se debe levantar, sostener y depositar manualmente cargas en el proceso de estibado?

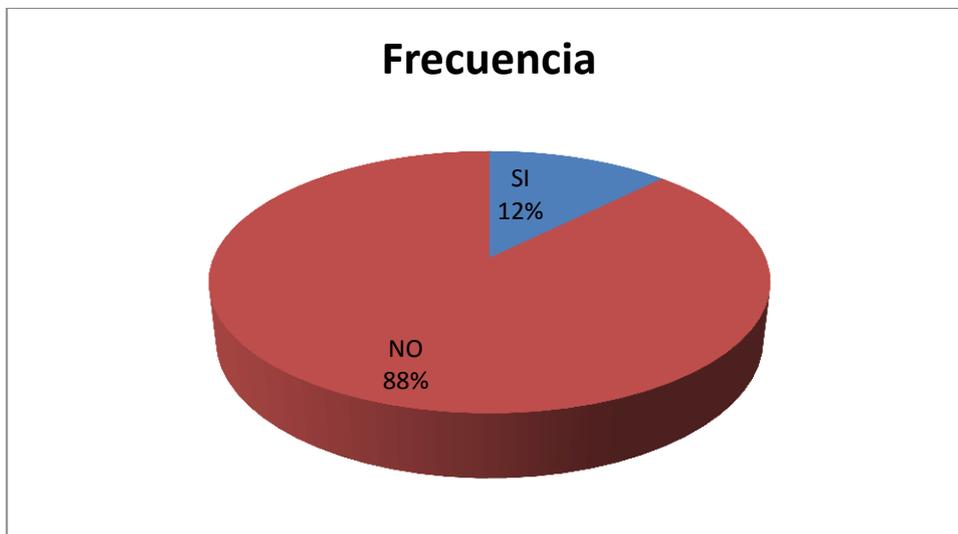
Tabla No 4.15. Se levanta cargas manualmente en la jornada laboral

Denominación	Frecuencia
SI	1
NO	7

Fuente: Moderno Alimentos S.A.

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.11. Se levanta cargas manualmente en la jornada laboral



Fuente: Tabla No. 4.15

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

Durante la jornada de trabajo se levanta, sostiene y deposita manualmente cargas en el proceso de estibado se obtuvo que los trabajadores de Alimentos Modernos S.A: el 12 % que sí y el 88 % que no realiza este trabajo.

Interpretación:

A los trabajadores de carga y descarga de Alimentos Modernos S.A al realizar la actividad de estibaje con el uso del equipo continuar con la aplicación del plan de capacitación de levantamiento de cargas.

PREGUNTA 4.

¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 23 Kg o más?

Tabla No 4.16. El peso levantado excede de los 23 Kg.

Denominación	Frecuencia
SI	0
NO	8

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.12. El peso levantado excede de los 23 Kg.



Fuente: Tabla No. 4.16

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

Durante la jornada de trabajo se levanta carga superior a los 23 Kg en el proceso de estibado se obtuvo que los trabajadores de Alimentos Modernos S.A: el 100 % que no lo realiza.

Interpretación:

A los trabajadores de carga y descarga de Alimentos Modernos S.A al contar con el equipo y con el manual de levantamiento de cargas se ha reducido las molestias, mejorado la producción, se recomienda continuar capacitando.

PREGUNTA 5.

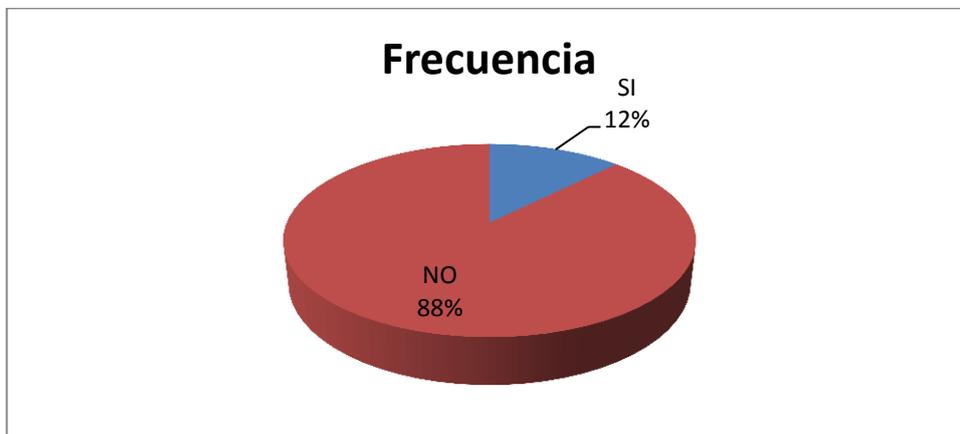
¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (es decir casi siempre)

Tabla No 4.17. La tarea de levantamiento manual se lo realiza de manera habitual.

Denominación	Frecuencia
SI	1
NO	7

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.13. La tarea de levantamiento manual se lo realiza de manera habitual.



Fuente: Tabla No. 4.17

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

La tarea de levantamiento manual de carga se lo realiza de manera habitual se obtuvo que los trabajadores de Alimentos Modernos S.A: el 12 % respondió que sí y el 88 % que no.

Interpretación:

A los trabajadores de carga y descarga de Alimentos Modernos S.A se les recomienda continuar con la utilización de la propuesta de equipo y con la organización de las tareas complementadas con pausa activas que beneficiará en ambiente laboral de la empresa.

PREGUNTA 6.

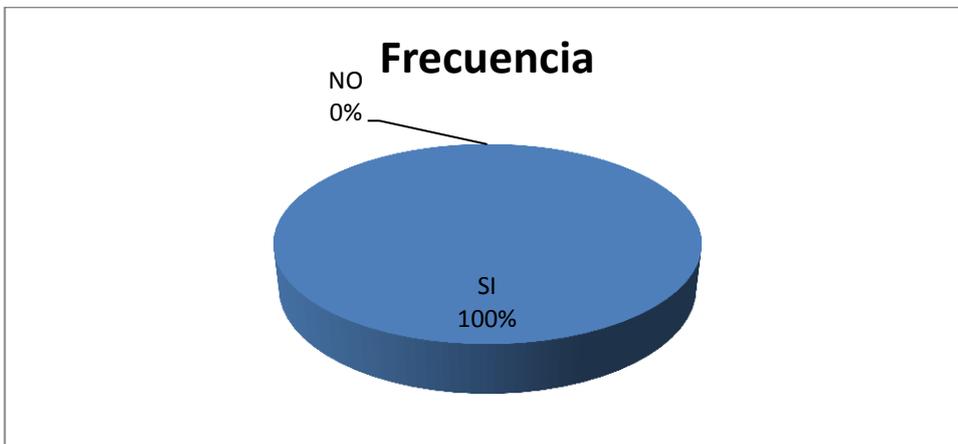
El levantamiento de cargas para despacho se utiliza algún equipo de tipo mecánico para ayudar al proceso.

Tabla No 4.18. Utilización de equipo mecánico para el levantamiento de carga

Denominación	Frecuencia
SI	8
NO	0

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.14. Utilización de equipo mecánico para el levantamiento de carga



Fuente: Tabla No. 4.18

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

La utilización de un equipo mecánico para el levantamiento de carga se obtuvo que los trabajadores de Alimentos Modernos S.A: el 100 % respondió que si existe.

Interpretación:

A la empresa Alimentos Modernos S.A., se le recomienda continuar con la implementación de este dispositivo en el resto de instalaciones y diferentes plantas que cuenta la empresa.

PREGUNTA 7.

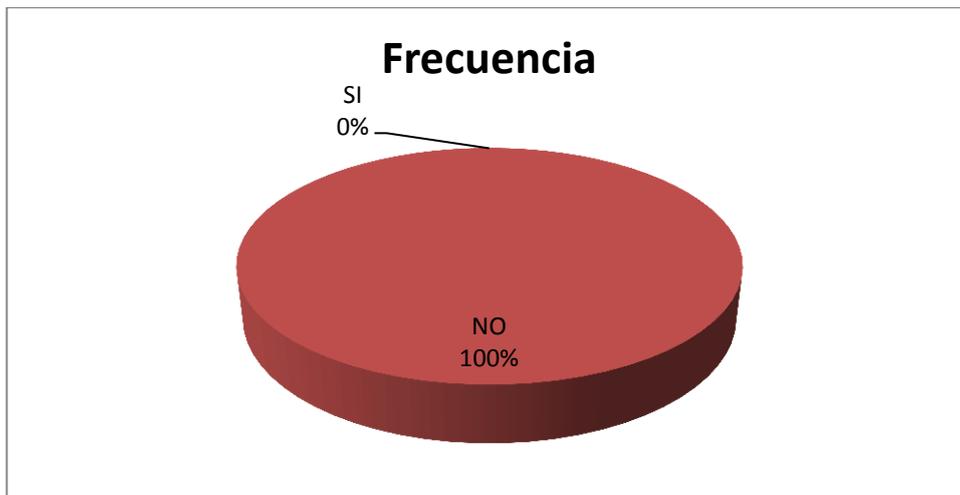
El proceso requiere de un esfuerzo físico y mental con excesiva carga de trabajo.

