



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
DIRECCION GENERAL DE POSTGRADOS**

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

TEMA DE TRABAJO DE GRADO

**Estudio de la relación entre la manifestación de dolores
osteomusculares y la manipulación manual de carga, en los
trabajadores del área de producción de una fábrica de tintas para la
industria gráfica.**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para para optar al Grado de
Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo**

Autor

José Vicente Montero Vargas

Director

Ing Rommel Fernando Silva MSc

Quito – Abril – 2016

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **José Vicente Montero Vargas**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además, de acuerdo a la Ley de propiedad intelectual, todos los derechos del presente Trabajo de Investigación, por su reglamento y normatividad institucional vigente, pertenecen a la Universidad Tecnológica Equinoccial.

José Vicente Montero Vargas

C.I. 1718769514

INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por el señor **José Vicente Montero Vargas**, previo a la obtención del Grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial promedio de la Dirección General de Posgrado para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal examinador que se designe.

En la ciudad de Quito, a los 29 días del mes de Abril del 2016.

Director

Ing. Rommel Silva MSc

C.I. 1709774754

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a la Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE), a la Dirección General de Postgrados por permitirme la oportunidad de crecer profesionalmente en esta carrera.

Al Ing. Rommel Silva, en calidad de Director de Tesis ha sido guía para el desarrollo de mi tema de investigación.

A la Econ. Julia Iglesias por su orientación en la estructuración de mis tesis y ayudarme en la culminación de esta investigación.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de investigación a quien fue mi amigo, compañero y hermano, que el día de hoy no está conmigo sin embargo llevo conmigo sus mejores recuerdos. Prometí dedicarte mis logros por lo valioso que fuiste para mí. Para ti, mi querido hermano Galo Andrés Rivera Vargas, estoy seguro que desde algún lugar de este universo eres orgulloso por este mi reto alcanzado.

Dedico este esfuerzo a mis queridas hijas Paulet y Lesly quienes han hecho de mi vida un mundo muy especial, con su ternura me enamoran cada día y para ellas les dedico mi mejor esfuerzo.

También se lo dedico a mi querida esposa Verónica, por la confianza que me ha dado y por su apoyo incondicional en mi vida.

FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

PROYECTO DE TITULACIÓN

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1718769514
APELLIDO Y NOMBRES:	MONTERO VARGAS JOSE VICENTE
DIRECCIÓN:	CALLE PEDRO VASQUEZ Y AV. AJAVI
EMAIL:	jose.monterov14@gmail.com
TELÉFONO FIJO:	022670593
TELÉFONO MOVIL:	0985467956

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE LA MANIFESTACIÓN DE DOLORES OSTEOMUSCULARES Y LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA, EN LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE TINTAS PARA LA INDUSTRIA GRÁFICA.
AUTOR O AUTORES:	José Vicente Montero
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	29 de Abril del 2016
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Ing. Rommel Fernando Silva
PROGRAMA	PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO <input checked="" type="checkbox"/>
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo
RESUMEN: Mínimo 250 palabras	El presente trabajo de investigación pretende determinar la prevalencia de dolores osteomusculares en los trabajadores del área de producción de una empresa de tintas para artes gráficas ubicada en la ciudad de Quito. Dentro del área de producción la manipulación manual de carga es una actividad necesaria y recurrente por lo que todos los operarios están expuestos al riesgo de padecer dolores osteomusculares siendo necesario la realización de una evaluación ergonómica y de las condiciones de

	<p>trabajo que permitan tomar medidas que prevengan su aparición.</p> <p>Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se utilizó una metodología descriptiva ya que se detallan las características de las condiciones del trabajo, la actividad laboral y las posturas adoptadas en la manipulación manual de carga. La evaluación ergonómica se ejecutó mediante la aplicación del método REBA que analiza las posturas adoptadas por los trabajadores. Adicionalmente, como resultado de la operacionalización de las variables de aplicó una encuesta para determinar las características más importantes de la población evaluada y que pueden influir en la aparición de problemas osteomusculares</p> <p>De los resultados obtenidos se concluyó que la mayoría de actividades realizadas en el área de producción relacionadas con la manipulación manual de carga tienen un nivel de riesgo ergonómico muy alto por lo que amerita una actuación inmediata. El dolor osteomuscular que prevalece es el lumbar y se presenta en los trabajadores de envasado y pesaje, luego le sigue el dolor de piernas presente en los trabajadores de pesaje, mientras que los trabajadores del área de mezcla no tienen dolores osteomusculares durante la realización de sus actividades, ni posterior a la ejecución de las mismas.</p> <p>Por lo expuesto, se ve la necesidad de concientizar al personal operativo sobre la realización de sus actividades en base a los procedimientos para el correcto levantamiento, y transporte manual de carga.</p>
PALABRAS CLAVES:	Manipulación manual de carga, evaluación ergonómica, dolores osteomusculares.
ABSTRACT:	<p>This research tries to determinate the prevalence of musculoskeletal pain in the workers in the production area of a company that produces printing inks located in the city of Quito. Inside production area manual handling of load is a necessary and recurring activity so all operators are exposed to the risk of musculoskeletal pain so making an ergonomic assessment and working conditions, to allow for necessary measures to prevent exposure.</p>

	<p>To fulfill the objectives we use a descriptive methodology as it describes the characteristics of working conditions, labor activity and the positions taken in the manual handling of loads. For the ergonomic evaluation we use the REBA methodology that analyzes the positions taken by the workers. A survey was also used to determine the most important characteristics of the population to assess and that can influence the occurrence of musculoskeletal pain in the study population.</p> <p>The ergonomic assessment indicates that most activities in the production area related to manual handling of load have very high level of ergonomic risk where action should be performed as soon as possible. Musculoskeletal pain that prevails is low back pain and are presented in workers packaging and weighing, then followed by leg pain that occur in workers weighing, while workers in the mixing area does not have musculoskeletal pains in their activities.</p> <p>After conducting this research is the need to sensitize the operational workers on the making of procedures for lifting and manual transport of loads. It also needs to conduct a technical study that allow for better activities weighing and mainly packaging.</p>
KEYWORDS	Manual handling of loads, ergonomic evaluation, musculoskeletal pain.

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.

f: _____

MONTERO VARGAS JOSE VICENTE

1718769514

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **MONTERO VARGAS JOSÉ VICENTE**, CI 1718769514 autor del proyecto titulado: **Estudio de la relación entre la manifestación de dolores osteomusculares y la manipulación manual de carga, en los trabajadores del área de producción de una fábrica de tintas para la industria gráfica**, previo a la obtención del título de **MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO** en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las Instituciones de Educación Superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito, 29 de Abril del 2016.

f: _____

MONTERO VARGAS JOSE VICENTE

1718769514

Quito, 29 de Abril del 2016.

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, **ANGEL ISAURO CORDOVA JARAMILLO**, con cédula de identidad N.- 0802031823 en calidad de Empoderado de la Empresa Sinclair Sunchemical Ecuador S.A. autorizo a **JOSE VICENTE MONTERO VARGAS**, realizar la investigación para la elaboración de su proyecto de titulación "Estudio de la relación entre la manifestación de dolores osteomusculares y la manipulación manual de carga, en los trabajadores del área de producción de una fábrica de tintas para la industria gráfica", basada en la información proporcionada por la compañía.

f: _____

CORDOVA JARAMILLO ANGEL ISAURO

0802031823

INDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO	ii
INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	vi
PROYECTO DE TITULACIÓN	vi
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	ix
CARTA DE AUTORIZACIÓN	x
INDICE DE CONTENIDO	xi
RESUMEN	18
CAPITULO I	20
EL PROBLEMA	20
1.1. Planteamiento del problema.....	20
1.2. Formulación del problema	21
1.3. Sistematización del problema	21
1.4. Objetivos	22
1.4.1. Objetivo general	22
1.4.2. Objetivos específicos	22
1.5. Justificación de la investigación	22
1.6. Alcance	24
CAPITULO II.....	25

MARCO TEORICO	25
2.1. Marco histórico referencial	25
2.2 Marco teórico	27
2.2.1 Ergonomía	27
2.2.2 Posturas de trabajo.....	27
2.2.3 Manipulación manual de cargas	28
2.2.4 Los riesgos ergonómicos	28
2.2.6 Método de REBA (Rapid Entire Body Assessment).....	29
2.3 Marco legal	30
2.4 Marco temporal y espacial.....	32
CAPITULO III	34
MARCO METODOLOGÍICO	34
3.1. Diseño de la investigación	34
3.2. Instrumentos para obtención de datos.....	34
3.2.1. Entrevista.....	34
3.2.2. Metodología REBA	35
3.3. Población y muestra.....	42
3.4. Sistemas de variables	42
CAPITULO IV	44
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	44
4.1 Análisis e interpretación de la encuesta.....	44
4.2 Análisis e interpretación de los resultados de la evaluación del método REBA aplicados a los trabajadores por área de trabajo.....	48
4.2.1 Pesaje de tintas (hasta 600 kg).....	48
4.2.2 Pesaje de blancos	52
4.2.3 Pesaje de tintas (Más de 600 kg) y envasado en tambores.....	55

4.2.5 Mezclado	58
4.2.6 Envasado en canecas	60
4.3 Plan de acción	63
CAPITULO V	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
5.1 Conclusiones	66
5.2 Recomendaciones	67
Bibliografía.....	68
7. Anexos.....	70
7.1 Cuestionario para la evaluación ergonómica método REBA	70
7.2 Cuestionario	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultados de morbilidad en el año 2015.....	27
Tabla 2. Valoración de Tronco Método REBA.....	37
Tabla 3. Valoración del Cuello Método REBA.....	37
Tabla 4. Valoración de posición de las piernas Método REBA	37
Tabla 5. Valoración de posición de brazos método REBA	38
Tabla 6. Valoración de los antebrazos Método REBA.....	39
Tabla 7. Valoración de las muñecas Método REBA	39
Tabla 8 Puntuación para el grupo A y puntuación para la carga.	40
Tabla 9. Puntuación para el grupo B y Puntuación para el agarre.....	41
Tabla 10. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.....	41
Tabla 11. Niveles de actuación según la puntuación obtenida.	42
Tabla 12. Operacionalización de variables.....	42
Tabla 13 Presencia de dolores osteomusculares.....	47
Tabla 14. Evaluación método REBA operario de pesaje.	50
Tabla 15 Evaluación método REBA a operario de pesaje.....	51
Tabla 16. Evaluación método REBA a operario de pesaje.....	53
Tabla 17. Evaluación método REBA a operario de pesaje.....	55
Tabla 18. Evaluación método REBA operario de pesaje	56
Tabla 19. Evaluación método REBA a operario de envasado en tambores.	58
Tabla 20. Evaluación método REBA a operario de mezclado.	60
Tabla 21. evaluación método REBA a operario de envasado	62
Tabla 22 Propuesta del programa de prevención de trastornos musculo esqueléticos en los trabajadores.	63
Tabla 23 Actividades para la propuesta de prevención de dolores osteomusculares en los trabajadores de producción.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Grupo A método REBA.....	38
Figura 2 Grupo B método REBA	39

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Edad de los operarios	44
Gráfico 2 Tiempo de trabajo en la empresa.....	45
Gráfico 3 Area de trabajo	45
Gráfico 4 Presencia de dolores osteomusculares.....	46
Gráfico 5 Parte del cuerpo afectada.....	47

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Manipulación manual de carga del operario de pesaje	49
Fotografía 2 Manipulación manual de carga pesaje	51
Fotografía 3 Manipulación de tambor de materia prima	52
Fotografía 4 Manipulación manual de tambor de materia prima	53
Fotografía 5 Manipulación manual de pigmento blanco	54
Fotografía 6 Manipulación de tambor para pesaje de tintas	56
Fotografía 7 Manipulación de tambor hacia el pallet	57
Fotografía 8 Manipulación manual de carga del operario de mezcla.....	59
Fotografía 9 Manipulación manual de carga en operario de envasado.	61
Fotografía 10 Manipulación manual de carga en operario de envasado	62

RESUMEN

El presente trabajo de investigación pretende determinar la prevalencia de dolores osteomusculares en los trabajadores del área de producción de una empresa de tintas para artes gráficas ubicada en la ciudad de Quito. Dentro del área de producción la manipulación manual de carga es una actividad necesaria y recurrente por lo que todos los operarios están expuestos al riesgo de padecer dolores osteomusculares siendo necesario la realización de una evaluación ergonómica y de las condiciones de trabajo que permitan tomar medidas que prevengan su aparición.

