



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

TÍTULO DE LA TESIS

Trastornos músculo-esqueléticos relacionados al manejo manual de cargas en una fábrica maquiladora de galletas en Tepeji del Río.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ING. INDUSTRIAL

P R E S E N T A

Aguilera Flores Juana Guadalupe

ASESOR

Ing. Jazmani Arturo Ramírez Díaz

COASESOR

M. en C. Brenda Ivonn Rodríguez Romero

Nezahualcóyotl, Estado de México a 7 de Junio de 2022.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

El esfuerzo y la dedicación en una carrera es un ejemplo y consecuencia de las personas que están a mi lado.

Este trabajo de investigación va principalmente dedicado.

A Dios, por bendecir mi vida, guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo en aquellos momentos de dificultad y de debilidad por darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres: Rita Flores y Orlando Aguilera, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, por confiar, creer y apoyarme siempre en mis sueños, por los consejos, valores y principios que me han inculcado para ser un buen ser humano.

A mi hermana Olivia por siempre estar a cargo de mi educación, por su paciencia, su esfuerzo y cariño incondicional durante toda mi vida.

A mi hermana Fabiola por motivarme a seguir mis sueños y enseñarme a ser auténtica e independiente.

A mi hermano Orlando por ser mi ejemplo de superación y motivación, no ser conformista y buscar siempre ser mejor.

A mis sobrinos: Luis y Brayan por cuidarme como hermanos, seguirme en todas las locuras, su apoyo incondicional y siempre creer en mí.

A mis sobrinas: Paulina, Danna, Alondra y Samantha por darle alegría a mi vida y animarme cada que decaía.

A mis cuñados: Raúl, Isaac y Linda por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral que me han brindado a lo largo de mi vida.

A mi novio Moisés por su amor incondicional, sus consejos, su paciencia, el apoyo para seguir mis metas y sueños, por guiarme y sostenerme cuando más lo he necesitado, por ser mi amigo, cómplice y compañero de vida.

A mis amigos: Natalia, Farfán, Xuchitl por todo el apoyo dentro y fuera de las aulas, los ánimos, las palabras de aliento, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día; A Brian por ser siempre un apoyo incondicional, su amistad, comprensión y cariño.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mí Asesor de Tesis, Ingeniero Ramírez Díaz Jazmani Arturo que gracias a sus consejos, conocimiento y motivación me orientó en la investigación, y con su experiencia y correcciones hoy puedo culminar este trabajo.

A la Doctora Rodríguez Romero Brenda Ivonn por ser la Coasesora de Tesis, capacitarme, compartirme su conocimiento, experiencias, aclarar mis dudas y estar apoyándome durante este proceso.

A la empresa DIACSSO (Desarrollos Integrales en Calidad, Seguridad y Salud Ocupacional, S.C.) Por permitirme ser parte de su equipo de trabajo y poder llevar a cabo esta investigación.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por ser la sede de todo el conocimiento adquirido durante estos años, el apoyo y becas que hicieron posible concluir esta meta, desde el Colegio de Ciencias y Humanidades – Vallejo, hasta la Facultad de Estudios Superiores – Aragón.

A los Profesores que me han visto crecer como persona, que compartieron conmigo sus experiencias y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichosa y contenta.

A la empresa maquiladora de galletas en Tepeji del Rio, por brindarme la información requerida para esta investigación, así como a su jefe de seguridad e higiene Resendiz Soto Rhamses Miguel, quien ofreció su hospitalidad y apoyo durante todo el proceso.