Tabla No 4.19. La tarea requiere de esfuerzo físico y mental

Denominación	Frecuencia
SI	0
NO	8

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.15. La tarea requiere de esfuerzo físico y mental



Fuente: Tabla No. 4.19

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

Al realizar un análisis de si la tarea requiere de esfuerzo físico y mental se obtuvo que los trabajadores de Alimentos Modernos S.A: el 100 % respondió que no existe.

Interpretación:

A la empresa Alimentos Modernos S.A., se le recomienda realizar continuar con las evaluaciones ergonómicas y los test psicosociales.

PREGUNTA 8.

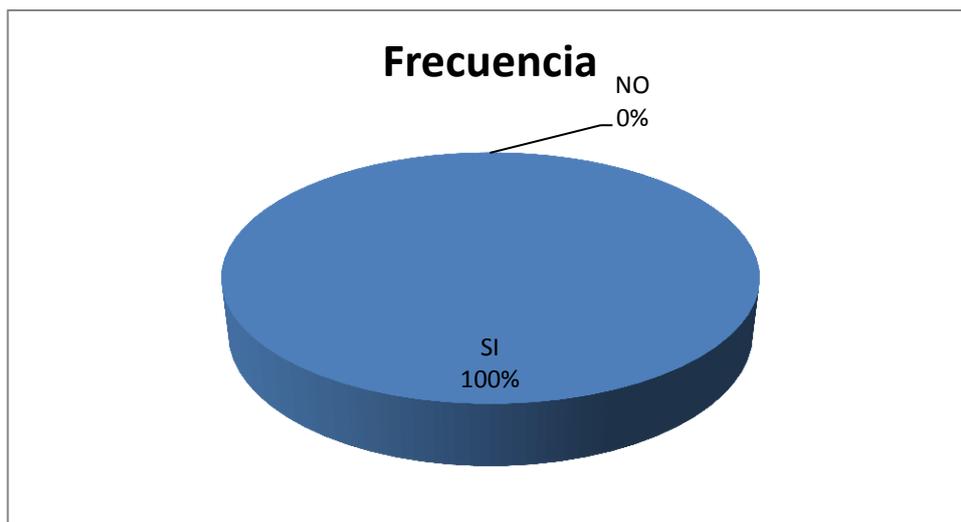
Se realiza pausas activas en la jornada laboral

Tabla No 4.20. Existencia de pausas activas en la jornada laboral

Denominación	Frecuencia
SI	8
NO	0

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Gráfico No 4.16. Existencia de pausas activas en la jornada laboral



Fuente: Tabla No. 4.20
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Análisis:

Al realizar un análisis de si en la tarea que realizan existe pausas activas se obtuvo que los trabajadores de Alimentos Modernos S.A: el 100 % respondió que sí existe.

Interpretación:

A la empresa Alimentos Modernos S.A., se le recomienda continuar realizando las pausas activas en la jornada laboral, una alimentación balanceada que permita recuperar la energía perdida por trabajo.

4.4 EVALUACIÓN FOTOGRÁFICA Y CON SOFTWARE ANTES DE LA PROPUESTA

Tabla No 4.21. Datos generales

Información genérica del puesto y la Evaluación	
Datos del puesto	Datos del evaluador
Identificador del puesto: MA1	Empresa evaluadora: Ing. Renato Tejada
Descripción: Carga y descarga de producto	Nombre del evaluador: Ing. renato Tejada
Empresa: Moderna Alimentos S.A	Fecha de la evaluación: 28/03/2016 17:03
Departamento/Área: Bodega	
Sección: Zona de carga	

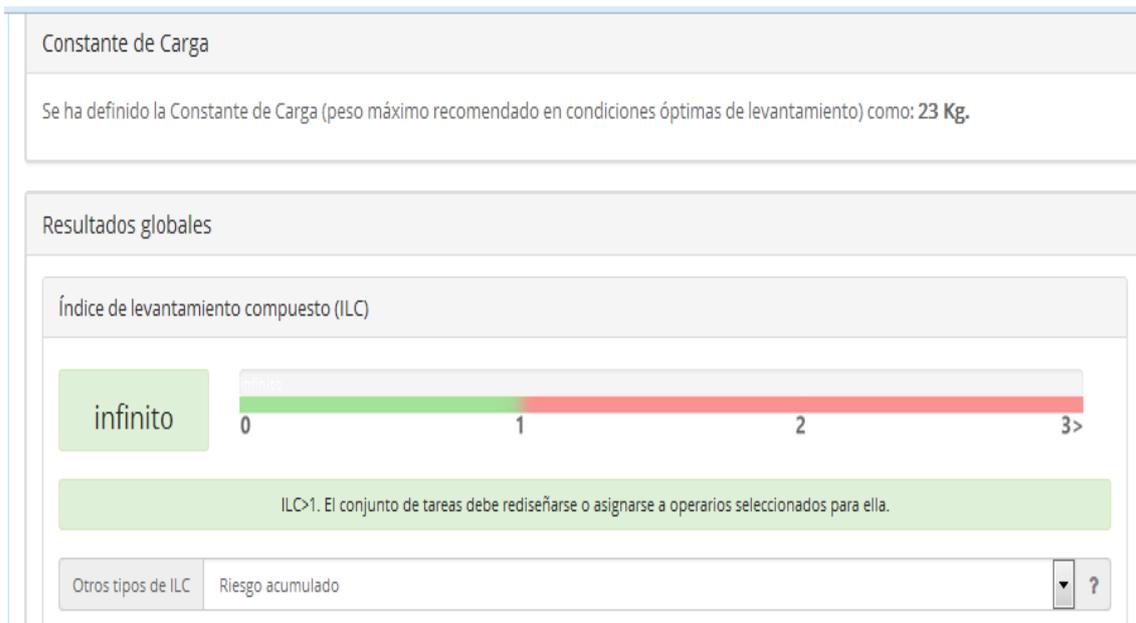
Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Tabla No 4.22. Datos del trabajador

Datos del trabajador que ocupa el puesto	
Nombre del trabajador	NN
Sexo	<input checked="" type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer
Edad	31
Antigüedad en el puesto	6 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	5 horas
Duración de su jornada laboral	8 horas

Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Tabla No 4.23. Resultado Constante de carga



Fuente: Moderno Alimentos S.A.
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Tabla No 4.24 Resumen de resultados por tarea

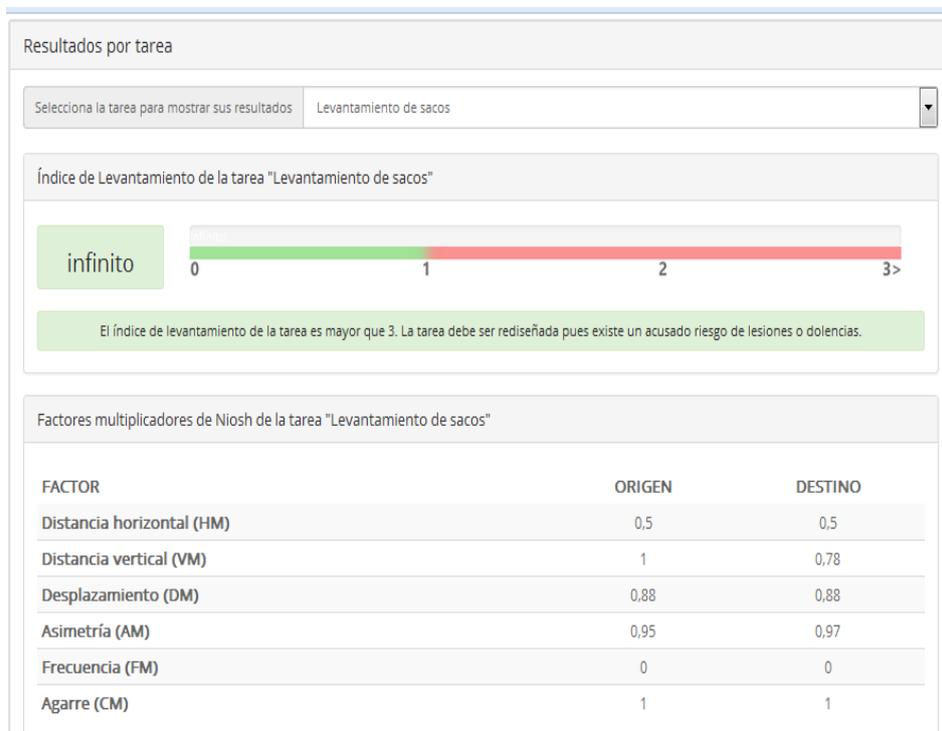
Resumen de resultados por tarea						
Tarea	Carga	LC	RWL-O	RWL-D	RWL	IL
Levantamiento de cajas	3	23	9,91	12,46	9,91	0,3
Levantamiento de sacos	35	23	0	0	0	infinito