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se utilizó una metodología descriptiva ya que se detallan las características de las condiciones del trabajo, la actividad laboral y las posturas adoptadas en la manipulación manual de carga. La evaluación ergonómica se ejecutó mediante la aplicación del método REBA que analiza las posturas adoptadas por los trabajadores. Adicionalmente, como resultado de la operacionalización de las variables se aplicó una encuesta para determinar las características más importantes de la población evaluada y que pueden influir en la aparición de problemas osteomusculares

De los resultados obtenidos se concluyó que la mayoría de actividades realizadas en el área de producción relacionadas con la manipulación manual de carga tienen un nivel de riesgo ergonómico muy alto por lo que amerita una actuación inmediata. El dolor osteomuscular que prevalece es el lumbar y se presenta en los trabajadores de envasado y pesaje, luego le sigue el dolor de piernas presente en los trabajadores de pesaje, mientras que los trabajadores del área de mezcla no tienen dolores osteomusculares durante la realización de sus actividades, ni posterior a la ejecución de las mismas.

Por lo expuesto, se ve la necesidad de concientizar al personal operativo sobre la realización de sus actividades en base a los procedimientos para el correcto levantamiento, y transporte manual de carga.

Palabras clave: Manipulación manual de carga, evaluación ergonómica, dolores osteomusculares.

SUMMARY

This research tries to determinate the prevalence of musculoskeletal pain in the workers in the production area of a company that produces printing inks located in the city of Quito. Inside production area manual handling of load is a necessary and recurring activity so all operators are exposed to the risk of musculoskeletal pain so making an ergonomic assessment and working conditions, to allow for necessary measures to prevent exposure.

To fulfill the objectives we use a descriptive methodology as it describes the characteristics of working conditions, labor activity and the positions taken in the manual handling of loads. For the ergonomic evaluation we use the REBA methodology that analyzes the positions taken by the workers. A survey was also used to determine the most important characteristics of the population to assess and that can influence the occurrence of musculoskeletal pain in the study population.

The ergonomic assessment indicates that most activities in the production area related to manual handling of load have very high level of ergonomic risk where action should be performed as soon as possible. Musculoskeletal pain that prevails is low back pain and are presented in workers packaging and weighing, then followed by leg pain that occur in workers weighing, while workers in the mixing area does not have musculoskeletal pains in their activities.

After conducting this research is the need to sensitize the operational workers on the making of procedures for lifting and manual transport of loads. It also needs to conduct a technical study that allow for better activities weighing and mainly packaging.

Key words: Manual handling of loads, ergonomic evaluation, musculoskeletal pain.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1.Planteamiento del problema

Muchas actividades laborales demandan un esfuerzo físico. Los movimientos mecánicos, manipulación manual de carga, movimientos repetitivos, entre otros, combinado con condiciones de trabajo inadecuados, y características de los trabajadores como edad, adiestramiento, ausencia de ejercicio físico pueden generar lesiones musculoesqueléticas leves y graves a los trabajadores en cualquier lugar de trabajo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha dicho de los trastornos musculoesqueléticos, omás correctamente de las enfermedades ósteo-musculares, que son multifactoriales para indicar que hay un gran número de factores de riesgo que contribuyen a causarlas: factores de entorno físico, de la organización del trabajo, psicosociales, individuales y socioculturales. esta naturaleza multifactoriales la razón más importante de la controversia existente en torno a la relación de estos trastornos con el trabajo, y a su importancia en el desarrollo de la enfermedad. (Villar, 2012)

La guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas del Real Decreto 487/1997 considera que “la manipulación manual de carga que pese más de 3 kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar no tolerable, ya que a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones bastante desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc) podría generar un riesgo” (INSHT, 1997)

De acuerdo a la evaluación ergonómica de riesgo individual efectuada en agosto del 2011 realizada por la Ergónoma Martha Velez mediante el método de evaluación postural de los trabajadores de la compañía, concluyó que el 60% de ellos mantiene una postura con calificación muy buena de 80-100: el 51 % de los trabajadores evaluados

tienen condición muy buena en el Test de Schober. Finalmente la Ergónoma concluye que el 95% del personal que labora por más de ocho horas (entre ellos el personal de producción) tiene hipotonía en los glúteos mayor y mediano, que son los músculos que contribuyen al equilibrio. También se concluye que el 33.3% de los evaluados registra un debilitamiento de la fuerza en los músculos abdominales a un valor de 3 en la escala Kendall por lo que se espera que estos trabajadores presenten a mediano o largo plazo lumbalgias o dolor en las charnelas lumbro sacra.

El informe de morbilidad del año 2014 indica la presencia de 31 casos de patologías musculo esqueléticas en los trabajadores de producción, mientras que el informe correspondiente al primer semestre del años 2015 indica 19 casos de patologías músculo esqueléticas en los trabajadores de producción. Al respecto, el médico encargado de Salud Ocupacional concluye que se generan principalmente por las malas posturas en el trabajo, el manejo manual de cargas, la mala aplicación de procedimientos operativos y la falta de concientización de los trabajadores.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la relación entre la manifestación de dolores osteomusculares y la manipulación manual de carga, en los trabajadores del área de producción de una empresa de fabricación de tintas para la industria gráfica.

1.3. Sistematización del problema

1. ¿Cuáles es la prevalencia de dolores osteomusculares en los trabajadores del área de producción?
2. ¿Qué características tiene la población a evaluar, como edad, experiencia en la empresa y nivel de adiestramiento?
3. ¿Qué puestos de trabajo en el área de producción están expuestos a riesgos ergonómicos por manipulación manual de carga?
4. ¿Qué elementos estructurales y funcionales ha dotado la empresa a los trabajadores que se exponen a riesgo ergonómico por manipulación manual de carga?

5. ¿Cuáles son los elementos estructurales y funcionales que debería tener una propuesta laboral para minimizar la exposición a riesgo ergonómico por manipulación de carga?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Estudiar la relación entre la manifestación de dolores osteomusculares y la manipulación manual de carga, en los trabajadores del área de producción de una empresa de fabricación de tintas para la industria gráfica.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de dolores osteomusculares en los trabajadores del área de producción.
- Establecer las características de la población a evaluar, como edad, experiencia en la empresa y nivel de adiestramiento.
- Evaluar los puestos de trabajo del área de producción expuestos a riesgos ergonómicos con manipulación de carga.
- Determinar los elementos estructurales y funcionales que ha dotado la empresa a los trabajadores que se exponen a riesgos ergonómicos por la manipulación manual de carga.
- Identificar los elementos estructurales y funcionales que debería tener una propuesta laboral para minimizar la exposición a riesgos ergonómicos en la manipulación de carga.

1.5. Justificación de la investigación

Diariamente la empresa produce aproximadamente entre tres y cuatro toneladas de productos destinados a las artes gráficas y dentro de ellos, tintas, barnices, aditivos, solventes, etc. La elaboración de tintas implica la manipulación de tambores de 55 galones, canecas de 5 galones, entre otros materiales y que en muchas ocasiones son manipulados sin ayudas mecánicas debido a la falta de tecnología adecuada en el área de

producción. Adicional a esto, el área de envasado que posee la empresa es manual y también expone a los operarios a realizar sus actividades con movimiento manual de carga, por esta razón es necesario una evaluación ergonómica del puesto de envasado y que la empresa pueda realizar estudios posteriores en los que pueda mejorar las condiciones de trabajo con el fin de prevenir posibles enfermedades a nivel lumbar, que representa una de las molestias con mayor prevalencia en los trabajadores de envasado.

La guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación manual de carga indica que las lesiones osteomusculares y la presencia de fatiga física son causadas principalmente por la manipulación manual de carga, y la frecuencia con la que se realiza la manipulación de carga es independiente de la generación de lesiones musculo esqueléticas, por lo que puede afectar a trabajadores ocasionales. (INSHT, 1997)

El análisis ergonómico proporcionado por la NTP 387 permite diseñar áreas de trabajos seguros y saludables, permitiendo mejorar la productividad de la industria que realiza actividades de manipulación manual de carga. La norma técnica establece la necesidad de la utilización de técnicas que permitan la obtención de información sobre las condiciones de trabajo, dichas técnicas pueden ser observaciones y/o entrevistas a los puestos de trabajo y/o trabajadores. (INSHT, 1989)

La reformada Constitución del Ecuador en el año 2008, menciona en su Artículo 326, numeral 5 que todo trabajador tienen derecho a realizar su trabajo en un ambiente de trabajo adecuado, y que garantice la salud, integridad, higiene y bienestar, y es por esta razón que se vuelve necesario realizar este estudio en los trabajadores de envasado, con el fin de verificar si sus actividades pueden generar el dolor a nivel lumbar. (Asamblea, 2008)

En la empresa de fabricación de tintas para artes gráficas se han generado varios reportes de la presencia de dolores a nivel lumbar en los trabajadores del área de envasado de tintas en canecas de 5 galones, estas molestias son principalmente debido a que ésta área de la empresa no posee las herramientas, ni la tecnología necesaria para realizar la actividad de envasado sin exponer al trabajador a posiciones inadecuadas al manipular el

producto, razón por la cual es indispensable aplicar una evaluación ergonómica del puesto de trabajo, a fin de encontrar la relación entre los dolores a nivel lumbar con las posturas adoptadas al realizar las actividades de envasado. Por otro lado, aunque la empresa cuenta con procedimientos seguros de trabajo, muchos de los trabajadores de esta área no las realizan adecuadamente por lo que su exposición es constante a dolores a nivel lumbar.

No se conocen de trabajos de investigación realizados a empresas con similar actividad económica, por lo que el presente estudio nos puede generar suficiente información para estudios similares en empresas que tengan reportes de los trabajadores de dolores a nivel lumbar en los que tengan similar condición de trabajo. Además este estudio servirá de base para un posterior análisis y propuesta de mejoramiento de las condiciones de trabajo en el área de envasado. Para nuestro caso de estudio no se realizará el cálculo de la muestra debido a que el número de trabajadores a los que se evaluará nos permite tomar todo el universo como muestra de estudio.

1.6. Alcance

Este estudio se realizará en los trabajadores del área de producción de una empresa que se dedica a la fabricación y comercialización de tintas para artes gráficas, que cuenta con 18 operarios distribuidos en pesaje, mezcla y envasado. Debido al bajo número de personas en el área de estudio, se estudiará a todos los trabajadores de producción y no se realizará un muestreo estadístico.