ÍNDICE

Glosario	9
Resumen	13
Introducción	14
Antecedentes	17
Justificación.....	17
Magnitud.....	17
Trascendencia	18
Vulnerabilidad o factibilidad del problema.....	19
Viabilidad del estudio.....	19
Planteamiento del problema.....	20
Hipótesis.....	22
Objetivos	23
Objetivo general	23
Objetivos específicos.....	23
Marco teórico	24
Marco situacional	24
Marco referencial	26
Marco conceptual	34
Marco legal.....	43
Método	45

Tipo de estudio.....	45
Diseño de estudio.....	45
Delimitación espacio temporal.....	45
Muestra poblacional.....	45
Instrumentos para la recolección de datos.....	45
Plan de análisis.....	46
Procedimiento.....	48
Resultados.....	49
Discusión.....	75
Conclusiones.....	77
Recomendaciones.....	78
Referencias.....	83
Anexos.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Flujograma de actividades del proceso productivo en la fábrica maquiladora de galletas.	25
Figura 2.	Diagrama de flujo en el proceso de producción de galletas.	49
Figura 3.	Diagrama de flujo en el proceso de producción (Línea 1).	50
Figura 4.	Diagrama de flujo en el proceso de producción (Línea 2).	51
Figura 5.	Diagrama de flujo en el proceso de producción (Línea 3).	52
Figura 6.	Diagrama de flujo en el proceso de producción (Línea 4).	52
Figura 7.	Diagrama de flujo en el proceso de producción (Línea 5).	53
Figura 8.	Diagrama de flujo en el proceso de producción (Línea oreja).	53
Figura 9.	Diagrama de flujo en el proceso de producción (Decoración con chocolate).	54
Figura 10.	Diagrama de flujo en el proceso de producción (empaquete de galletas de nuez).	54
Figura 11.	Diagrama de flujo en el proceso de producción (galletas surtido).	55
Figura 12.	Diagrama de flujo en el proceso de producción (empaquetado final).	55
Figura 13.	Tipo de manejo de cargas.	57
Figura 14.	Flexión del torso.	58
Figura 15.	Superficie donde camina.	59
Figura 16.	Nivel de riesgo de las actividades con manejo de cargas.	63
Figura 17.	Nivel de riesgo de la evaluación específica.	66
Figura 18.	Molestias en el cuerpo por puesto de trabajo.	67
Figura 19.	Molestias en el cuerpo por zona corporal.	68
Figura 20.	Compilación molestias en zona dorsal.	69

Figura 21.	Compilación molestias en zona lumbar.	70
Figura 22.	Compilación molestias en los pies.	71
Figura 23.	Edad de los trabajadores por puesto de trabajo.	72
Figura 24.	Área –Transporte de cargas	73
Figura 25.	Compilación molestia en zona dorsal derecha e Izquierda*Restricciones posturales (afectación zona dorsal).	73
Figura 26.	Molestia en zona lumbar derecha*Distancia horizontal (afectación en zona lumbar).	74
Figura 27.	Molestia en pie derecho *Superficie (afectación en pies).	74

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Factores de riesgo para TMERT _____	40
Tabla 2.	Identificación de las actividades con manejo manual de cargas _____	56
Tabla 3.	Propuestas de mejora _____	78

Glosario

- **Centro de trabajo:** El lugar o lugares, tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, donde se realicen actividades de explotación, aprovechamiento, producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, en los que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Equipos auxiliares:** Los vehículos de una, dos o más ruedas, sin locomoción propia, que se utilizan como apoyo para la carga manual en el transporte de material a granel o empaquetado a distancias relativamente cortas, que son soportados parcialmente y/o impulsados por los trabajadores. Para efectos de esta Norma, quedan incluidos como tales las carretillas, diablos y patines, entre otros (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Estibar:** La acción de apilar materiales o contenedores uno encima de otro, de forma ordenada, a nivel del piso, en tarimas, estructuras o plataformas (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Estimación simple del nivel de riesgo; Evaluación rápida:** La valoración inicial de las condiciones en que se realiza el manejo manual de cargas, a fin de identificar en forma cualitativa, el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Evaluación específica del nivel de riesgo:** Aquella evaluación de los factores de riesgo ergonómico para determinar la magnitud del riesgo derivado de las actividades o tareas de manejo manual de cargas, haciendo uso de métodos que permiten realizar una valoración del riesgo detallada de las condiciones en las que se desarrollan las actividades, tales como: método de levantamiento simple de cargas; método de levantamiento compuesto de cargas; método de levantamiento variable; método de la ecuación de NIOSH, o método de evaluación de actividades para empujar o jalar cargas de acuerdo con la norma ISO-11228-2:2007, entre otros métodos científicamente validados (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Factores de riesgo ergonómico:** Aquéllos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo, derivado del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o puesto de trabajo (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Levantar y bajar cargas:** Aquellas actividades o tareas realizadas de forma manual, sin ayuda de maquinaria, que producen un momento-fuerza sobre la columna vertebral, y/o extremidades