(*) **Carga:** Peso levantado por el trabajador - **LC:** Constante de Carga - **RWL-O:** Peso límite recomendado para la tarea en el Origen del Levantamiento - **RWL-D:** Peso límite recomendado para la tarea en el Destino del Levantamiento - **RWL:** Peso límite recomendado para la tarea - **IL:** Índice de Levantamiento

Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

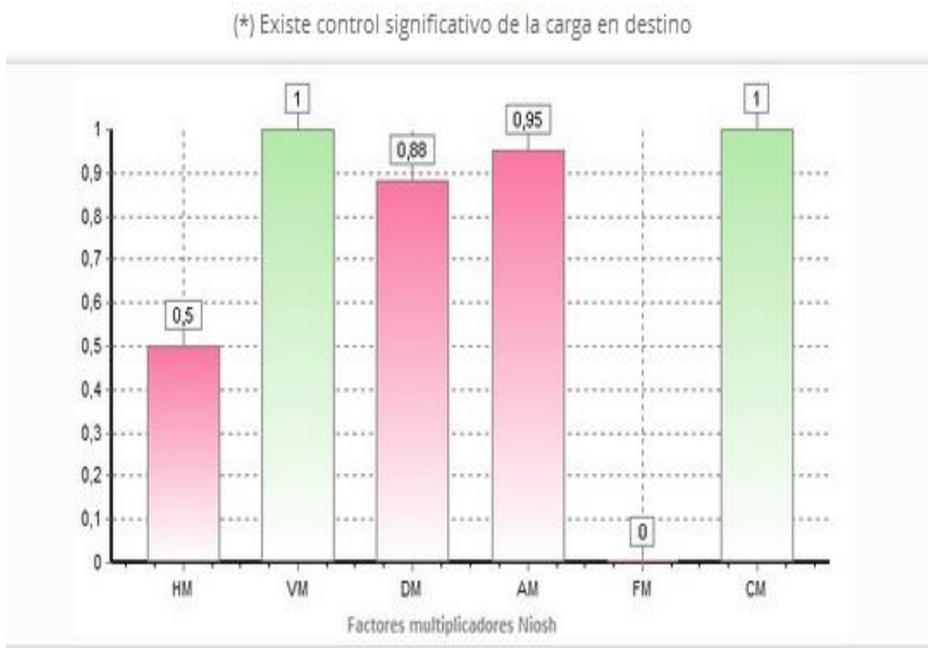
Tabla No 4.25 Resumen de resultados por tarea y factores multiplicadores de NIOSH en la tarea



Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Tabla No 4.26 Gráfica de Factores



Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Tabla No 4.27 recomendaciones para mejorar

Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "Levantamiento de sacos"
<p>El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.</p> <p>PUEDEN MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos. - Disminuir la distancia horizontal desde 50 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas. - Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento. - Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "Levantamiento de sacos"
<ul style="list-style-type: none"> - La tarea no es realizada por un único hombre. El peso máximo recomendado para la tarea está subestimado. - El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda. - El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente. - El trabajador sostiene la carga más de unos segundos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente. - El trabajador asciende o desciende con la carga. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente. - El trabajador empuja o tira de la carga más de un 10% del tiempo de actividad total. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.

Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Fotografía No 4.1. Evaluación antes



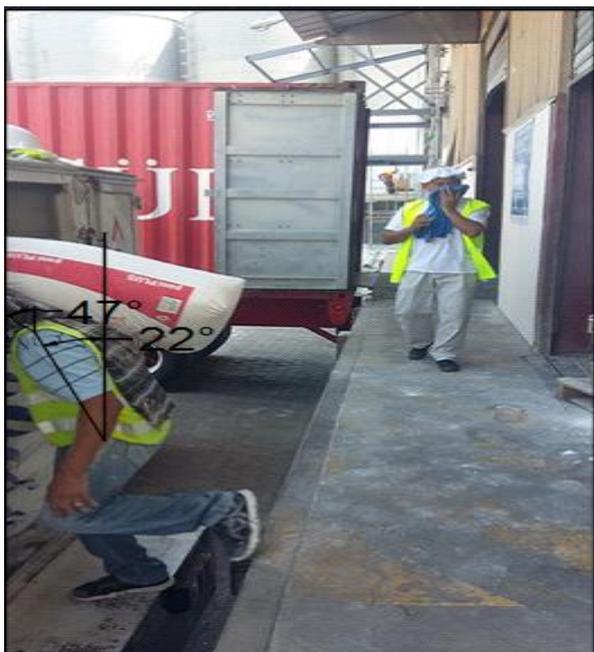
Fuente: Moderno Alimentos S.A
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Fotografía No 4.2. Evaluación antes



Fuente: Moderno Alimentos S.A
Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Fotografía No 4.3. Evaluación antes



Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Fotografía No 4.4. Evaluación antes



Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Fotografía No 4.5. Evaluación antes



Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Fotografía No 4.6. Evaluación antes



Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

4.5 EVALUACIÓN FOTOGRÁFICA Y CON SOFTWARE DESPUÉS DE LA PROPUESTA

Tabla No 4.28 Datos generales

Información genérica del puesto y la Evaluación	
Datos del puesto	
Identificador del puesto	E1
Descripción	Estibado
Empresa	Alimentos Moderna S.A
Departamento/Área	Producción
Sección	A1
Datos del evaluador	
Empresa evaluadora	Alimentos Moderna S.A.
Nombre del evaluador	Ing. Renato Tejada
Fecha de la evaluación	28/03/2016 17:03

Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

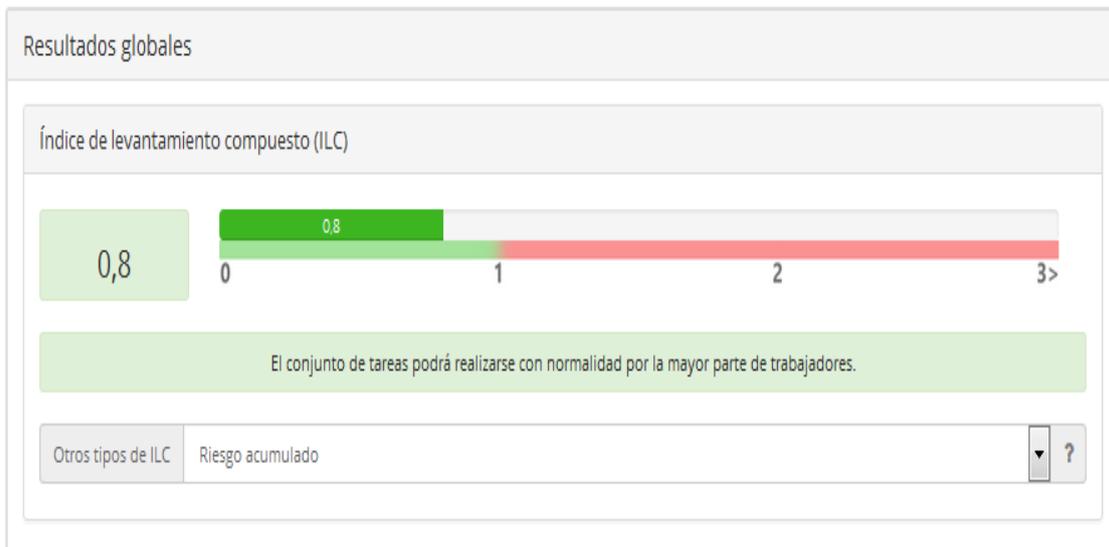
Tabla No 4.29 Datos del Trabajador

Datos del trabajador que ocupa el puesto	
Nombre del trabajador	*****
Sexo	<input checked="" type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer
Edad	31
Antigüedad en el puesto	6 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	5 horas
Duración de su jornada laboral	8 horas

Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Tabla No 4.30 Resultados globales



Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Tabla No 4.31 Resumen de resultados por tarea

Resumen de resultados por tarea

Tarea	Carga	LC	RWL-O	RWL-D	RWL	IL
Levantamiento de cajas	3	23	6,19	7,79	6,19	0,48
Levantamiento de sacos	4	23	11,98	-	11,98	0,33

(*) Carga: Peso levantado por el trabajador - LC: Constante de Carga - RWL-O: Peso límite recomendado para la tarea en el Origen del Levantamiento - RWL-D: Peso límite recomendado para la tarea en el Destino del Levantamiento - RWL: Peso límite recomendado para la tarea - IL: Índice de Levantamiento

Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

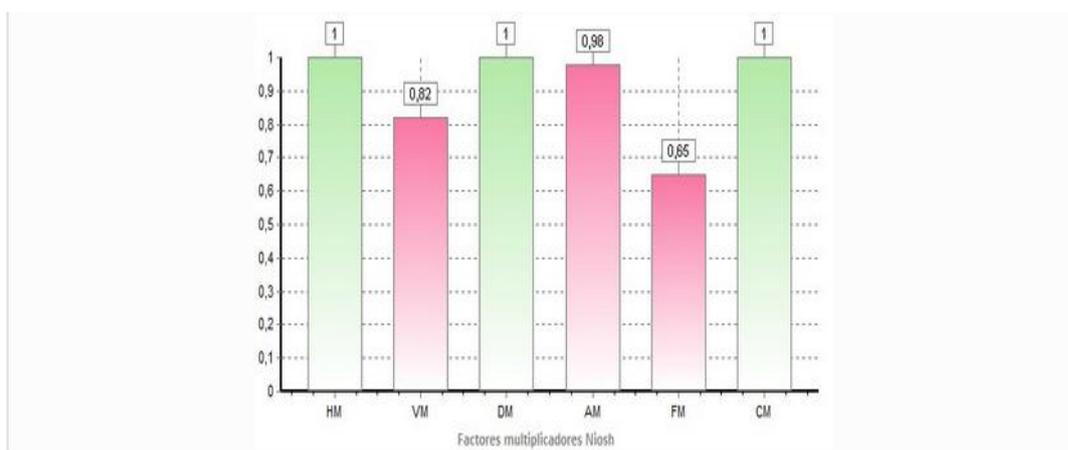
Tabla No 4.32 Resultados por tarea



Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Tabla No 4.33. Gráfica de factores de NIOSH



Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Tabla No 4.34. Peso límite de levantamiento de sacos y recomendaciones

Peso Límite Recomendado de la tarea "Levantamiento de sacos"		
ORIGEN	DESTINO	TAREA
11,98	-	11,98

(*) Peso en kilogramos

Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "Levantamiento de sacos"
<p>El índice de levantamiento de la tarea es menor o igual a 1. La tarea puede ser realizada sin problemas por la mayor parte de los trabajadores.</p> <p>PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos. - Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros. - Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "Levantamiento de sacos"
<ul style="list-style-type: none"> - La tarea no es realizada por un único hombre. El peso máximo recomendado para la tarea está subestimado. - El trabajador sostiene la carga más de unos segundos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente. - El levantamiento se realiza con ayuda de carretillas o palas. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.

Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Fotografía No 4.7. Evaluación después



Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Fotografía No 4.8. Evaluación después



Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Fotografía No 4.9. Evaluación después



Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

Fotografía No 4.10. Evaluación después



Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

4.6 ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS ANTES DE LA PROPUESTA

Para establecer el índice de levantamiento de carga se aplica la siguiente fórmula:

$L1 = \text{Peso de carga Levantado} / \text{Límite de Peso recomendado}$

Tabla No. 4.35. Índice de levantamiento de carga antes

Denominación	Índice de levantamiento de carga antes de la propuesta
Proceso de estibado sacos de 55 Kg. (Por persona)	$L1 = 2.39$ (Existe riesgo alto de dolencia músculo esquelética y lesión lumbar)

Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

4.7 ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS DESPUES DE LA PROPUESTA

Tabla No. 4.36. Índice de levantamiento de carga después

Denominación	Índice de levantamiento de carga después de la propuesta
Proceso de estibado sacos de 45 Kg. (Con apilar y colocación en pallet 2 persona es decir 22.5 Kg.)	L1 = 0.97 (Existe riesgo medio para colocar en pallet)

Fuente: Moderno Alimentos S.A

Elaborado por: Ing. Renato Tejada

4.8. PRUEBA DE HIPÒTESIS. -

Para comprobar la hipótesis se aplica una encuesta a los trabajadores de Moderno Alimentos S.A., para determinar si se observa satisfacción, confort y eliminación de posiciones forzadas en el momento del estibado, la misma que se realiza a continuación:

4.8.1 Procedimiento para la prueba de hipótesis.-

a) PLANTEAMIENTO DE LA HIPÒTESIS ESPECÍFICA 1.-

1.- Se establece la hipótesis H_0 y H_i

H_0 : El sistema mecánico para el levantamiento de carga no ayuda a reducir las enfermedades ocupacionales por levantamiento de carga.

H_i : El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayuda a reducir las enfermedades ocupacionales por levantamiento de carga.

2. – Se escoge un nivel de significación. Se selecciona el nivel 0.05 que es el mismo para el error tipo I.

Por tanto 0.05 es la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula.

3.- Se selecciona el estadístico de prueba, que para nuestra investigación es el chi cuadrado.

$$x_{c^2} = \frac{fo - fe}{fe}^2$$

Dónde:

fo = frecuencia observada en una frecuencia específica

fe = Frecuencia esperada en una frecuencia específica

$x_{t^2} = 3.841$ (tabla)

4.- Se plantea la regla de decisión. Este número se determina por el número de columnas (-1) multiplicado por el número de filas (-1) y se elabora la tabla de contingencia, frecuencias observadas esperadas.

Las frecuencias observadas corresponden a los resultados del antes y después de la aplicación.

Frecuencia observada

Interpretación en H1	Frecuencia observada antes (fo)	Frecuencia observada después (fo)	Total (Ti)
Si	8	0	8
No	0	8	8
Total identificado y evaluado (Tj)	8	8	16 (Tt)

Frecuencia esperada

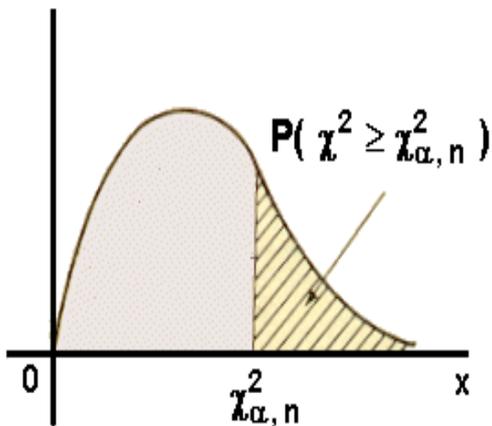
Interpretación del equipo en H1	Frecuencia esperada antes (fe)	Frecuencia esperada después (fe)	Total (Ti)
Si	4	4	8
No	4	4	8
Total identificado y evaluado (Tj)	8	8	16

5.- Calculamos de acuerdo a la fórmula de chi cuadrado y tenemos:

	Alternativas	fo	fe	fo - fe	$(fo - fe)^2$	$\frac{(fo-fe)^2}{fe}$
Antes	SI	8	4	4	16	4
	NO	0	4	-4	16	4
Después	SI	0	4	-4	16	4
	NO	8	4	4	16	4
						$\chi^2 = 16$

5.- Decisión.-

Como chi cuadrado calculado $\chi^2 = 16 > \chi^2_{t,2} = 3.841$ (tabla), se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .



El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayuda a reducir las enfermedades ocupacionales por levantamiento de carga.

a) **PLANTEAMIENTO DE LA HIPÒTESIS ESPECÍFICA 2.-**

1.- Se establece la hipótesis Ho y Hi

Ho: El sistema mecánico para el levantamiento de carga no ayuda a reducir las lesiones musculoesqueléticas por levantamiento de carga.

Hi: El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayuda a reducir las lesiones musculoesqueléticas por levantamiento de carga.

2. – Se escoge un nivel de significación. Se selecciona el nivel 0.05 que es el mismo para el error tipo I.

Por tanto 0.05 es la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula.

3.- Se selecciona el estadístico de prueba, que para nuestra investigación es el chi cuadrado.

$$\chi^2 = \frac{f_o - f_e}{f_e}^2$$

Dónde:

fo = frecuencia observada en una frecuencia específica

fe = Frecuencia esperada en una frecuencia específica

$\chi^2_{t} = 3.841$ (tabla)

4.- Se plantea la regla de decisión. Este número se determina por el número de columnas (-1) multiplicado por el número de filas (-1) y se elabora la tabla de contingencia, frecuencias observadas esperadas.

Las frecuencias observadas corresponden a los resultados del antes y después de la aplicación.

Frecuencia observada

Interpretación en H1	Frecuencia observada antes (fo)	Frecuencia observada después (fo)	Total (Ti)
Si	8	0	8
No	0	8	8
Total identificado y evaluado (Tj)	8	8	16 (Tt)

Frecuencia esperada

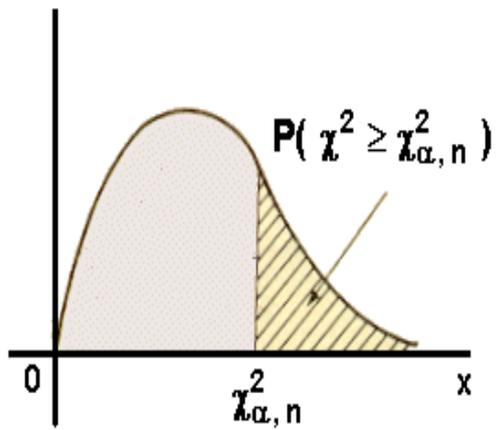
Interpretación del equipo en H1	Frecuencia esperada antes (fe)	Frecuencia esperada después (fe)	Total (Ti)
Si	4	4	8
No	4	4	8
Total identificado y evaluado (Tj)	8	8	16

5.- Calculamos de acuerdo a la fórmula de chi cuadrado y tenemos:

	Alternativas	fo	fe	fo - fe	$(fo - fe)^2$	$\frac{(fo-fe)^2}{fe}$
Antes	SI	8	4	4	16	4
	NO	0	4	-4	16	4
Después	SI	0	4	-4	16	4
	NO	8	4	4	16	4
						$\chi^2 = 16$

5.- Decisión.-

Como chi cuadrado calculado $x_{c^2} = 16 > x_{t^2} = 3.841$ (tabla), se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .



El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayuda a reducir las lesiones musculo esqueléticas por levantamiento de carga.

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

- La evaluación ergonómica en los trabajadores de la empresa Moderna Alimento S.A., permitió determinar las posiciones forzadas en el momento del levantamiento de carga de un lugar a otro de cada uno de los trabajadores que generan dolencias músculo-esqueléticas, ausentismo y pérdidas en la producción; mediante la aplicación de NIOSH para establecer las causas de las posturas inadecuadas mediante uso de software, fotografías y que con la implementación del Sistema Mecánico de Levantamiento de Carga y descarga en el área de distribución de la empresa disminuya el riesgo ergonómico con un ataque a la fuente.
- Las condiciones de iluminación, ruido, temperatura permite aplicar las medidas preventivas realizadas en la zona de carga y descarga de la empresa aplicando el método de dosis, se compara con la norma y en caso de ser necesario se aplican las medidas preventivas para disminuir o minimizar el impacto del factor de riesgo en el trabajador en su jornada laboral que no afecte en algún accidente o enfermedad profesional que puede incurrir a reclamos de índole legal a la empresa.
- La excesiva carga de sacos en la zona de carga y descarga de la Moderna Alimento S.A., causaba molestias lumbares en el personal de estibado provocando giros de tronco, cuello, muñecas y extremidades superiores e inferiores, así como levantamiento de cargas por encima de los 23 Kg, que provoca molestias músculo esqueléticas que afectan al trabajador y a su empleador, por lo que al implementar el Sistema Mecánico de Levantamiento de Carga y descarga se ha minimizado los factores de riesgo a los que se encontraba expuesto el trabajador y adecuarlo a lo que dice la norma
- Con el manual de procedimientos para levantamiento de cargas se genera una cultura de prevención y se delimita las funciones de cada trabajador con el objetivo de disminuir los factores de riesgo, adicionalmente se puede observar que existe un contacto mínimo del trabajador con el saco de producto terminado por la utilización del equipo.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a gerencia y al departamento de seguridad de la empresa continuar capacitando a los estibadores sobre el uso del Sistema Mecánico de Levantamiento de Carga y descarga que permitió adaptar al entorno laboral y mejorar las condiciones en las que venía desempeñándose el trabajador evitando lesiones, ausentismo laboral en el lugar de trabajo y sobre todo posiciones forzadas en el levantamiento de cargas de más de 23 Kg que no recomienda la norma
- Con las mediciones realizadas en la imprenta de ruido, iluminación y temperatura se debe continuar con las mismas, se debe adquirir equipos de medición y a una empresa certificada para las mismas para buscar el confort de los empleados y que se encuentren las instalaciones dentro de los límites permisibles permitidos por la ley y en caso de excederse realizar medidas preventivas en la fuente, medio y trabajador.
- Se recomienda continuar con el manual de procedimientos para el levantamiento de cargas en los trabajadores que realizan el trabajo de estibado mediante el uso del equipo construido
- Alternar las actividades de estibado con otras para diversificar la tarea, disminuir el factor de riesgo y no volverle al trabajo monótono y pesado en la jornada laboral evitando así accidentes y enfermedades laborales producto del trabajo.
- Al contar con los planos del equipo y al tener varias empresas dedicadas a esta actividad dentro de la organización se recomienda reproducir las mismas para minimizar el riesgo y mejorar los tiempos de entrega del producto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arthroshi I, Gummenson C, Johonsson R, et al. **“Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population”**, JAMA 1999;282:153-8
- Gerritsen AA, de Krom MC, Struijs MA, et al., **“Conservative treatment options for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomised controlled trials”**, J Neurol. 2002 Mar; 249(3):272-80 [PubMed].
- Forastieri, V., **“Ergonomic problems in agriculture in developing countries”**, Organización Internacional del Trabajo. Agosto 2006.
- Choudhry, A.W. 1989, **“Occupational health in agriculture”**, en East African Newsletter on Occupational Health and Safety: Agriculture, vol. 3.
- Alexander BH, Bloemen L, Allen RH. **“Sessions on the epidemiology of agricultural exposure and cancer”**, Scand J Work Environ Health 2005; 31:s5-s7.
- Concha-Barrientos M, Campbell-Lendrum D, Steenland K. Occupational noise: **“assessing the burden of disease from work-related hearing impairment at national and local levels”**, WHO Environmental Burden of disease Series nº 9. Geneva: OMS, 2004.
- Zens Carl, Occupational Medicine. Third Edition, 1992. **“Acumulative Trauma Disorders of the upper extremity”**
- Chou, R., A. Qaseem, V. Snow, D. Casey, J.T. Cross Jr., P. Shekelle y D.K. Owens 2007. **“Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society”**, Ann Intern Med. Vol. 147 No.7: 478-91.
- Wynne-Jones, G., R. Buck, A. Varnava, C. Phillips, y C.J. Main 2009. **“Impacts on work absence and performance: what really matters?”** Occup Med (Lond).Vol.59 No.8: 556-62.

- RODRIGUEZ F., **“Papel del Terapeuta Ocupacional en Salud Ocupacional y Ergonomía. Documento inédito elaborado como guía para el programa académico de campo”**, Programa de Terapia Ocupacional. Facultad de Rehabilitación y Desarrollo Humano, Universidad del Rosario. Colombia. 2006
- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL., **“Guías de atención Integral basada en la evidencia para desordenes musculo esqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (síndrome de túnel de carpiano, epicondilitis y enfermedad de Quervain”**, (GATI-DME). Colombia. 2006
- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL., **“Guías de atención Integral basada en la evidencia para Dolor Lumbar”**, (GATI-DL). Colombia. 2006
- ESTRADA, J., **“Sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de los desórdenes acumulativos traumáticos”**, Colombia, Revista Facultad Nacional De Salud Pública ISSN: 0120-386X, 2000 vol.: 17-18 fasc. 02-01 Pág.: 95 – 123
- Cortés Díaz JM., **“Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e Higiene en el Trabajo”**, Madrid: Tébar, 2003
- Alcalde Lapiedra V., **“Gestión de la ergonomía desde un departamento de prevención, JM editores. 20 preguntas básicas para aplicar la ergonomía en la empresa”**, Madrid: Mapfre, Segunda Edición, 2012
- Pheasant S. Bodyspace., **“Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work”**, London: Taylor & Francis, 1998.
- Helander M., **“Lista de comprobación ergonómica. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo”**, 2001
- Nogareda. Ergonomía. Barcelona. ,”**Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo”**, 2003
- De Arquer MI, Nogareda Cuixart C.,”**Estimación de la carga mental de trabajo: el método NASA-TLX, NTP 544”**. Madrid: Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, INSHT, 2001

- Ministerio de Sanidad y Consumo. Comisión de salud pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud., **“Protocolos de vigilancia sanitaria específica”**, Movimientos repetitivos de miembros superiores. Madrid, 2005
- Recomendación No. 171 de la OIT, sobre los servicios de salud en el trabajo. 2004
- **“Riesgos emergentes y nuevos modelos de prevención en un mundo de trabajo en transformación”**, OIT, 2010
- **“Salud de los trabajadores: Plan de acción Mundial”**, OMS, 2007
- **“La Salud de los trabajadores: Estrategias e intervenciones”**, Dr. Héctor A. Nieto (Universidad Nacional de Buenos Aires Argentina), OPS, 2009
- Sociedad Ecuatoriana de Seguridad, Salud Ocupacional y Gestión Ambiental., **“Riesgos Ocupacionales de los trabajadores de las Flores”**, Edición Enero, Año 2013, No. 001. Guayaquil-Ecuador.
- INSHT (1998). **“Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación de cargas”**, Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. **“Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica”**, Movimientos Repetitivos de Miembro Superior. 2000
- **EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES**, Gómez-Cano Hernández, Manuel y otros, I.N.S.H.T., 1996, MADRID.

ANEXOS

ANEXO I

Estimados trabajadores:

La presente encuesta tiene por objeto conocer sobre algunos aspectos importantes de la ergonomía en los trabajadores de la empresa Alimentos Moderna S.A., con el objetivo de establecer un sobre levantamiento de cargas, transporte de cargas y posturas y movimientos forzados, por lo que apreciaré su valiosa colaboración, contestando en forma: sincera, seria y responsable todas las preguntas indicadas, recomendándole no hacerlo al azar para evitar distorsión en los resultados.