Los trabajadores sujetos de estudio realizan sus actividades durante 8 horas diarias y ocasionalmente la jornada se extiende hasta 10 horas por día, dentro de las actividades regulares realizadas por los operarios manipulación de canecas de 20 kg, tambores de 200 kg y recipientes de hasta 1300 kg.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Marco histórico referencial

La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo se fundamenta la necesidad de priorizar los trastornos músculo esqueléticos en las estadísticas reportadas en los países de la unión europea, de lo cual la agencia indica:

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son el problema de salud relacionado con el trabajo más común en Europa. Casi el 24% de los trabajadores de la Unión Europea (UE-25) afirma sufrir dolor de espalda y el 22% se queja de dolores musculares. En los nuevos estados miembros estos porcentajes son aún mayores, con un 39% y 36%, respectivamente. Los TME no solo producen sufrimiento personal y disminución de ingresos, sino que además suponen un elevado coste para las empresas y para las economías nacionales. Cualquier trabajador puede verse afectado, pero los TME pueden prevenirse evaluando las tareas que se realizan en el trabajo, aplicando las medidas preventivas oportunas y comprobando la eficacia de las mismas. (OSHA, 2007)

Otros datos obtenidos por OSHA europa indica la prevalencia de trastornos músculo esqueléticos, específicamente a nivel de espalda baja, en trabajadores de los miembros de la unión europea:

Según diversos estudios, entre el 60% y el 90% de las personas padecerán trastornos dorso lumbares en algún momento de su vida y en la actualidad, entre un 15 % y un 42 % de la población sufre trastornos de este tipo (el porcentaje depende de la población estudiada y de la definición de dolor lumbar que se emplee). Los datos de la encuesta europea sobre las condiciones de trabajo revelan que el 30 % de los trabajadores europeos padecen dolor lumbar, y que éste constituye el primero de los trastornos de origen laboral de que se informa. En otro informe reciente de la Agencia, algunos Estados miembros de la Unión Europea señalan un aumento de las lesiones causadas por manipulación física y también de las lesiones de espalda.” (OSHA, 2007)

Un estudio realizado por José Cali en el 2014 en la empresa La Universal concluye que 6 de los 8 trabajadores de bodega presentan dolores a nivel lumbar cuando manipulan carga manualmente generalmente sacos de 50 kg, actividad que la realizan dos personas distribuyendo la carga a 25 kg por persona. (Cali, 2014)

(Larco, 2015) concluye en su tesis de grado que los trabajadores de una planta de alimentos en Santo Domingo de los Tsáchilas presentan dolores lumbares relacionado con el levantamiento de cargas de 45kg, principalmente debido a ausencia de ayudas mecánicas, falta de adiestramiento del personal y la ausencia de un manual informativo sobre el levantamiento manual de carga.

De acuerdo al informe de morbilidad de Salud Ocupacional se indica que en el año 2015 se presentaron 56 casos de patologías osteomusculares siendo la segunda patología más común después de las respiratorias (Tabla 1). El informe también indica que durante el año 2015 se generaron 25 casos más de patologías musculo esqueléticas con respecto a las patologías de este tipo generadas en el año 2014. El médico responsable de la elaboración del informe concluye que las patologías músculo esqueléticas se deben principalmente a malas posturas adoptadas por los trabajadores, falta de cumplimiento a los procedimientos de manipulación manual de carga y la concientización de la prevención de lesiones dura un corto tiempo en los trabajadores del personal de bodega y producción (Carrera, 2015).

Tabla 1 Resultados de morbilidad en el año 2015.

Morbilidad	Morbilidad																				
	Edad			Tipo de patología				Lugar de trabajo					Patología								
Meses	20-35	36 - 49	50 - 64	Común	laboral	Accidente	Incidente	Administración	Planta y bodega	Laboratorio	Seguridad física	Personas externas	Oftálmicas	Neurológicas	Respiratoria/otorrino	Musculoesquelético	Sistema urinario	Digestiva	Dérmica	Sistema Reproductor	Otro
Enero	7	7	3	17	0	0	0	9	5	3	0	0	1	0	10	3	0	2	0	0	0
Febrero	8	0	0	8	0	0	0	3	5	0	0	0	0	2	4	2	0	0	0	0	0
Marzo	5	5	1	9	2	0	0	5	3	2	1	0	1	0	4	2	0	3	0	0	1
Abril	9	9	2	15	2	0	3	9	9	1	0	1	0	1	8	4	2	3	0	1	0
Mayo	8	5	3	16	0	0	0	9	6	1	0	0	0	1	3	3	0	4	0	0	1
Junio	25	14	0	35	4	0	0	19	19	1	0	0	0	0	9	5	0	3	0	2	2
Julio	6	2	0	9	1	0	0	3	7	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0
Agosto	4	0	0	9	0	0	0	3	5	1	0	0	0	0	3	3	0	1	0	1	0
Septiembre	14	5	2	21	0	0	0	10	10	2	0	0	2	1	8	8	0	1	0	0	0
Octubre	20	6	0	21	5	0	0	5	16	5	0	0	1	5	7	10	0	0	0	0	0
Noviembre	17	8	4	23	5	0	1	12	16	1	0	0	2	3	6	7	0	2	6	0	2
Diciembre	13	3	3	18	1	0	0	9	8	2	0	0	2	10	5	6	0	1	1	1	2
Total	136	64	18	201	20	0	4	96	109	19	1	1	9	23	71	56	2	20	7	5	8

Fuente: Informe de morbilidad Sunchemical 2015.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Ergonomía

La asociación internacional de ergonomía (IEA, 2016) define:

La ergonomía es la disciplina científica de que se trate con el entendimiento de las interacciones entre seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el sistema global actuación.

2.2.2 Posturas de trabajo

La postura de trabajo es la forma que adopta el cuerpo cuando se realiza una actividad relativa al trabajo ya sea sentado o de pie. Las posturas son parte de las condiciones que generan TME, y son dependiente de la fuerza aplicada, y de la frecuencia con las que se las realice. (INSHT, 2015)

2.2.3 Manipulación manual de cargas

La manipulación manual de carga definida por (INSHT, 1997) es: “cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.”

La guía para la evaluación de riesgos del INSHT especifica las condiciones en las que se dan la manipulación manual de carga:

En la manipulación manual de cargas interviene el esfuerzo humano tanto de forma directa (levantamiento, colocación) como indirecta (empuje, tracción, desplazamiento). También es manipulación manual transportar o mantener la carga alzada. Incluye la sujeción con las manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda y lanzar la carga de una persona a otra. No será manipulación manual de cargas la aplicación de fuerzas como el movimiento de una manivela o una palanca de mandos. (INSHT, 1997)

2.2.4 Los riesgos ergonómicos

Los riesgos ergonómicos asociados a la manipulación manual de carga son principalmente dolores osteomusculares, lesiones a nivel de espalda y lesiones en los miembros inferiores y superiores.

Las lesiones son causadas por posturas inadecuadas, forzadas y movimientos repetitivos, dando lugar a la fatiga física. Y a su vez causada principalmente cuando la carga de trabajo sobrepasa la capacidad del trabajador. (ASAJA-ANDALUCIA, 2015)

2.2.5 Trastornos músculo esqueléticos

La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo lo define a los trastornos músculo esqueléticos de origen laboral como: “Alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios,

huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla.” (OSHA, 2007)

2.2.6 Método de REBA (Rapid Entire Body Assessment)

El método REBA es la versión mejorada del método RULA, éste método analiza las posiciones del brazo, antebrazo y muñeca como miembros superiores del cuerpo, además nos evalúa las posiciones del tronco, del cuello y de las piernas. El método REBA posee nuevas incorporaciones en las que se permite evaluar movimientos bruscos, trabajo a favor o en contra de la gravedad, posturas estáticas y dinámicas, y si las posturas adoptadas por el evaluado son inestables. (Ergonautas, 2015)

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del trabajo establece la norma técnica de prevención NTP 601 en la que permite la evaluación de la carga postural por el método REBA, y menciona que:

Las técnicas que se utilizan para realizar un análisis postural tienen dos características que son la sensibilidad y la generalidad; una alta generalidad quiere decir que es aplicable en muchos casos pero probablemente tenga una baja sensibilidad, es decir, los resultados que se obtengan pueden ser pobres en detalles. En cambio, aquellas técnicas con alta sensibilidad en la que es necesaria una información muy precisa sobre los parámetros específicos que se miden, suelen tener una aplicación bastante limitada. Pero de las conocidas hasta hoy en día, ninguna es especialmente sensible para valorar la cantidad de posturas forzadas que se dan con mucha frecuencia en las tareas en las que se han de manipular personas o cualquier tipo de carga animada. El método que se presenta es una nueva herramienta para analizar este tipo de posturas; es de reciente aparición y está en fase de validación aunque la fiabilidad de la codificación de las partes del cuerpo es alta. Guarda una gran similitud con el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) pero así como éste está dirigido al análisis de la extremidad superior y a trabajos en los que se realizan movimientos repetitivos, el REBA es más general. Además, se trata de un nuevo sistema de análisis que incluye factores de carga postural dinámicos y estáticos, la interacción persona-carga, y un nuevo concepto que incorpora tener en cuenta lo que llaman "la gravedad asistida" para el mantenimiento de la postura de las extremidades superiores, es decir, la ayuda que puede suponer la propia gravedad para mantener la

postura del brazo, por ejemplo, es más costoso mantener el brazo levantado que tenerlo colgando hacia abajo aunque la postura esté forzada. A pesar de que inicialmente fue concebido para ser aplicado para analizar el tipo de posturas forzadas que suelen darse entre el personal sanitario, cuidadores, fisioterapeutas, etc. (lo que en anglosajón llamaríamos health care) y otras actividades del sector servicios, es aplicable a cualquier sector o actividad laboral. Tal como afirman las autoras, este método tiene las siguientes características: se ha desarrollado para dar respuesta a la necesidad de disponer de una herramienta que sea capaz de medir los aspectos referentes a la carga física de los trabajadores; el análisis puede realizarse antes o después de una intervención para demostrar que se ha rebajado el riesgo de padecer una lesión; da una valoración rápida y sistemática del riesgo postural del cuerpo entero que puede tener el trabajador debido a su trabajo. (INSHT, 2001)

2.3 Marco legal

La Constitución de la República del Ecuador 2008, como norma suprema en el tema de la Seguridad y Salud en el artículo 326, numeral 5, indica que “toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.” (Asamblea, 2008)

El Decreto Ejecutivo 2393 también menciona sobre la prevención de riesgos ergonómicos, entre sus artículos tenemos:

Art. 11 Obligaciones de los Empleadores

1. Adoptar medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de sus trabajos de su responsabilidad.
2. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

Art. 15 de la unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo

(Reformado por el Art. 11 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene, entre otras las siguientes:

- a) Reconocimiento y evaluación de riesgos;
- b) Control de Riesgos profesionales;
- c) Promoción y adiestramiento de los trabajadores;

Art. 101 Manipulación manual de cargas

1. La elevación y descenso de carga se harán lentamente, evitando toda arrancadao parada brusca y efectuándose siempre que sea posible, en sentido vertical para evitar el balanceo.

Art 128 Manipulación de materiales.