superiores e inferiores, sin importar la dirección. En el levantamiento la fuerza se realiza contra la gravedad y, a favor de ella, al bajar la carga (NOM-036-1-STPS, 2018).

- **Manejo manual de cargas:** La actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar. Se considera como carga aquella con una masa mayor o igual a 3 kg (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Maquinaria:** El conjunto de máquinas, vehículos o equipos que se emplean para levantar, bajar, jalar, trasladar, transportar y/o estibar materiales. Para efectos de la presente Norma, quedan incluidos como tales los polipastos, malacates, montacargas, grúas, transportadores, cargadores frontales o una combinación de éstos (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Medidas de control:** Aquellas medidas de prevención y/o corrección de naturaleza técnica o administrativa que se adoptan para reducir o eliminar el sobre esfuerzo físico por el trabajo desarrollado (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Modo seguro; manera segura:** La realización de actividades cumpliendo con los procedimientos y medidas de seguridad determinadas por las normas oficiales mexicanas y las dispuestas por el patrón (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Nivel de riesgo:** Magnitud de un riesgo o de una combinación de varios. Se expresa en términos de combinación de la probabilidad y las consecuencias de estos. (ISO 31000, 2018)
- **Período de descanso:** El tiempo que se otorga después de realizar una actividad o entre un grupo de actividades de manejo manual de cargas (el tiempo se calcula en minutos).
Período de recuperación: El tiempo que permite la restauración de la función músculo esquelética del trabajador, y que se otorga cuando existen evidencias que denotan una afectación de la salud del trabajador debido al manejo manual de cargas o cuando se presenta un trastorno músculo-esquelético laboral (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Personal ocupacionalmente expuesto:** Aquellos trabajadores que en ejercicio y con motivo de su ocupación están expuestos a factores de riesgo ergonómico, derivados de la ejecución de actividades que involucren manejo manual de cargas (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Peso teórico:** Peso máximo que es recomendable manipular en condiciones ideales considerando la posición de la carga respecto al trabajador (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Riesgo:** Efecto de la incertidumbre sobre nuestros objetivos. Debemos entender como “efecto” una desviación de algo que se espera, ya sea positivo o negativo. Normalmente el riesgo viene

expresado como una combinación de las consecuencias de un evento y la probabilidad de que ocurra. (ISO 31000, 2018).