Preguntas	SI	NO
1. ¿Durante la jornada de trabajo para el proceso de carga hay presencia de una postura de trabajo dinámica (mantenida durante 4 segundos consecutivos) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo esfuerzo de fuerza externa?		
2. ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello, y/o de otras partes del cuerpo?		
3. ¿Se debe levantar, sostener y depositar manualmente cargas en el proceso de estibado?		
4. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 23 Kg o más?		
5. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (es decir casi siempre)		
6. El levantamiento de cargas para despacho se utiliza algún equipo de tipo mecánico para ayudar al proceso.		
7.- El proceso requiere de un esfuerzo físico y mental con excesiva carga de trabajo		
8.- Se realiza pausas activas en la jornada laboral		

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

INSTITUTO DE POSGRADO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL MENCIÓN
PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL**

DECLARACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

Diseño e Implementación de un Sistema Mecánico de Levantamiento de Carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del Riesgos Ergonómico

PROPONENTE:

Tejada Álvarez Renato Rafael

RIOBAMBA-ECUADOR

2016

1. TEMA.

Diseño e Implementación de un Sistema Mecánico de Levantamiento de carga y descarga en el Área de distribución de la Empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del riesgos ergonómico

PROBLEMATIZACIÓN.

2.1 Ubicación del sector donde se va a realizar la investigación.-

Moderna Alimentos S.A., forma parte de la industria molinera ecuatoriana, tiene plantas en Manta, Cayambe y Cajabamba, donde se utiliza al trigo como materia prima para la producción de harina para el consumo humano.

La planta Cajabamba está ubicada en la parroquia Cajabamba cantón Colta de la provincia de Chimborazo. Tiene una capacidad de producción diaria de 160 toneladas la misma que es operada por personal capacitado y calificado que labora de lunes a viernes durante 24 horas al día en jornadas de 8 horas.

UBICACIÓN: Juan Montalvo 2 95 y García Moreno – Telf.: (03) 2912 143 - E-mail: rtejada@moderna.com.ec – Colta – Ecuador.

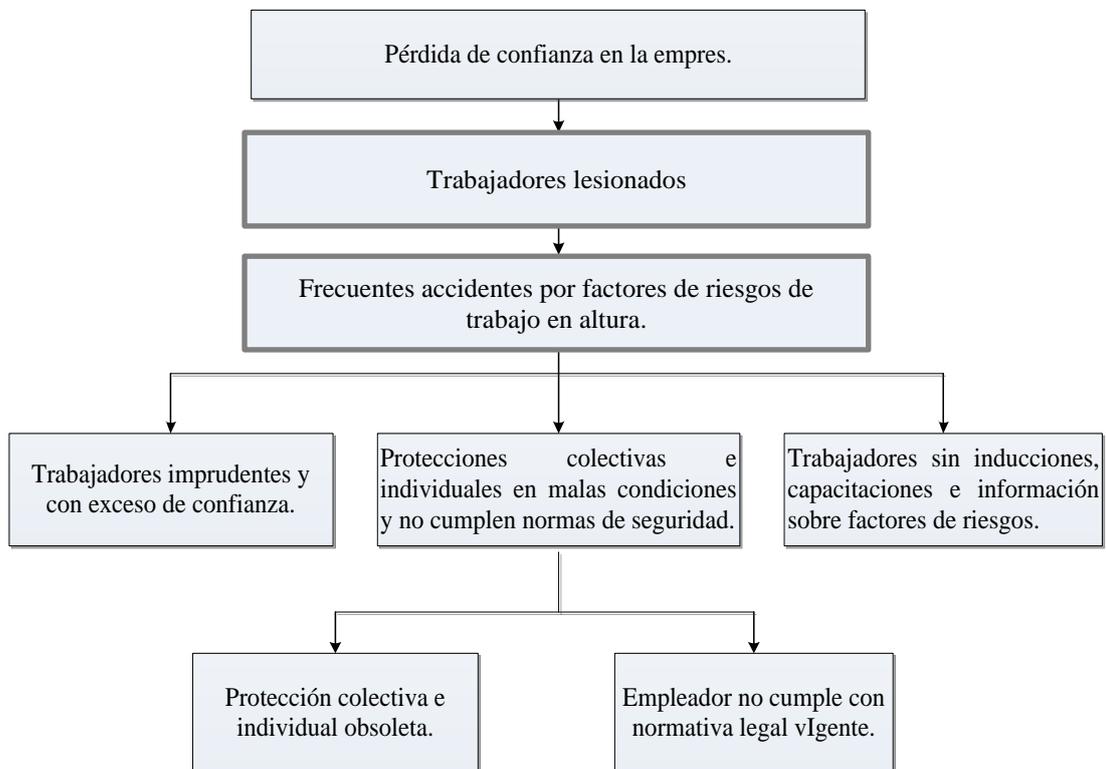


2.2 Situación Problemática

Matriz de Realidad de la Empresa

Síntomas	Causas
Lumbalgias	Posturas inadecuadas
Cervicalgia	
	Levantamiento de cargas de 50 kg
Pronóstico	Alternativa
Enfermedades Ocupacionales Hernias Discales	Ayudas mecánicas Capacitaciones
Accidentes e incidentes laborales	
Enfermedades profesionales	
Baja productividad	
Ausentismo	
Cierre temporal o definitiva de la empresa	
Incumplimiento de objetivos trazados por la empresa	

Diagramas de Problemas



PERSONAL DE LA EMPRESA

En la actualidad la empresa cuenta con cinco departamentos como se indica en el siguiente cuadro:

Tabla: Personal

DEPARTAMENTOS	NUMERO DE PERSONAL	PORCENTAJE (%)
Personal Administrativo	23	27
Personal Operativo	63	73

Gráfico: Porcentaje por áreas de trabajo

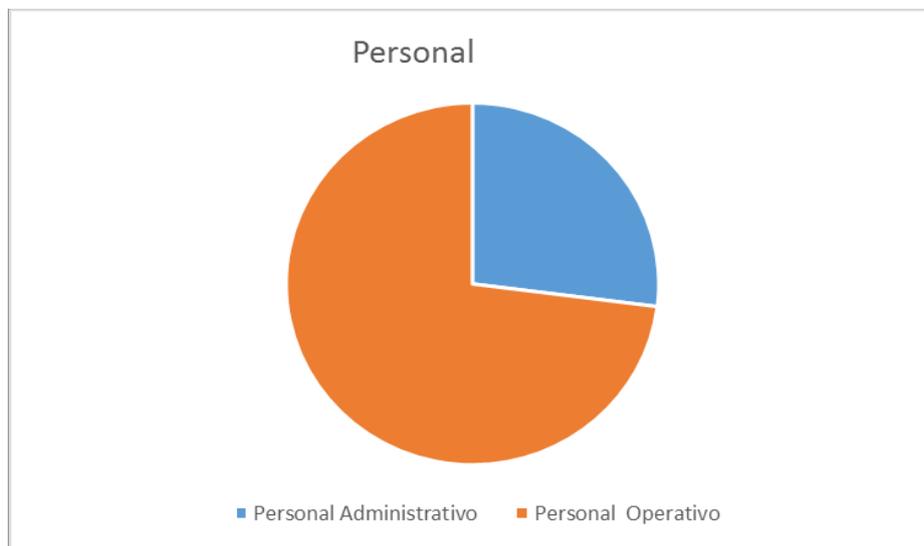


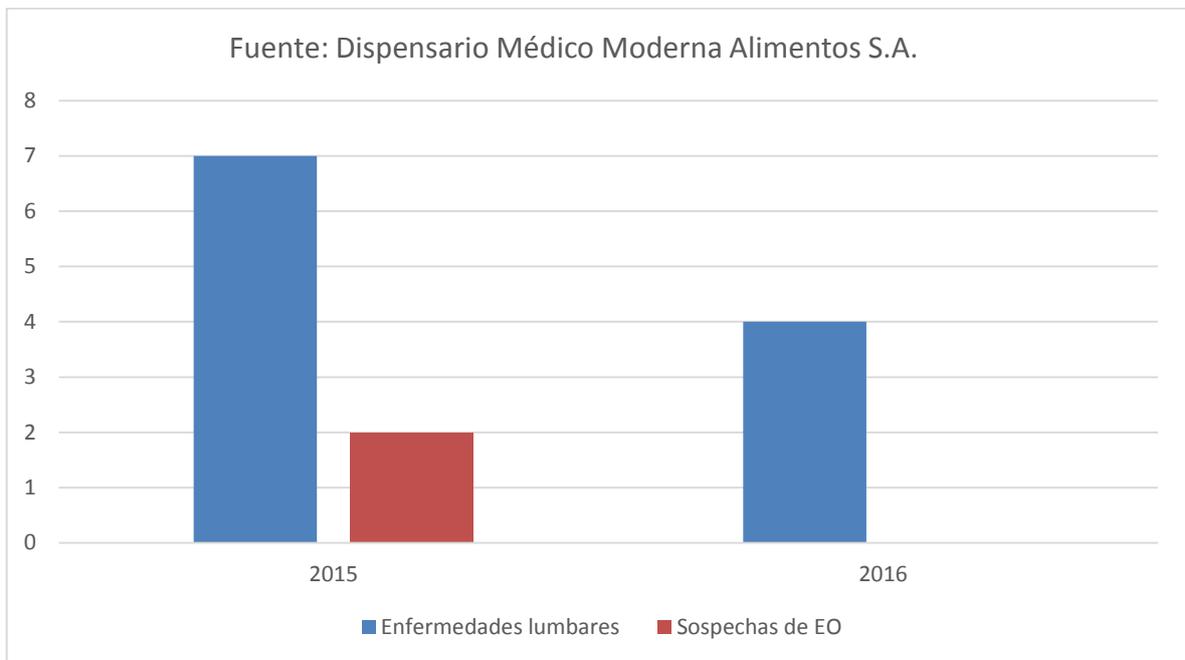
Tabla: Número de personal por puesto de trabajo expuestos