1. El transporte o manejo de materiales en lo posible deberá ser mecanizado, utilizando para el efecto elementos como carretillas, vagonetas, elevadores, transportadores de bandas, grúas, montacargas y similares.
2. Los trabajadores encargados de la manipulación de carga de materiales, deberán ser instruidos sobre la forma adecuada para efectuar las citadas operaciones con seguridad.
3. Cuando se levanten o conduzcan objetos pesados por dos o más trabajadores, la operación será dirigida por una sola persona, a fin de asegurar la unidad de acción.
4. El peso máximo de la carga que puede soportar un trabajador será el que se expresa en la tabla siguiente:

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

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

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

Ecuador no cuenta con leyes con normas técnicas que regulen las actividades de manipulación manual de carga, por lo que para esta investigación optaremos por utilizar normativa internacional para lo cual nos basaremos en las Normas técnicas establecidas

por el Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo que estén relacionados con la manipulación manual de carga, entre las normas referidas tenemos las siguientes:

- NTP 387 Evaluación de las condiciones de trabajo: Método de análisis ergonómico del puesto de trabajo.
- NTP 477 Levantamiento manual de cargas: Ecuación del NIOSH
- NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: Carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

A nivel corporativo la empresa posee procedimientos operativos encaminados a la disminución de exposición de los trabajadores a los factores de riesgos inherentes a las actividades de la empresa, por lo que para manipulación manual de carga la empresa posee el procedimiento Suncare 213 Manipulación manual de carga.

2.4 Marco temporal y espacial

El presente estudio se realizó en la empresa Sinclair Sunchemical Ecuador S.A. ubicada al Sur de la ciudad Quito, cuenta con 35 años en el mercado nacional y 5 años en el mercado internacional con exportaciones principalmente dirigidas a Venezuela, cuya actividad productiva es la fabricación de productos para la industria gráfica como tintas, barnices. Gracias a la gran demanda de tintas a nivel local y la adquisición de nuevos clientes en el mercado internacional la empresa ha crecido tanto económicamente como en el número de trabajadores dentro de la organización.

La empresa cuenta con un total de 63 trabajadores de los cuales 18 trabajadores se dedican a las actividades de producción.

Dentro del área de producción están subdivididas las áreas de pesaje, mezcla y envasado. La empresa cuenta con 9 balanzas industriales, de las cuales dos son utilizadas para el envasado de las tintas, las restantes son para el pesaje de tintas. El área de producción cuenta con 7 agitadores de disco y 2 agitadores roto mix. Con los equipos instalados y el personal operativo disponible, la empresa posee una capacidad de producción de 450 toneladas mes. La jornada laboral es de Lunes a Viernes en el horario de 08:00 hasta las 16:30, tomando un receso para el almuerzo de 30 minutos dentro de las instalaciones de la empresa. Sin embargo cuando es requerido aumento de producción, los cuales son principalmente para exportación, los horarios de trabajo se extienden hasta

las 20:00 de lunes a viernes y 8 horas adicionales los días sábado. La empresa ha establecido en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo en art. 8 que se deben realizar pausas activas 10 minutos antes de la jornada laboral como medida preventiva a lesiones osteomusculares, principalmente dentro de la parte operativa. Adicionalmente Salud Ocupacional mantiene un programa denominado Escuela de Espalda la cual tiene como objetivo fortalecer los músculos abdominales y lumbares de los trabajadores del área de producción, bodega y laboratorio a través de la ejecución de una serie de ejercicios físicos. Este programa se lo realiza los días Martes y Jueves. La empresa también posee equipos y herramientas que se utilizan para minimizar la exposición a riesgos ergonómicos por manipulación manual de carga.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGÍICO

3.1. Diseño de la investigación

Se realizó una revisión de los puestos de trabajo de los 18 operarios de producción, se identificaron los riesgos asociados a las actividades realizadas en los procedimientos de pesaje, mezclado, y envasado.

La evaluación de los puestos de trabajo se lo realizó con la información sobre los procedimientos operativos, tiempos de ejecución de tareas, también se observó en campo las actividades realizadas por los operarios, las posturas adoptadas, y las condiciones de trabajo a la hora de realizar el estudio.

La observación de campo se lo realizó mediante grabaciones de video de las actividades realizadas por los operarios durante un periodo de dos semanas. Las grabaciones son utilizadas posteriormente para la evaluación de riesgo ergonómico mediante la metodología REBA, esta metodología evalúa por grupo las posiciones del cuello, tronco, piernas, brazos, antebrazos y muñeca, además que nos permite considerar la fuerza, el agarre de la carga y el tipo de actividad como variables que aumentan o disminuyen el riesgo ergonómico por postura.

3.2. Instrumentos para obtención de datos

3.2.1. Entrevista

Para esta investigación se realizó una encuesta. La encuesta se basa en la identificación y caracterización de la población a estudiar, así también para identificar las molestias osteomusculares que estén relacionados con las actividades laborales realizadas por la población a estudiar.

3.2.2. Metodología REBA

Basado en la información tomada del Norma Técnica de Prevención NTP 601, Evaluación de las Condiciones de Trabajo, Método REBA del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo establece los objetivos de la metodología REBA:

- Desarrollar un sistema de análisis postural sensible para riesgos musculoesqueléticos en una variedad de tareas.
- Dividir el cuerpo en segmentos para codificarlos individualmente, con referencia a los planos de movimiento.
- Suministrar un sistema de puntuación para la actividad muscular debida a posturas estáticas (segmento corporal o una parte del cuerpo), dinámicas (acciones repetidas, por ejemplo repeticiones superiores a 4 veces/minuto, excepto andar), inestables o por cambios rápidos de la postura.
- Reflejar que la interacción o conexión entre la persona y la carga es importante en la manipulación manual pero que no siempre puede ser realizada con las manos. Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición. Año: 2001
- Incluir también una variable de agarre para evaluar la manipulación manual de cargas. Dar un nivel de acción a través de la puntuación final con una indicación de urgencia.
- Requerir el mínimo equipamiento (es un método de observación basado en lápiz y papel). (INSHT, 2001)

3.2.2.1 Aplicación del método REBA

La NTP 601 indica la metodología a utilizar descrita de la siguiente manera:

Agrupar el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente, y evalúa tanto las extremidades superiores, como el tronco, el cuello y las extremidades inferiores, es decir, divide el cuerpo en dos grupos:

- Grupo A para las piernas, tronco y cuello.
- Grupo B para brazos, antebrazos y muñecas.

Analiza la repercusión sobre la carga postural del manejo de cargas realizado con las manos o con otras partes del cuerpo, considerando relevante el tipo de agarre de la carga manejada y destacando que éste no siempre puede realizarse mediante las manos y por tanto permite, por un lado, indicar la posibilidad de que se utilicen otras partes del cuerpo y, por otro, la valoración de la actividad muscular causada por posturas estáticas, dinámicas, o debidas a cambios bruscos o inesperados en la postura.

Se obtiene una puntuación individual de cada uno de los grupos, estas puntuaciones se modifican en función de la puntuación de la carga o fuerza y del tipo de agarre de la carga respectivamente. Una vez obtenida la puntuación final, se obtiene una nueva puntuación; ésta a su vez se modifica según el tipo de actividad muscular desarrollada: movimientos repetitivos, posturas estáticas o cambios de postura importantes. El resultado determina el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención.

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un Nivel de Acción. Cada Nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

Cuanto mayor sea el valor del resultado mayor será el riesgo previsto de la postura adoptada, es decir que el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el 15 que es la puntuación máxima, destaca que se trata de una postura de riesgo muy alto sobre la que se debe actuar de inmediato.

Este calculador está basado en la Nota Técnica de Prevención NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). (INSHT, 2016)

Evaluación del grupo A

La valoración del grupo A corresponde al tronco, cuello y piernas.

Tronco

Tabla 2. Valoración de Tronco Método REBA

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral.
0-20° flexión	2	
0-20° extensión		
20° - 60° flexión	3	
> 20° extensión		
> 60° flexión	4	

Fuente: NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo. INSHT 2001

Cuello

Tabla 3. Valoración del Cuello Método REBA

Movimiento	Puntuación	Corrección
0-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral.
20° flexión o extensión	2	

Fuente: NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo. INSHT 2001

Piernas

Tabla 4. Valoración de posición de las piernas Método REBA

Posición	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado.	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°.
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.	2	+ 2 Añadir + 1 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente).

Fuente: NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo. INSHT 2001

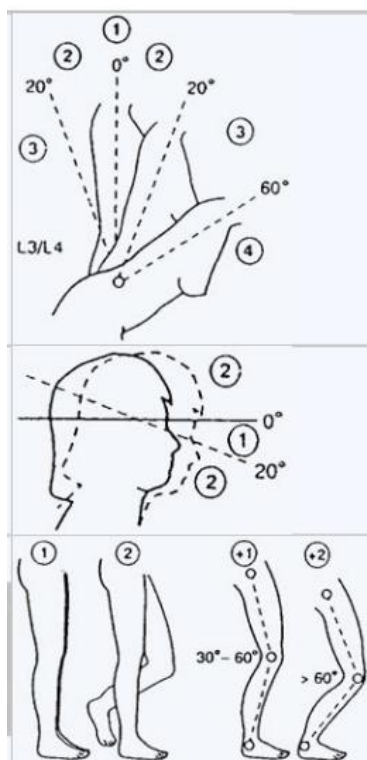


Figura 1 Grupo A método REBA

Fuente: NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo. INSHT 2001

Valoración del grupo B

La valoración del grupo B corresponde a Brazos, antebrazos y muñecas.

Brazos

Tabla 5. Valoración de posición de brazos método REBA

Posición	Puntuación	Corrección
0-20° flexión / extensión	1	Añadir + 1 si hay abducción o rotación +1 elevación del hombro -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
> 20° extensión 21° - 45° flexión	2	
46° - 90° flexión	3	
> 90° flexión	4	

Fuente: NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo. INSHT 2001

Antebrazos

Tabla 6. Valoración de los antebrazos Método REBA

Movimiento	Puntuación
60-100° flexión	1
< 60° flexión	2
> 100° flexión	

Fuente: NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo. INSHT 2001

Muñecas

Tabla 7. Valoración de las muñecas Método REBA

Movimiento	Puntuación	Corrección
0-15° flexión / extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral.
> 15° extensión/ flexión	2	

Fuente: NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo. INSHT 2001

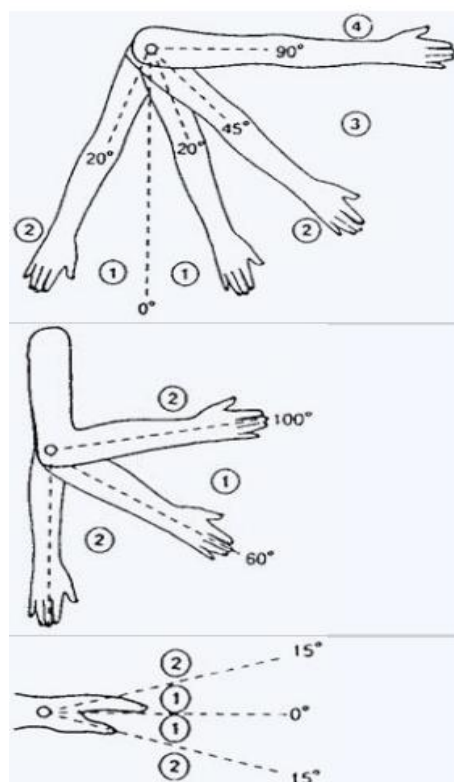


Figura 2 Grupo B método REBA

Fuente: NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo. INSHT 2001

Con esta evaluación podemos realizar 60 combinaciones para las partes del grupo A, y obtener una puntaje entre 0 – 9 a la cual se debe añadir el puntaje de la carga (Ver Tabla 8) que comprende entre 0 - 2 y se puede añadir 1 punto adicional por la condición de la manipulación de la carga. Para el grupo B se pueden generar 36 combinaciones y el puntaje también puede variar entre 0 y 9, y se debe agregar el puntaje por el tipo de agarre que tenga la carga (Ver tabla 9) las cuales puede variar entre 0 y 3. Con las combinaciones entre el grupo s A y el grupo B se pueden generar 144 combinaciones y se genera un puntaje final (Ver tabla 10) y finalmente se adiciona un valor (Ver tabla 10) que puede llegar hasta 3 puntos adicionales que dependen de la actividad que realiza el trabajador, con lo que se obtiene la puntuación REBA final. (INSHT, 2016):

- Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas: por ejemplo, sostenidas durante más de 1 minuto.
- Repeticiones cortas de una tarea: por ejemplo, más de cuatro veces por minuto (no se incluye el caminar).
- Acciones que causen grandes y rápidos cambios posturales.
- Cuando la postura sea inestable (INSHT, 2016)

Tabla 8 Puntuación para el grupo A y puntuación para la carga.