- **Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Aquéllos prestados por personal capacitado, ya sea interno, externo o mixto, cuyo propósito principal es prevenir los accidentes y enfermedades de trabajo, mediante el cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud en el trabajo. Se entiende por internos, los proporcionados por el patrón o personal del centro de trabajo; externos, los prestados por personal independiente al centro de trabajo, y mixtos, los proporcionados tanto por personal interno como por personal independiente al centro de trabajo (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Sintomatología:** Problema físico o mental que presenta una persona, el cual puede indicar una enfermedad o afección. Los síntomas no se pueden observar y no se manifiestan en exámenes médicos. Algunos ejemplos de síntomas son el dolor de cabeza, el cansancio crónico, las náuseas y el dolor. (Instituto Nacional del Cáncer, 2022).
- **Sobre esfuerzo físico:** La consecuencia de aplicar una fuerza que supera la capacidad del trabajador, excediendo los límites de fuerza, frecuencia, duración y/o postura, para realizar carga manual (levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales) y que puede provocar un trastorno músculo-esquelético laboral (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Transportar cargas:** Aquellas actividades o tareas que consisten en mover una carga horizontalmente mientras se sostiene únicamente mediante la fuerza humana (de forma manual) (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Trastorno musculoesquelético laboral:** Aquella lesión y enfermedad del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo causada por la exposición laboral a factores de riesgo ergonómico (NOM-036-1-STPS, 2018).
- **Vigilancia a la salud de los trabajadores:** La actividad sistemática realizada por el médico, cuya finalidad es verificar las condiciones de salud del personal al inicio de su vida laboral, a fin de determinar si existe algún impedimento para desempeñar el puesto, así como vigilar periódicamente si su salud ha sufrido alteraciones que requieran una nueva valoración para continuar desempeñando sus actividades (NOM-036-1-STPS, 2018).

RESUMEN

Introducción: Las personas constituyen el recurso más importante de toda organización; En las plantas de producción, los trabajadores se convierten en parte esencial del proceso productivo, de modo que, uno de los aspectos más relevantes en relación con sus condiciones de trabajo, debe ser cuidar la seguridad y la salud de este y así asegurar el mejor desempeño de sus labores. La utilidad teórico-práctica que pretende la investigación es contribuir de una manera científica abordando un tema del cual no existen muchos estudios realizados en México sobre el levantamiento manual de cargas en la industria galletera, así como tampoco se han realizado estudios de correlación entre la sintomatología de los Trastornos Musculoesqueléticos (para el presente estudio se utilizara el acrónimo: TME) y la NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas, realizando esto con el afán de ver si existe esta relación y de ser así disminuir las afecciones en los trabajadores que realizan dichas actividades. El objetivo general de este estudio es encontrar la relación entre la sintomatología de TME y el manejo manual de cargas en una fábrica maquiladora de galletas de Tepeji del Río, Hidalgo.

Material y Método: El presente estudio es de tipo cuantitativo, transversal y correlacional, de diseño no experimental realizado en una fábrica maquiladora de galletas en Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo; Las variables a analizar son la sintomatología de TME, el manejo manual de cargas aplicada a una muestra poblacional no probabilística de todo el personal de la fábrica.

Resultados: Se identificaron 17 puestos de trabajo donde se realizan 28 actividades de manejo de cargas; la actividad más frecuente en el centro de trabajo fue transportar cargas, de las 28 actividades identificadas y analizadas, 20 obtuvieron un nivel de riesgo medio, 7 con un nivel de riesgo alto y 1 con un nivel de riesgo inaceptable.

También se obtuvo que la zona corporal con más frecuencia de afectación fue en la zona lumbar, seguida de la zona dorsal y pies; Aunado a esto se encontró que sí existe una relación entre ambas variables la sintomatología de los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) y el manejo manual de cargas.

Finalmente se plantearon estrategias de intervención para disminuir el riesgo ergonómico asociado al manejo manual de cargas.

Conclusiones: Con el estudio realizado se lograron encontrar la mayoría de las problemáticas en cuestión a sintomatologías por el manejo manual de cargas que a su vez desarrollaban riesgos de nivel medio y

alto en los trabajadores. Para evitar estos principales factores de riesgo para incidentes grandes y repetitivos que se encuentran entre diferentes plantas caen bajo la responsabilidad del diseño del trabajo y se pueden prevenir al comienzo del proyecto, desde donde será más viable diseñar adecuadamente una manera de trabajo adecuada para la prevención de lesiones, es decir, eventos correctivos importantes.

Palabras clave: Cargas; Trastornos músculo-esqueléticos (TME); Sintomatología; Manejo manual de cargas, Riesgo, Lumbalgia, Ergonomía, Factor de riesgo, Lesiones.