PROCESO	NUMERO DE TRABAJADORES	PUESTO
Estibaje	8	Estibador

ACTIVIDADES DE LOS TRABAJADORES



DATOS ESTADISTICOS



2.3 Formulación del Problema

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA MECANICO DE LEVANTAMIENTO DE CARGA Y DESCARGA EN EL AREA DE DISTRIBUCION DE LA EMPRESA MODERNA ALIMENTO S.A., PARA LA DISMINISIÒN DEL RIESGOS ERGONOMICO		
FORMULACIÓN DEL PROBLEMAS	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿Cómo el Sistema Mecánico de Levantamiento de Carga y descarga en el Área de Distribución de la Empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del factor de riesgos Ergonómico?	Demostrar como el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa moderna alimento s.a., para la disminución del riesgos ergonómico	El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayudo a recudir los riesgos Ergonómicos del personal que labora en el área de distribución de la empresa Moderna Alimentos S. A.

2.4 Problemas Derivados

PROBLEMAS DERIVADOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICAS
¿Cómo el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa moderna alimento S.A, reduce las enfermedades ocupacionales producidas por el levantamiento de carga	Demostrar como el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa moderna alimento S.A., reduce las enfermedades ocupacionales por levantamiento de carga.	El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayudo a recudir las enfermedades ocupacionales por levantamiento de carga.

¿Cómo el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa moderna alimento S.A, reduce las lesiones musculo esqueléticas producidas por el levantamiento de carga	Demostrar como el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa moderna alimento S.A., reduce las lesiones musculo esqueléticas por levantamiento de carga.	El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayudo a reducir las lesiones musculo esqueléticas por levantamiento de carga.
---	--	--

2. JUSTIFICACIÓN

Moderna Alimentos S.A., que busca la competitividad y eficiencia en el desarrollo de sus actividades, a través de su alta dirección está con la implementación para el desarrollo institucional y social, cuyo eje fundamental es el trabajador, quien debe ser protegido y respaldado por la empresa y la sociedad en sí misma, con el objetivo sea su desempeño y satisfacción por su labor diaria sean de lo mejor, al brindarle un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio de sus facultades físicas y mentales. Estos antecedentes son los que han permitido decidir adoptar estas medidas para la gestión de prevención de riesgos laborales en la empresa.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Demostrar como el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S. A., para la disminución del riesgo ergonómico

3.2 Objetivos Específicos

- Demostrar como el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., reduce las enfermedades ocupacionales por levantamiento de carga.
- Demostrar como el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., reduce las lesiones musculoesqueléticas por levantamiento de carga.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

4.1 Antecedentes de Investigaciones anteriores

Revisados los trabajos de grado en la biblioteca del Instituto de Posgrado de la UNACH no se ha encontrado temas referentes al sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A.

Revisado los documentos existentes en la empresa Moderna Alimento S.A., no cuenta con documentación relacionado a la seguridad y salud en el trabajo.

4.2 Fundamentación científica

- **Epistemológica:**

La investigación asume un enfoque epistemológico ya que se sustenta en la teoría y práctica a través del método; por cuanto el problema tratado presenta varios factores, diversas causas, múltiples consecuencias las cuales se busca solucionar con sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A. propuesto.

4.3 Fundamentación teórica (Respaldo Teórico)

- **Axiológica:**

En la parte Axiológica, esta investigación busca resaltar los valores éticos, morales y de salud ya que se busca establecer un ambiente de trabajo seguro para los trabajadores tanto en la parte física como de salud.

4.4. Fundamentación Teórica

El presente trabajo de investigación está sustentado en el transporte y almacenamiento de cargas, lo cual está asociado a una alta incidencia de alteraciones de la salud.

En el ámbito de la empresa, la información y el adiestramiento de las personas en las técnicas de manipulación y transporte de cargas es uno de los aspectos fundamentales de la prevención de los problemas musculoesqueléticos.

El obtener medidas preventivas que pueden ayudar a evitar estos problemas y que se pueden aplicar tanto en trabajos específicos de manipulación y transporte de cargas, en las que el movimiento y el transporte de cargas forman parte de la práctica habitual del trabajo.

Sin embargo, no hay que olvidar que estas recomendaciones son generales y que, como indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario tiene la obligación de evaluar cada situación concreta de trabajo y tomar las medidas necesarias para trabajar de forma segura.

4.4.1 ¿Qué es una carga?

Se entiende por carga cualquier objeto susceptible de ser movido, ósea que genera peso o presión respecto a otra o a la estructura que se transporta (ya sea sobre la espalda o los hombros de un individuo).

Se considerarán también cargas, a los materiales que se manipulen, por ejemplo, por medio de una grúa u otro medio mecánico, pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.

4.4.2. Transporte de Cargas

El transporte de cargas, es una actividad entendida como el desplazamiento de materiales de un lugar (punto de origen) a otro (punto de destino) en forma manual o en vehículo (medio o sistema de transporte) que utiliza una determinada infraestructura (red de transporte), sin embargo la carga durante este trayecto pasará por lugares como de embarque, almacenaje y desembarque.

Esta ha sido una de las actividades que mayor expansión ha experimentado a lo largo de los últimos dos siglos nuestro país, debido a la industrialización; al aumento del comercio y de los desplazamientos humanos tanto a escala nacional como internacional; y los avances técnicos que se han producido y que han repercutido en una mayor rapidez, capacidad, seguridad y menor coste de los transportes.

El transporte de cargas cumple la función de transportar de un lugar a otro un determinado material. Este servicio forma parte de toda una cadena logística, la cual se encarga de colocar uno o varios productos en el momento y lugar de destino indicado.

El servicio de transporte de cargas, conocido por muchos como el servicio de distribución, logística, gestión de distribución, entre otros; es una pieza importante en el proceso económico de las empresas, debido a que va a incrementar o disminuir la eficiencia del servicio de transporte de cargas en el mercado y este resultado se reflejará en el nivel de competitividad.

4.4.3. Manipulación de Cargas

La manipulación manual de cargas es el movimiento y cambio de lugar de cualquier material, comprende cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, esta puede ser manual o mecánica.

La manipulación manual es una tarea bastante frecuente en muchos sectores de actividad, desde la industria pesada hasta el sector sanitario, pasando por todo tipo de industrias y servicios, en el que interviene el esfuerzo humano tanto de forma directa (levantamiento, colocación) como indirecta (empuje, tracción, desplazamiento), incluye la sujeción con las

manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda, y lanzar la carga de una persona a otra.

La manipulación manual de cargas es responsable en muchos casos, de la aparición de fatiga física, o bien de lesiones, que se pueden producir de una forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos aparentemente sin importancia. Pueden lesionarse tanto los trabajadores que manipulan cargas regularmente como los trabajadores ocasionales.

Las lesiones más frecuentes son entre otras: contusiones, cortes, heridas, fracturas y sobre todo lesiones músculo-esqueléticas. Se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores y la espalda, en especial en la zona dorso lumbar por sobreesfuerzo.

También se pueden producir: lesiones en los miembros superiores (hombros, brazos y manos); contusiones por caídas de la carga debido a superficies resbaladizas (por aceites, grasas u otras sustancias); problemas circulatorios o hernias inguinales, y otros daños.

Estas lesiones, aunque no son lesiones mortales, pueden tener larga y difícil curación, y en muchos casos requieren un largo período de rehabilitación, originando grandes costes económicos y humanos, ya que el trabajador queda muchas veces incapacitado para realizar su trabajo habitual y su calidad de vida puede quedar deteriorada.

4.4.4. Apilador Manual

Uno de los puntos claves en cualquier instalación es el transporte y la manipulación de cargas; en este sentido, existe una serie de equipos especialmente diseñados para ayudar en las tareas de movimiento, desplazamiento, almacenamiento, protección y control de materiales.

El transporte y la manipulación de cargas dependen en gran medida de la naturaleza de la misma. Cada carga debe ser manipulada en forma distinta.

El transporte y manipulación de cargas se realiza por medio de una serie de equipos que permitan minimizar los tiempos, suelen clasificarse dependiendo de la tarea que realicen; entre los más importantes encontramos a los vehículos industriales, dentro de los cuales se engloban los apiladores.