		Cuello											
		1				2				3			
Piernas	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
Tronco	3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA

0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

Fuente: NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo. INSHT 2001

Tabla 9. Puntuación para el grupo B y Puntuación para el agarre.

TABLA B

		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

AGARRE

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Fuente: NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo. INSHT 2001

Tabla 10. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Actividad

- +1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
- +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
- +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Fuente: NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo. INSHT 2001

Puntuación final

El método REBA nos permite realizar 144 combinaciones de las posiciones de los grupos A y B, además que podemos agregarle valor por la masa de la carga, el tipo de agarre de la carga y la actividad que realiza la persona, con lo que se puede llegar a obtener un puntaje en un rango entre 1 – 15 puntos, los cuales tendrán un tipo de riesgo por la actividad y un nivel de acción necesario para cada puntuación (Tabla 11) (INSHT, 2016):

Tabla 11. Niveles de actuación según la puntuación obtenida.

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo. INSHT 2001

3.3. Población y muestra

La empresa objeto de estudio cuenta con 18 operarios en producción divididos en los procesos de pesaje, mezclado y envasado. Debido a que el número de personas a estudiar es bajo, no se considera un cálculo para la determinación de una muestra, y por lo tanto la muestra a estudiar corresponde a la población o universo.

3.4. Sistemas de variables

Tabla 12. Operacionalización de variables

Categorías	Variable conceptual	Variable real dimensiones	Indicadores	Escala
Datos Generales	Edad	Años cumplidos por el trabajador investigado desde el nacimiento hasta el día de la investigación.	Años	20 – 25 26 -30 31 – 35
	Antigüedad	Años de trabajo cumplidos en la empresa.	Años	0 – 2 3 – 5 Mayor a 5
	Actividad laboral	Actividad de trabajo en la empresa	Politómica	Pesaje Mezcla Envasado

	Adiestramiento	Existencia de capacitación en temas relacionados con manipulación manual de carga.	Dicotómica	Si No
Variable dependiente	Dolores Osteomusculares	Presencia de dolores o lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores del área de producción.	Dicotómica	Presencia Ausencia
		Parte del cuerpo en la que se presenta el dolor o lesión musculoesquelética	Politómica	Cuello – Hombro Brazo – codo Mano – muñeca Espalda lumbar Pierna –pie
Variable modificadora	Pausas activas	La realización de ejercicios de calentamiento antes de iniciar la jornada laboral o durante la jornada laboral.	Dicotómica	Si No

Elaborado por: el autor

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis e interpretación de la encuesta

Se aplicó a los 18 trabajadores del área de producción, la totalidad son de género masculino y todos ellos han recibido instrucción y adiestramiento sobre los riesgos asociados a sus puestos de trabajo y manipulación manual de carga.

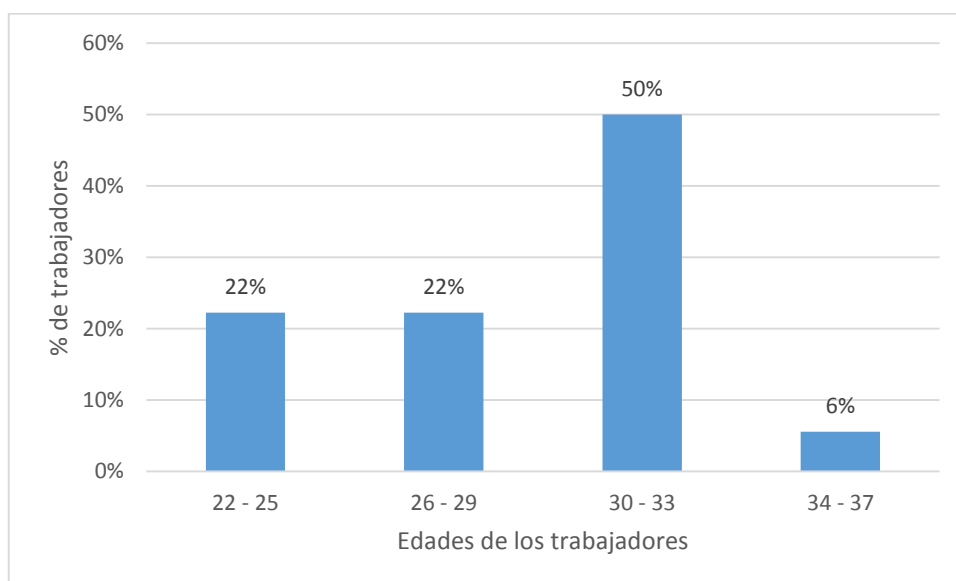


Gráfico 1 Edad de los operarios

Elaborado por: el autor

Los operarios encuestados poseen edades diferentes y oscilan entre los 23 años y los 35 años de edad. Se observa que el 50.0 % de los trabajadores de producción tienen edades comprendidas en el rango de 30 hasta los 33 años. La edad media de los operarios es de 29 años.

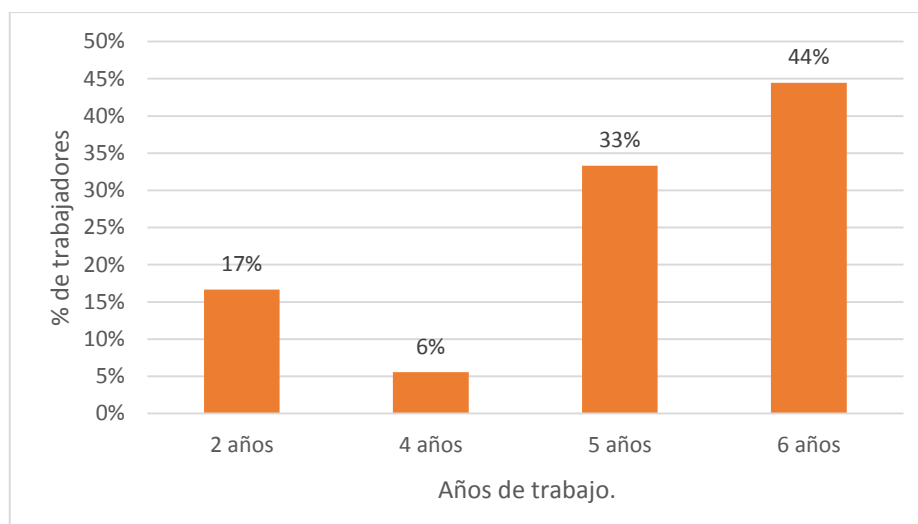


Gráfico 2 Tiempo de trabajo en la empresa

Elaborado por: el autor

El 77% de los operarios investigados poseen un tiempo de trabajo que está entre 5 y 6 años. Hay que mencionar que en el área de producción se realiza rotación de puestos de trabajo por lo que cada trabajador se mantiene en una misma actividad durante dos meses. El 100% de los trabajadores poseen suficiente experiencia en las diferentes áreas de producción.

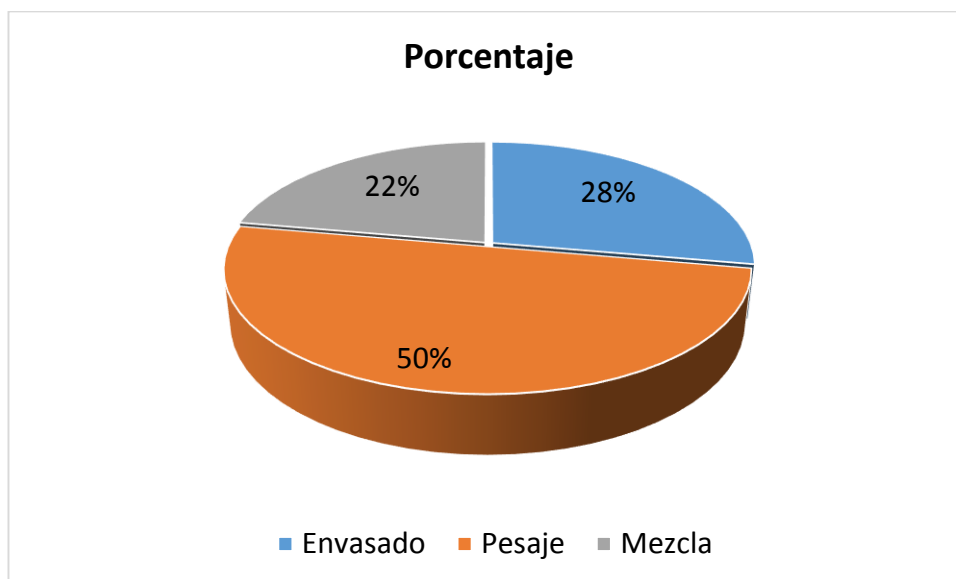


Gráfico 3 Area de trabajo

Elaborado por: el autor

Se observa que el 50% de la población estudiada trabaja en el área de pesaje, seguido de los operarios que trabajan en envasado y por último un operario que trabaja en el área de mezcla.

De la encuesta se obtuvo que el 100% de los operarios de producción, han recibido capacitación sobre el manejo manual de carga, por lo que todos conocen los procedimientos a seguir, para levantar, bajar o movilizar una carga manualmente.