INTRODUCCIÓN

Los TME que se presentan en el ámbito laboral han sido preocupantes para los profesionales dedicados a la salud, seguridad e higiene. Las condiciones particulares de trabajo de las personas afectan su bienestar y estado de salud, generando sufrimiento para ellos y sus familias, así como incrementando los costos relacionados con la salud y la seguridad laboral.

Los TME se manifiestan en personas de ambos sexos y a cualquier edad, acentuándose en las edades de mayor productividad económica; generalmente se relacionan con las condiciones inadecuadas del lugar de trabajo.

Las personas constituyen el recurso más importante de toda organización; En las plantas de producción, los trabajadores se convierten en parte esencial del proceso productivo, de modo que, uno de los aspectos más relevantes en relación con sus condiciones de trabajo, debe ser cuidar la seguridad y la salud de este y así asegurar el mejor desempeño de sus labores.

La fabricación industrial de galletas empieza en el siglo XIX. Esto fue, en primer lugar, por la demanda de las empresas navieras, que necesitan un producto alimenticio de larga duración.

A principios del siglo XX, aparecen los grandes fabricantes, United Biscuit, Krafts y Nestlé, y las pequeñas empresas que en cada país popularizan su propio surtido, como Fontaneda o Birba en España.

Pero también es cierto que, por las innovaciones que se originaron en él, se interesó mucho más por los términos comerciales. Las galletas son los alimentos más delicados y que más ingredientes requieren, lo que ha propiciado la integración vertical de las empresas galleteras y la formación de grandes empresas agroalimentarias en torno a ellas. Por su parte, las galletas experimentaron con nuevas técnicas de

envasado y promoción del producto que luego fueron adoptadas por otros sectores de la industria agroalimentaria.

No es del todo irrazonable ignorar la contribución del sector al crecimiento económico de México desde una perspectiva macroeconómica, mientras que su participación en el empleo y el valor agregado bruto (VAB) fue prácticamente insignificante a lo largo del siglo XX. De hecho, su interés radica en las innovaciones empresariales que han surgido en las que principalmente destacan la maquinaria y procesos automatizados en la industria, sin embargo, aún teniendo estas innovaciones existen procesos que se deben de realizar manualmente en los que existen riesgos para los trabajadores. Las lesiones conocidas como TME son beneficiosas para aumentar el porcentaje de la prima de riesgo que las empresas deben declarar cada año, ya que esta es responsabilidad de las empresas registradas en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Dentro de las actividades que ejercen en su jornada laboral los trabajadores del área productiva de una fábrica maquiladora de galletas en Tepeji del Río, Hidalgo, existe una tarea que requiere de esfuerzos físicos, en este caso, la manipulación y transporte cargas, según el manual de ergonomía y seguridad, “uno de los factores que intervienen en la exposición de riesgo derivado de la manipulación de cargas, es el peso, pudiendo desencadenar diversas alteraciones y efectos acumulativos en la salud”. Valdez, P, (2021). Dada la situación expuesta, se generó el interés por realizar el presente trabajo.

En una revisión bibliográfica del proyecto, se encontraron varios estudios realizados en diversas fuentes de información. Como se puede apreciar, la prevención y atención de lesiones por manipulación manual de cargas ha cobrado especial importancia. Por lo tanto, se puede observar que actualmente no existen diversos estudios sobre el manejo manual de materiales en México sobre las industrias galleteras.

Sin embargo, existen muchas malas prácticas entre los grupos de trabajadores que se pueden corregir creando una cultura ergonómica adecuada entre ellos y sobre todo un mejor diseño del trabajo; esta mala práctica se puede corregir diseñando desde un principio el proyecto de manera adecuada de esta manera se podrían prevenir algunos casos que reduzcan lesiones.