Los apiladores son elementos de transporte que tienen incorporado un mástil telescópico por donde discurren las horquillas apoyadas sobre largueros, y que sujetan las paletas; el centro de apoyo de la carga pasa por el interior de los puntos de apoyo de la máquina en el suelo y permite elevarlas hasta cierta altura. Con ello elevar paquetes y materiales hasta el sitio adecuado. Para mover el apilador de un lugar a otro del almacén un usuario (de pie o sentado) conduce el apilador desde la parte posterior.

Los Apiladores de tracción y elevación manual, se utilizan frecuentemente en la elevación de cargas dentro de un almacén en espacios reducidos, la cual suele ser lenta y limitada, Las cargas que podemos manejar con este apilador pueden oscilar entre 200 y 760 Kg de peso.

4.4.5. Sobreesfuerzos y Malas Posturas Ergonómicas

Los Sobreesfuerzos.- son los trabajos físicos que se realizan por encima del esfuerzo normal que una persona pueda desarrollar en una tarea determinada.

Las patologías derivadas de los sobreesfuerzos son la primera causa de enfermedad en los profesionales. Los sobreesfuerzos suponen casi el 30 por ciento de la siniestralidad laboral de tipo leve y se eleva al 85% en las enfermedades que padecen los profesionales.

Para evitar los trastornos musculo esqueléticos en los que deriva el sobreesfuerzo, es necesario analizar los riesgos laborales de las condiciones de trabajo, la evaluación de estos riesgos laborales, la formación, la vigilancia de la salud y la prevención de la fatiga.

Las condiciones de trabajo se ven seriamente alteradas cuando se requieren realizar esfuerzos físicos superiores a los límites de actividad normales. Además del esfuerzo físico debe considerarse también como elementos perturbadores el esfuerzo, mental, visual, auditivo y emocional.

Para evaluar el esfuerzo físico hay que tener en cuenta la naturaleza del esfuerzo, y las posturas que se adoptan en el puesto de trabajo, estar sentado o de pie, y la frecuencia de posiciones incómoda.

Las malas Posturas.- son las actividades que el ser humano desarrolla, desde trabajar, caminar, sentarse, hasta dormir; pueden repercutir en su salud si no son llevadas a cabo de forma natural y cumpliendo con los requerimientos de desempeño y funcionalidad para los cuales nuestro cuerpo está diseñado.

Se considera una postura corporal inadecuada, aquella que demanda un esfuerzo excesivo, que ocasiona un desequilibrio en la relación que guardan entre sí, las diferentes partes del cuerpo: originando fatiga en los casos menores y lesiones osteomusculares en ocasiones irreversibles, en los más graves.

Según Elizabeth Simpson, cualquier postura que fuerce nuestro cuerpo a adoptar una posición incómoda, aumenta la tensión muscular y el riesgo de compresión de los nervios del área del cuello y los hombros, lo que puede conllevar a sufrir problemas en la columna vertebral, brazos y manos; convirtiéndose en un riesgo potencial para la salud.

De acuerdo con estadísticas de la organización mundial de la salud (OMS), en Latinoamérica 8 de cada 10 personas han padecido algún trastorno de columna en algún momento de su vida. El problema es que estas cifras no tienden a disminuirse, sino que con el tiempo tienden a aumentar.

5. HIPOTESIS

5.1 Hipótesis general

- El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayudo a reducir los riesgos Ergonómicos del personal que labora en el área de distribución de la empresa Moderna Alimentos S. A.

5.2 Hipótesis específicas

- El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayudo a reducir las enfermedades ocupacionales por levantamiento de carga.
- El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayudo a reducir las lesiones musculo esqueléticas por levantamiento de carga.

6. OPERACIONALIZACIÓN DE HIPÓTESIS

CATEGORÍA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TECNICA E INSTRUMENTO
Ergonomía	La ergonomía es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador. ¹ Busca la optimización de los tres elementos del sistema (humano-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de la persona, de la técnica y de la organización	Diseño e Implementación Sistema Mecánico	Coche para llevar los pallets. Medidas y materiales Especificaciones técnicas Características Protocolos Planos	Calculo de medidas para el diseño Ingeniería.
	La ergonomía es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador. ¹ Busca la optimización de los tres elementos del sistema (humano-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de la persona, de la técnica y de la organización	Disminución Del Riesgos Ergonómico	Estudios médicos Evaluaciones Ergonómicas	RX METODOS Niosh

7. METODOLOGÍA.

7.1 Tipo de Investigación.

Por el **objetivo** es **aplicada**, ya que está sustentada en la investigación básica previamente realizada y con la propuesta se pretende dar solución al problema.

Por el **lugar** es de **campo**, la investigación se realizará en el área de distribución de la Empresa Moderna S.A. Planta Cajabamba, donde se detectó el problema.

Por el nivel es descriptiva y experimental, ya que mediante el estudio del problema se busca la solución la cual enfatiza aspectos cuantitativos para el problema detectado.

Por el método es cualitativa, ya que parte de un tema general para definir la solución del problema a medida que avanza en el desarrollo de la investigación.

7.2 Diseño de la Investigación.

Experimental

La Investigación tiene un diseño cuasi experimental, ya que propuesta es el diseño e implementación de un sistema mecánico y se realizará su aplicación a diferentes áreas de trabajo para brindar un ambiente seguro de trabajo a todos sus empleados.

7.3. Métodos de Investigación.

Método deductivo porque aplicamos, comprendemos y demostramos, el sistema de control para la prevención de riesgos ergonómicos por levantamiento de carga al personal de estiba de la empresa Moderna Alimentos S.A.

7.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.

Para la comprobación de la hipótesis 1 se va a utilizar los siguientes instrumentos o técnicas:

- Listas de Chequeo
- Método Niosh
- William Fine
- Límites Permisibles

7.5. Técnicas y procedimientos para el análisis de resultados.

Realizar inspecciones de seguridad diarias a los trabajadores para saber cuál es la efectividad del sistema implementado para controlar los riesgos.

8. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS.

El financiamiento del costo de la investigación es de 4750 dólares americanos

a) Recurso Humano

DESCRIPCIÓN	No. De Horas	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Profesor Tutor		\$ 250.00	\$ 250.00
Investigador		-----	-----
Personal de la Imprenta		-----	-----
<i>SUBTOTAL 1</i>			\$ 250.00

b) Recurso Técnicos y Materiales

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Hojas papel bond A4	2000	0.02	\$ 40.00
Tóner láser	2	70.0	\$ 140.00
CD	10	2.5	\$ 50.00
Copias	500	0.04	\$ 20.00
Uso de internet	100 horas	1.00 c/h	\$ 100.00
Anillados	5	10	\$ 50.00
Transporte			\$ 100.00
Implementación de la propuesta	1	4000	\$4,000.00
<i>SUB TOTAL 2</i>			\$ 4500.00

c) Presupuesto General

Recurso Humano	\$ 250.00
Recurso Técnico y Materiales	\$ 45000
<i>TOTAL</i>	\$ 4750

11. MARCO LÒGICO.

Formulación del Problema	Objetivo General	Hipótesis General
<p>¿Cómo el Sistema Mecánico de Levantamiento de Carga y descarga en el Área de Distribución de la Empresa Moderna Alimento S.A., para la disminución del factor de riesgos Ergonómico?</p>	<p>Demostrar como el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S. A., para la disminución del riesgos ergonómico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayudo a reducir los riesgos Ergonómicos del personal que labora en el área de distribución de la empresa Moderna Alimentos S. A.
Problemas Derivados	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas
<p>¿Cómo el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa moderna alimento S.A, reduce las enfermedades ocupacionales producidas por el levantamiento de carga</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar como el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., reduce las enfermedades ocupacionales por levantamiento de carga. 	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayudo a reducir las enfermedades ocupacionales por levantamiento de carga.
<p>¿Cómo el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa moderna alimento S.A, reduce las lesiones musculo esqueléticas producidas por el levantamiento de carga</p>	<ul style="list-style-type: none"> • . Demostrar como el sistema mecánico de levantamiento de carga y descarga en el área de distribución de la empresa Moderna Alimento S.A., reduce las lesiones musculo esqueléticas por levantamiento de carga. 	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema mecánico para el levantamiento de carga ayudo a reducir las lesiones musculo esqueléticas por levantamiento de carga.

12. BIBLIOGRAFÍA

- CARRILLO, P; JARA O.; GRANIZO J. Guía para el desarrollo del trabajo de graduación, UNACH.
- CORTEZ, J. (2007), Técnicas de Prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo. Madrid. Editorial Tébar.
- Ecuador. Ministerio de Trabajo, & Recursos Humanos. (2014). Manual de seguridad e higiene del trabajo. Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, Dirección General del Trabajo, Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo.
- GUACHO, F. (2014), Módulo de Higiene Industrial, UNACH.
- INSHBT, IBV (2003), Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, Madrid.
- JARA, O. (2014), Módulo de Investigación, UNACH.
- ROIG TORELLO, J. (2001), PFC: Sistema de Gestión de Prevención de los Riesgos Laborales: una visión empresarial. Madrid.

ANEXO 3

Matriz de riesgos