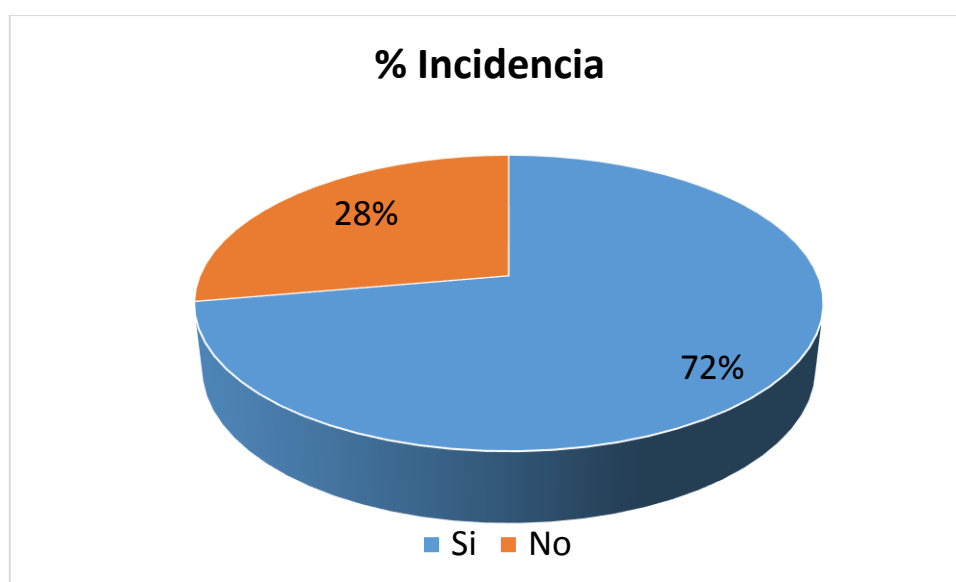


Gráfico 4 Presencia de dolores osteomusculares

Elaborado por: el autor

El 72 % de la población manifiesta presentar dolores osteomusculares luego de la jornada laboral. Algunas tareas en el área de producción les permite a los trabajadores tener descanso durante la jornada laboral. Los trabajadores que presentan dolores osteomusculares mencionan que son molestias tolerables y que no genera ausentismo laboral. Es importante mencionar que la empresa ha dispuesto en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo que se debe realizar 10 minutos de pausas activas al inicio de la jornada y cuando el trabajador considere necesario. La empresa también posee herramientas como coches, montacargas, traspalets para la manipulación manual de carga, de la misma manera la empresa posee procedimientos corporativos referidos a la manipulación manual de carga este procedimiento es el Suncare 213.

Tabla 13 Presencia de dolores osteomusculares.

Puesto de trabajo	Si	No	% Presencia por puesto
Envasado	5	0	100
Pesaje	8	1	89
Mezcla	0	4	0
Total	13	5	

Elaborado por: el autor

El 100% de los trabajadores del área de envasado manifiestan tener dolores osteomusculares durante la jornada laboral, mientras que el 89% de los trabajadores de pesaje presentan dolores, y finalmente los trabajadores del área de mezcla no manifiestan dolores osteomusculares. Esto se debe generalmente a que los operarios del área de mezcla manipulan cargas inferiores de 10 kg y en muchas ocasiones cargas son menores a los 3 kg, mientras que los operarios del área de envasado manipulan cargas superiores a los 19 kg y los operarios de pesaje manipulan tambores de hasta 190 kg.

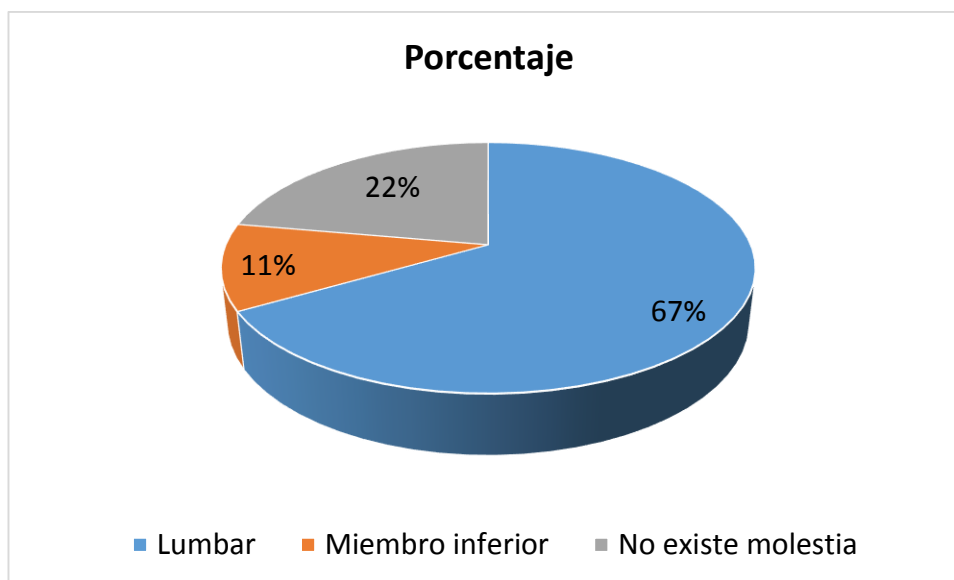


Gráfico 5 Parte del cuerpo afectada

Elaborado por: el autor

El 22 % de los operarios evaluados mencionan no presentar dolores osteomusculares en la jornada laboral. Mientras que el 67% restante manifiesta tener dolor a nivel lumbar y el 11% de presentan dolor en miembro inferior específicamente en las pantorrillas.

La empresa mantiene como política la realización de pausas activas antes de la jornada laboral, además de realizar pausas de trabajo durante la jornada laboral. El 100% de los encuestados menciona realizar las pausas antes y durante la jornada. Adicionalmente la empresa ha implementado un programa de fortalecimiento de espalda en la que se realizan ejercicios para fortalecer la musculatura del abdomen y espalda baja.

4.2 Análisis e interpretación de los resultados de la evaluación del método REBA aplicados a los trabajadores por área de trabajo

En el área de producción se realizó la evaluación a los puestos de pesaje, mezclado, y envasado. Se solicitó a los operarios información relativa a sus actividades, frecuencia de trabajo, duración que tipo de cargas manipulan.

Los operario del área de producción posee las herramientas adecuadas para la manipulación manual de carga tales como traspallet, carro para transportas tambores, coches para transportas ollas de producción, ollas con ruedas incorporadas, tecles para suspensión de tambores y ollas, sin embargo muchas veces lo operarios manipulan estas cargas sin las ayudas mecánicas por ello en este método REBA se han considerado aquellas actividades que requieran la fuerza del trabajador para movilizar la carga manualmente.

4.2.1 Pesaje de tintas (hasta 600 kg)

En el pesaje de tintas el operario toma una olla adecuada, de acuerdo a la cantidad solicitada en la orden de producción. Luego de ubicar la olla en la balanza de pesaje, debe agregar cada uno de los componentes según indica la orden de producción. Finalmente la olla es transportada hasta la zona de mezcla donde el operario encargado homogeniza la mezcla. Para esta evaluación se consideró el pesaje de una tinta de 600 kg. En promedio se pesan 4 toneladas de tintas al día. Las cargas a ser manipuladas en esta área pueden llegar a pesar desde los 3.0 kg hasta los 180 kg como materia prima.

En la tarea de pesaje de tintas se identificaron las siguientes posturas con alto riesgo.

- Manipulación de tambor con carretilla.
- Transporte de carretilla hasta la olla de pesaje.
- Manipulación manual de tambor, bajar desde pallet hasta la olla de pesaje y retorno del tambor hasta el pallet (Ver Fotografía 1.)



Fotografía 1 Manipulación manual de carga del operario de pesaje

Elaborado por: el autor

Tabla 14. Evaluación método REBA operario de pesaje.

Actividad	Puntaje Grupos		Puntaje REBA	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
	Grupo A	Grupo B				
Halar el tambor con carrito mecánico.	4	2	8	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
Empujar el tambor con el carrito mecánico.	4	4	4	2	Medio	Es necesaria la actuación
Inclinar Tambor	6	10	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.
Colocarlo en el pallet.	5	7	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
Empujar el tambor hacia el pallet.	7	4	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.

Elaborado por: el autor



Fotografía 2 Manipulación manual de carga pesaje

Elaborado por: El autor.

Tabla 15 Evaluación método REBA a operario de pesaje.

Actividad	Puntaje Grupos		Puntaje REBA	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
	Grupo A + Fuerza	Grupo B + Agarre				
Levantamiento de caneca.	7	4	10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
Vaciado de caneca en olla.	6	6	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.

Elaborado por: el autor

4.2.2 Pesaje de blancos

El proceso inicia con la elección del recipiente para el pesaje de la tinta que puede ser de capacidad de 1000 hasta 2000 kg. Las materias primas se encuentran en tambores de 180 kg. Poco a poco se deben incorporar las materias primas de acuerdo a lo indicado en la orden de producción. El pigmento blanco se presenta en fundas de 25 kg y este se agrega durante el proceso de la agitación. Ciertas materias primas se encuentran en tambores de 180 kg, y el pigmento blanco se encuentra en fundas de papel de 25kg.

Diariamente se pesan aproximadamente 2 toneladas de tinta blanca, lo que corresponde a aproximadamente 8 tambores de materia prima y 28 sacos de pigmento blanco. La tarea tiene una duración aproximada de 4 horas, que va desde la obtención de la materia prima por parte del operario hasta la entrega del producto a bodega. El producto puede ser envasado en canecas, tambores o IBC según requerimiento de los clientes. Cuando la producción es alta se pueden pesar hasta 4 toneladas al día.

Se identificaron las siguientes como aquellas que más riesgo ergonómico generan:

- Movilización de tambores con materia prima desde el pallet hacia la olla de pesaje.
- Adición de pigmento blanco desde el pallet hacia la olla.



Fotografía 3 Manipulación de tambor de materia prima

Elaborado por: El autor



Fotografía 4 Manipulación manual de tambor de materia prima

Elaborado por: el autor

Tabla 16. Evaluación método REBA a operario de pesaje.

Actividad	Puntaje Grupos		Puntaje REBA	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
	Grupo A + fuerza	Grupo B + agarre				
Inclinación de tambor.	8	7	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
Movimiento de tambor.	6	7	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Empuje de tambor hacia el pallet.	10	6	12	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Elaborado por: el autor



Fotografía 5 Manipulación manual de pigmento blanco

Elaborado por: el autor

Tabla 17. Evaluación método REBA a operario de pesaje.

Actividad	Puntaje Grupos		Puntaje REBA	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
	Grupo A	Grupo B				
Levantamiento de funda de pigmento.	8	8	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.
Transporte de funda de pigmento.	5	4	5	2	Medio	Es necesaria la actuación.
Vaciado de funda de pigmento.	5	4	5	2	Medio	Es necesaria la actuación.

Elaborado por: el autor

4.2.3 Pesaje de tintas (Más de 600 kg) y envasado en tambores

El proceso de pesaje de tintas de gran capacidad corresponden al pesaje de tintas mayores a 600 kg , lo cuales pueden llegar a ser de hasta 1300 kg.

Para esta actividad el operario debe seleccionar la olla a utilizar, esta olla se la coloca sobre una balanza industrial. En ella se deben adicionar las materias primas en las cantidades indicadas en la orden de producción. Las materias primas se encuentran en tambores de 180kg las cuales son añadidas a la olla de pesaje de acuerdo a lo indicado en la orden de producción. Diariamente se producen tres toneladas de tintas cuyos lotes pueden ser de 700 kg cada uno.

Para esta actividad se han considerado algunas posturas que generan más riesgo ergonómico, entre ellas están:

- Manipulación de tambores desde pallet hasta la olla de pesaje.
- Envasado de la tinta en tambores (Manipulación del tambor hacia el pallet)



Fotografía 6 Manipulación de tambor para pesaje de tintas

Elaborado por: el autor

Tabla 18. Evaluación método REBA operario de pesaje

Actividad	Puntaje Grupos		Puntaje REBA	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
	Grupo A	Grupo B				
Transporte del tambor hacia el volcador.	7	6	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Inclinación de tambor.	8	7	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
Movimiento de tambor.	6	7	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Empuje de tambor hacia el pallet.	10	6	12	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Elaborado por: el autor

4.2.4 Envasado de tambores

Algunas tintas, generalmente aquellas que son de exportación, deben ser envasados en tambores con capacidad de hasta 200 kg. Una vez tapado el recipiente lleno, se deben colocar de 3 a 4 tambores sobre un pallet de madera. El pallet lleno se transporta a bodega con un montacargas. Diariamente se envasan 4 toneladas de tinta lo que corresponde a 23 tambores de 180 kg.