En general, los factores más comunes y perjudiciales en la evaluación ergonómica de la manipulación manual de cargas son: la distancia de elevación vertical y la distancia mano-cintura, seguido de encontrar un mal acoplamiento mano-objeto ya que el contenedor no cuenta con ningún tipo de asa que facilite el agarre, torsión y lateralización fueron otro factor significativo que con frecuencia se mostró superior a

las evaluaciones promedio, y los pesos relacionados con el número de maniobras realizadas presentaron uno de los niveles más bajos de riesgo.

Los principales factores de riesgo de incidentes grandes y repetitivos encontrados entre diferentes plantas caen bajo la total responsabilidad del diseño del trabajo y se pueden prever desde el inicio de un nuevo proyecto, desde donde será más económico diseñar correctamente para la prevención de lesiones, es decir, para corregir los incidentes en su mayoría.

Adicionalmente, también se han implementado medidas de evaluación métricas ergonómicas para tareas de levantamiento desde diferentes posiciones del contenedor, las cuales fueron agrupadas en las siguientes categorías: a) levantar un contenedor lleno del piso b) levantar un contenedor mediano del piso, y, c) Recoja el recipiente medio lleno de la parte superior del estante. Todo ello para ampliar el estudio del modelo antes de preparar el suministro de material para la evaluación ergonómica de la tarea. Sin embargo, otros estudios han demostrado ser suficientes para predecir los valores ergonómicos inherentes a las tareas de preparación de clasificación.

El principal denominador común planteado es que la mayoría de las empresas no cuentan con evaluaciones ergonómicas actualizadas para el manejo manual de materiales en las diferentes áreas de producción e intralogística, sólo cuentan con registros de los días que se inhabilitan a los trabajadores que previamente son registrados por el IMSS.

El énfasis en el estudio anterior se debe al hallazgo en él de que, durante las tareas repetitivas de levantamiento de pesas, el cuerpo requiere concentraciones más altas de oxígeno en los músculos, que es regulada por la sangre y la respiración natural. Cuando el ser humano se ve forzado a este proceso natural normalmente aparecen sintomatologías que le hacen experimentar fatiga o cansancio.

Con el fin de salvaguardar los intereses financieros la seguridad de los empleados, no debemos olvidar que estos síntomas tienden a reaparecer después de aumentar la muestra y revisar investigaciones previas en mayor profundidad para la mayoría de las personas con actividades normales dentro de aproximadamente 8 semanas. Mientras que algunos riesgos, como la exposición a movimientos repetitivos, frío, posturas extremas, tensión articular y dependencia de los compañeros de trabajo para el descanso, están asociados con el manejo manual de cargas y riesgos músculo-esqueléticos

ANTECEDENTES

Justificación

Magnitud

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) alrededor de 160 millones de personas a nivel mundial sufren anualmente de enfermedades no mortales relacionadas con la ocupación.

Esto se debe en gran medida a los cambios tecnológicos, sociales y económicos que han contribuido a la creación de nuevos riesgos, o bien agudizando los ya existentes, entre ellos los TME.

Estos trastornos representan uno de los padecimientos laborales más frecuentes, tanto en países industrializados como en vías de desarrollo (Riihimäki & Viikari, 2014). Se estima que cerca del 30% de la morbilidad ocupacional corresponde a patologías correspondientes con TME y representan un costo económico, que se perciben como días de ausentismo por incapacidades, jubilaciones prematuras, faltas por convicción entre otros gastos indirectos como gastos médicos mayores, menores y tratamientos. (Jiménez, 2014).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2004, define a los TME como problemas de salud del aparato locomotor que abarcan: músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Los individuos pueden presentar desde molestias leves y pasajeras hasta lesiones irreversibles y discapacitantes, muchas de ellas causadas o intensificadas por el trabajo. De acuerdo a la (OMS, 2004) señala como factores de riesgo que influyen en el desarrollo de TME los siguientes: ejercer demasiada fuerza, manipulación manual de cargas por periodos prolongados, manipulación de objetos de manera repetida y frecuente, trabajar en posturas perjudiciales o forzadas, esfuerzo muscular estático, inactividad muscular, movimientos repetitivos, exposición a vibraciones, factores ambientales, riesgos físicos y factores psicosociales. (Maribel Balderas López, Mireya Zamora Macorra, Susana Martínez Alcántara, 2019)