En esta actividad se identificaron las siguientes posturas forzadas:



Fotografía 7 Manipulación de tambor hacia el pallet

Elaborado por: el autor

Tabla 19. Evaluación método REBA a operario de envasado en tambores.

Actividad	Puntaje Grupos		Puntaje REBA	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
	Grupo A	Grupo B				
Inclinación de tambor.	8	6	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.
Alzada del tambor al pallet.	7	5	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
Empuje de tambor sobre pallet.	9	5	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Elaborado por: el autor

4.2.5 Mezclado

En el procedimiento de mezclado el operario lleva la olla con las materia prima hasta los agitadores para homogenizar la tinta, para ello utiliza coches. Los recipientes de gran tamaño tienen incorporadas ruedas que permiten la movilización del recipiente de un lugar a otro, sin embargo cuando el recipiente es muy pesado, cantidades superiores a los 1000 kg, este transporte se lo realiza entre dos personas. Una vez mezclado la tinta el operario lleva una muestra de aproximadamente 100g a laboratorio para su revisión y aprobación. Una vez aprobada la tinta el operario transporta el recipiente hacia la zona de envasado. Si la tinta no cumple con los requisitos, es necesario realizar un ajuste, para lo cual el operario debe adicionar algún componente a la tinta, esta cantidad depende de los ajustes requeridos y pueden ser desde 100g hasta 10 kg.

Entre las actividades evaluadas son las siguientes:

- Manipulación de ollas, transporte hacia el mezclador.
- Manipulación de insumos para agregar a la olla en mezcla.

Transporte de recipientes hacia el agitador de disco



Fotografía 8 Manipulación manual de carga del operario de mezcla

Elaborado por: el autor

Tabla 20. Evaluación método REBA a operario de mezclado.

Actividad	Puntaje Grupos		Puntaje REBA	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
	Grupo A	Grupo B				
Transporte de olla hacia el mezclador.	6	3	6	2	Medio	Es necesaria la actuación.
Adición de insumo a olla en mezclado.	4	3	4	2	Medio	Es necesaria la actuación.
Transporte de olla hacia envasado.	7	7	9	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.

Elaborado por: el autor

4.2.6 Envasado en canecas

El envasado de tinta se realiza en canecas plásticas o metálicas. La cantidad envasada por caneca puede llegar hasta los 18 kg de peso. Y diariamente se envasan hasta 5000 kg de tinta, lo que corresponde a envasar 277 canecas. La olla su suspende a una altura de 1 metro y la tinta se descarga por la parte inferior del recipiente. El proceso es continuo, generalmente no se detiene la descarga del producto hasta que el contenido haya sido vaciado totalmente la tinta. El operario mantiene una postura inclinada para reemplazar la caneca llena por una vacía. Otro operario toma la caneca llena, la tapa y la transporta hacia el pallet. Finalmente los productos del pallet se etiquetan y se lo moviliza para que el personal de bodega lo lleve para posterior despacho. En esta actividad trabajan dos operarios para reducir la carga de trabajo. Y luego de envasar cada lote, los operarios realizan pausas laborales, que corresponden a elaboración de etiquetas, llenar la orden de producción y colocación de etiquetas en las canecas, estas actividades requieren menos esfuerzo y el operario puede descansar de las fatigas generadas.

En esta área se identificaron como posturas de alto riesgos a las siguientes:

- Reemplazo de caneca llena por la caneca vacía.
- Manipulación de caneca tapada.
- Colocación de la caneca en el pallet.

- Manipulación de palet.



Fotografía 9 Manipulación manual de carga en operario de envasado.

Elaborado por: el autor



Fotografía 10 Manipulación manual de carga en operario de envasado

Elaborado por: el autor

Tabla 21. evaluación método REBA a operario de envasado

Actividad	Puntaje Grupos		Puntaje REBA	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
	Grupo A	Grupo B				
Llenado de caneca	8	5	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.
Levantamiento de caneca	6	5	10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
Apilamiento de caneca	8	5	11	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.
Movimiento de pallet lleno.	7	2	8	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.

Elaborado por: el autor

4.3 Plan de acción

Tabla 22 Propuesta del programa de prevención de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores.

Objetivo	Descripción de la propuesta	Actividades
<p>Disminuir la presencia de dolores osteomusculares en los trabajadores que manipulan carga manualmente en el área de producción de una empresa que fabrica tintas para artes gráficas</p>	<p>La propuesta de este plan de acción estará dirigida al personal del área de producción y contemplará la realización de pausas activas durante la jornada laboral, rotación del personal expuesto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar la realización de pausas activas grupales de los trabajadores de áreas comunes durante la jornada laboral. • Realizar capacitaciones sobre la manipulación manual de carga y riesgos ergonómicos a los operarios del área de producción • Mantener el programa de escuela de espalda dos días por semana para fortalecer los músculos de la espalda y abdomen • Rediseñar el puesto de envasado para prevenir posturas inadecuadas en los trabajadores durante en envasado en canecas. • Fomentar la intervención de los trabajadores como líderes en la realización de las pausas activas grupales. • Realizar rotación de personal operativos entre las actividades de riesgo muy alto con las actividades de riesgo medio para reducir la exposición del trabajador a manipulación manual de carga y los dolores osteomusculares.

Elaborado por: el autor

Las actividades contempladas en la propuesta se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 23 Actividades para la propuesta de prevención de dolores osteomusculares en los trabajadores de producción

Actividades	Descripción de actividad	Responsables
<ul style="list-style-type: none"> Implementar la realización de pausas activas grupales de los trabajadores de áreas comunes durante la jornada laboral. 	<p>Los trabajadores que realicen las actividades que hayan sido evaluadas con un riesgo muy alto en esta evaluación ergonómica deberán realizar ejercicios de estiramiento de espalda, brazos y piernas durante 5 minutos por cada hora de trabajo de la actividad.</p> <p>Para la realización de esta actividad debe existir la aprobación del Gerente General.</p>	<p>Gerente General Salud Ocupacional. Jefe de producción Operario</p>
<ul style="list-style-type: none"> Realizar capacitaciones sobre la manipulación manual de carga y riesgos ergonómicos a los operarios del área de producción 	<p>Se mantendrá y ejecutará un cronograma que contemple la difusión de los siguientes temas relacionados al estudio realizado a los trabajadores del área de producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manipulación manual de carga. - Riesgos ergonómicos. - Procedimiento para el correcto levantamiento, manipulación y transporte de carga. - Dolores osteomusculares de origen laboral. - Pausas activas y ejercicios de estiramiento y sus beneficios. 	<p>Responsable de SST Jefe de producción</p>
<ul style="list-style-type: none"> Mantener el programa de escuela de espalda dos días por semana para fortalecer los músculos de la espalda y abdomen. 	<p>Para el programa de escuela de espalda se realizará una planificación en la que se ejecutarán ejercicios de para el fortalecimiento de las musculatura abdominal, lumbar y dorsal con el fin de que el operario pueda realizar sus actividades sin afectar la columna vertebral.</p>	<p>Salud Ocupacional Trabajadores</p>

	También se realizarán instrucciones sobre posturas de adecuadas que deben realizarse no solo en las actividades del trabajo si no también en los hogares, para mantener una buena higiene postural.	
<ul style="list-style-type: none"> • Rediseñar el puesto de envasado para prevenir posturas inadecuadas en los trabajadores durante en envasado en canecas. 	Para evitar la adopción de posturas inadecuadas en el área del envasado se colocará una plataforma sobre la balanza que permita al operario mantener su cuerpo erguido durante el llenado de la caneca, y otra plataforma a un costado para que el operario que tape la caneca pueda hacerlo desde su posición erguida. Con esto se evitará la adopción de posturas inadecuadas con la sujeción de la caneca llena de tinta.	Técnico de mantenimiento. Jefe de producción.
<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la intervención de los trabajadores como líderes en la realización de las pausas activas grupales. 	Se realizará un cronograma para la realización de las pausas activas, en los que los operarios serán los responsables de la ejecución de los ejercicios.	Salud Ocupacional Trabajadores
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar rotación de personal operativos entre las actividades de riesgo muy alto con las actividades de riesgo medio para reducir la exposición del trabajador a manipulación manual de carga y dolores osteomusculares. 	Se realizará y ejecutará un cronograma para la rotación de los operarios en diferentes puestos de trabajo de manera mensual. Los trabajadores de envasado de canecas realizarán las actividades de mezcla. Los operarios de mezcla realizarán las actividades de envasado. Los trabajadores de pesaje de tintas de menor capacidad realizarán envasado de tintas en tambores, mientras los envasadores de tintas realizarán pesaje de tintas de mayor capacidad.	Jefe de planta

Elaborado por: el autor

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se encontró una prevalencia de dolores osteomusculares en el 72% de los trabajadores del área de producción, estos dolores se presentan en los trabajadores del área de envasado y los operarios de pesaje.
- Los trabajadores del área de producción están capacitados en la manipulación manual de carga, y el tiempo de permanencia dentro de la empresa es suficiente para obtener adiestramiento en las actividades de producción sin embargo los operarios no realizan el procedimiento de levantamiento manual de carga correctamente.
- Los puestos de trabajo que poseen mayor riesgo ergonómico de acuerdo a la metodología REBA son: las áreas de pesaje y envasado debido a varios factores entre ellos la manipulación manual de tambores de 180 kg y las posturas adoptadas para la manipulación de la carga. En la mayoría de los puestos evaluados se determinó un valor de riesgo ergonómico Alto y Muy alto por lo que se deben realizar correcciones inmediatas.
- La calificación del riesgo Alto y Muy alto obtenida en esta evaluación se debe principalmente por malas posturas al manipular la carga y en el caso del área de envasado, las condiciones de trabajo no permiten la correcta manipulación de las canecas de 18 kg.
- El 72% de los trabajadores evaluados manifiestan tener dolores osteomusculares después de la jornada laboral. Este porcentaje corresponde a los operarios de pesaje de blancos, pesaje de tintas de gran capacidad y envasado. El 22% restante

no presentan dolores después de la jornada los cuales corresponden a los trabajadores de mezcla.

- Entre las principales dolencias que se manifiestan en los operarios de producción son dolores lumbares, esta dolencia prevalece en el 67% de los trabajadores siendo estos de envasado y en algunos de los trabajadores de pesaje, esta molestia osteomuscular se debe principalmente por las posturas adoptadas por los trabajadores al manipular carga manualmente.
- La empresa ha establecido acciones que minimicen la exposición del trabajador a factores de riesgos como los ergonómicos en la manipulación manual de carga, tales como procedimientos operativos, realización de pausas actividades, rotación del personal operativos en las diferentes áreas de producción, ejercicios de fortalecimiento de la espalda y la utilización de herramientas mecánicas.

5.2 Recomendaciones

- Entrenar y concientizar al personal sobre los procedimientos para la correcta manipulación manual de cargas, y el uso adecuado de las herramientas mecánicas para la movilización de carga.
- Permitir la realización de ejercicios de estiramiento durante la jornada laboral a los trabajadores que están expuestos a riesgo ergonómico y especialmente a aquellos que han presentado molestias osteomusculares evitando lesiones a corto plazo y posibles enfermedades profesionales a largo plazo.
- Realizar un estudio técnico para el mejoramiento de la actividad de subir y bajar tambores hacia y desde los palets, ya que la herramientas mecánicas no permiten realizar esta actividad completamente.
- Mejorar el sistema de envasado de tintas en canecas, de tal manera que los operarios no requieran inclinarse para levantar la caneca.

Bibliografía

- ASAJA-ANDALUCIA. (04 de SEPTIEMBRE de 2015). *FUNCACION PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES*. Obtenido de <http://www.asaja-andalucia.es/prevencion/conceptos.php>
- Asamblea. (2008). *Constitución del Ecuador*. Obtenido de http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Cali, J. (2014). *Análisis del nivel de riesgo ergonómico por levantamiento manual de carga en los trabajadores de la bodega en la empresa La Universal*. Guayaquil.
- Carrera, V. (2015). *Informe de morbilidad primer semestre año 2015*. Quito.
- Ergonautas. (04 de 11 de 2015). *Ergonautas*. Obtenido de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Ergonomía, A. E. (11 de 03 de 2016). *Ergonomos*. Obtenido de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- INSHT. (23 de Abril de 1997). *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas*. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/g_AQ.pdf
- INSHT. (1999). *Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo*.
- INSHT. (2001). *NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA*. Obtenido de NTP 601: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_601.pdf
- INSHT. (2011). *VII encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo*. Madrid: NIPO.
- INSHT. (04 de Septiembre de 2015). *Ergonomía*. Obtenido de Ergonomía: <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=dc8c4bf28a3d2310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- INSHT. (09 de 04 de 2016). *NTP 387 Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo*. Obtenido de

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_387.pdf

INSHT. (05 de Abril de 2016). *NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA*. Obtenido de NTP 601: Evaluación de las

condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA:

<http://calculadores.insht.es:86/An%C3%A1lisisdeposturasforzadas/Introducci%C3%B3n.aspx>

Larco, E. (2015). *El levantamiento de cargas como factor de ocurrencia de lesiones lumbares en el personal operativo de una plantade alimentos en la provincia de santo domingo*. Quito.

Ocupacional, S. (04 de 03 de 2016). *Salud ocupacional pausas activas*. Obtenido de

<http://salud-ocupacional-pausas-activas.blogspot.com/>

OPS. (29 de Abril de 2013). *www.paho.org*. Obtenido de

http://www.paho.org/arg/index.php?option=com_content&view=article&id=1155%3Aops-oms-estima-que-hay-770-nuevos-casos-diarios-personas-enfermedades-profesionales-america&catid=332%3Aarg02-prevencion-y-control-de-enfermedades&Itemid=510

OSHA. (2007). *Trastornos Musculoesqueléticos de origen laboral*. Obtenido de

https://osha.europa.eu/.../Factsheet_71_-_Introduccion_a_los_trastornos_...

OSHA. (23 de Abril de 2013). *OSHA WIKI*. Obtenido de

http://oshwiki.eu/wiki/Reporting_and_monitoring_occupational_accidents_and_diseases_in_Europe

Trabajo, A. E. (2010). *Trastornos dorsolumbares de origen laboral*.

Villar, M. (2012). *Posturas de Trabajo: Evaluación del Riesgo*.

7. Anexos

7.1 Cuestionario para la evaluación ergonómica método REBA

Cuestionario de evaluación ergonómica REBA:

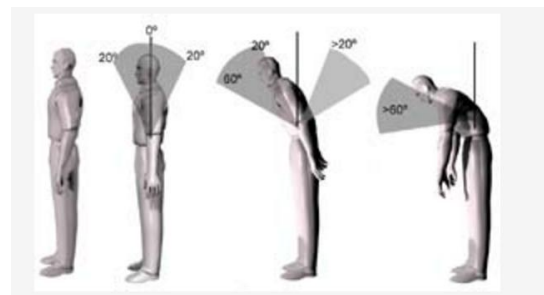
Proceso:

Actividad:

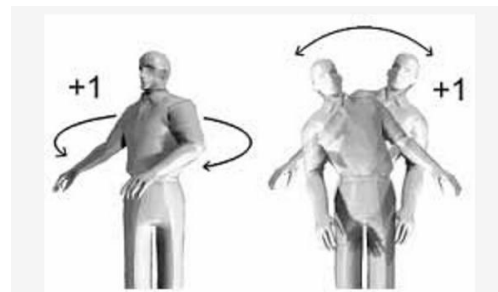
Evaluación del grupo A (Tronco, cuello y piernas)

Tronco

Posición	Puntaje
El tronco está erguido	1
El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.	2
El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.	3
El tronco está flexionado más de 60 grados.	4

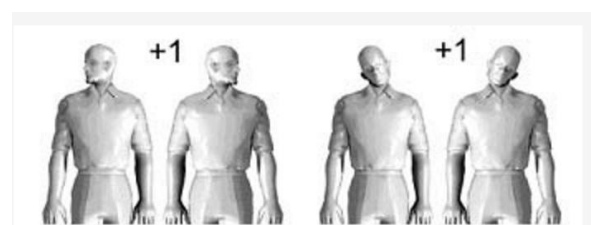
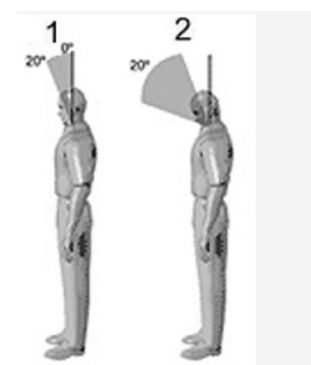


Posición	Puntaje
Existe torsión o inclinación del tronco.	+ 1



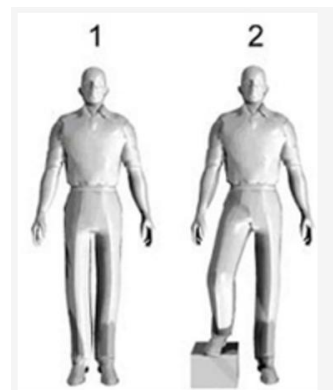
Cuello

Posición	Puntaje
El cuello está entre 20 y 60 grados de flexión.	1
El cuello está flexionado mas de 20 grados o extendido.	2

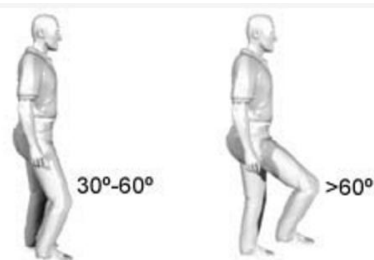


Posición	Puntaje
Existe torsión o inclinación lateral del cuello.	+ 1

Posición	Puntaje
Soporte bilateral, andando o sentado.	1
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.	2



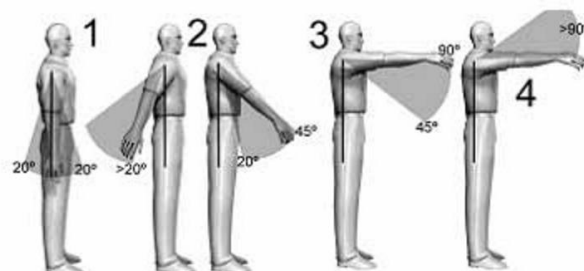
Posición	Puntaje
Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.	1
Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (Salvo postura sedente)	2



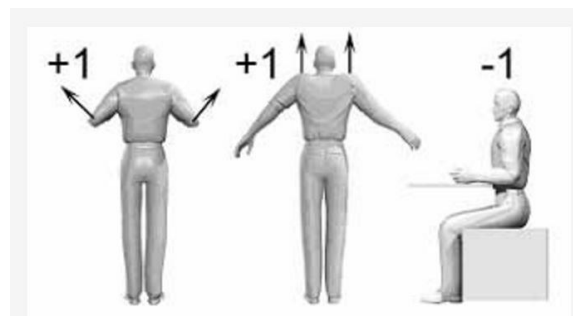
Evaluación del grupo B

Brazo

Posición	Puntaje
El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión o extensión.	1
El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados extensión.	2
El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.	3
El brazo está flexionado más de 90 grado.	4

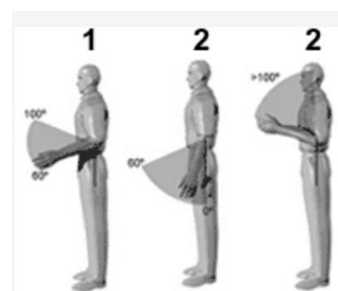


Posición	Puntaje
El brazo está abducido o rotado.	+ 1
El hombro está elevado.	+ 1
Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.	- 1



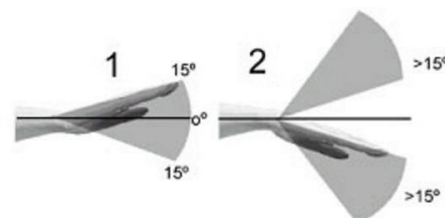
Antebrazo

Posición	Puntaje
El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1
El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2

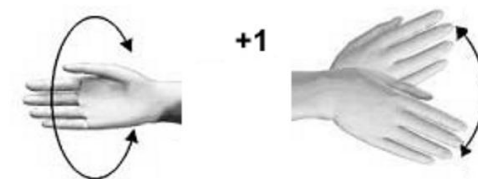


Muñeca

Posición	Puntaje
La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	1
La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	2



Posición	Puntaje
Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.	+ 1



Puntuación Grupo A

TABLA A												
Tronco	1				Cuello 2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Actividad

Posición	Puntaje
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas por más de un minuto.	+ 1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).	+ 1
Se producen cambios de posturas importantes o se adoptan posturas inestables.	+ 1

Resultados

Grupo		Puntaje
A	Puntaje tronco	
	Puntaje cuello	
	Puntaje piernas	

Grupo		Puntaje
B	Puntaje brazo	
	Puntaje antebrazo	
	Puntaje muñeca	

Puntaje tabla A	
-----------------	--

Puntaje tabla B	
-----------------	--

Puntaje fuerza	
----------------	--

Puntaje agarre	
----------------	--

Puntaje A	
-----------	--

Puntaje B	
-----------	--

Puntaje Tabla C	
-----------------	--

Puntaje Actividad	
-------------------	--

Puntaje final	
---------------	--

7.2 Cuestionario

Evaluación ergonómica

Indique la su edad

Indique el puesto de trabajo en el que se encuentra trabajando

Pesaje

Mezcla

Envasado

Indique su tiempo de trabajo en la empresa

_____ años

Realiza pausas activas o estiramiento antes de iniciar la jornada laboral

Si

No

Realiza movimiento manual de carga (Sin ayuda mecánica)

Si

No

Cuanto peso debe manipular en sus actividades

1 – 10 kg

11 – 20 kg

21 – 50 kg

Más de 50 kg

Ha presentado dolores osteomusculares, e indique en que parte del cuerpo se ha presentado:

Si

No

Cuello - Hombros

Brazo – Codo

Mano - muñeca

Espalda lumbar

Piernas

El dolor osteomuscular que presenta durante la jornada laboral es tolerable

Si

No

Ha recibido capacitación en temas relacionados a manipulación manual de carga

Si

No

Realiza el levantamiento manual de carga de acuerdo a los procedimientos establecidos por la empresa

Si

No