El dolor de espalda baja es uno de los padecimientos principales que afecta a millones de personas, de acuerdo con el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT, 2012), representa la primera causa de incapacidad temporal por enfermedad general, así mismo constituye un costo muy alto en tratamientos y afecta la vida cotidiana. Se estima que hasta el 80% de la población lo ha padecido en algún momento de su vida; de este porcentaje aproximadamente el 70% alcanza la recuperación en un

mes, el 4% hasta en seis meses y el 30% puede presentar cuadros repetitivos (Secretaría del Trabajo y Previsión Social [STPS], 2011).

Por su parte, Hoy et al. (2012) encontraron una prevalencia global de lumbalgia de 30% en 165 estudios de 54 países realizados entre los años 1980 y 2009. (Balderas López, M., Zamora Macorra, M., & Martínez Alcántara, S. (2019). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. Acta Universitaria)

A nivel nacional, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) dio a conocer en el año 2015 el reporte de casos por morbilidad osteoarticular clasificados como riesgos de trabajo, estos presentaron un incremento durante el periodo 2011 al 2015; entre los que se pueden mencionar son el síndrome del túnel carpiano que de 147 casos en el año 2011 pasó a 540 en el 2015 y las lesiones del hombro de 140 a 516 en el mismo periodo, lo que representa un incremento de más del triple en este periodo. (17 de enero 2022, Centro De La Columna Vertebral, Recuperado de: https://www.facebook.com/herniadedisco/posts/pfbid0Fkto5nhcfjCTZUbDkcWsKNWEkYfCLzHAzZferMyfM9kpaAo7Hooof7BRPufh8Tahl?comment_id=4803160573053629&__tn__=R*F)

Se estima que la manipulación de cargas es la responsable del 34% de los TME, dando origen a lesiones musculares y ligamentosas de la espalda, brazos y manos; en tanto que las posturas forzadas pueden afectar a los huesos, músculos y ligamentos de la espalda, esta exigencia es la causa del 45% de este tipo de trastornos. Aunado a esto se encontró que el dolor en la espalda baja es el padecimiento principal, causando así que los trabajadores tengan una incapacidad temporal además de tener un costo muy elevado en cuestión de tratamientos. Podemos mencionar que la mayoría de los trabajadores han tenido este padecimiento y aunque gran parte de esta población logra una recuperación temprana un porcentaje pequeño tiene un periodo de recuperación prolongado y teniendo el riesgo de que se presenten cuadros repetitivos de esta misma causa.

Las actividades desempeñadas por trabajadores de construcción, industria manufacturera y transporte son los más perjudicados (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2022).

Trascendencia

Las actividades que realizan los trabajadores de la fábrica maquiladora de galletas son muy activas, tienen que estar en constante movimiento para abastecer de materiales e insumos, el llenado de cajas, el transporte de estas mismas cajas con producto, etc. Por ello están en constante aplicación de la fuerza física para trasladar los materiales desde un punto a otro. La forma como se realiza la manipulación

manual de las cargas dependerá del entrenamiento que posean los trabajadores, tendrá efecto en los probables daños músculo esqueléticos que puedan tener en el futuro (enfermedades profesionales); desde este punto de vista la investigación aportará técnicas adecuadas para la identificación de las causas y la forma correcta de cómo prevenir las enfermedades ocupacionales.

Los trabajadores de la empresa maquiladora de galletas de Tepeji del Río, Hidalgo, son los beneficiarios directos de esta investigación ya que esta evaluación ayudara a que los trabajadores conozcan la forma correcta de realizar sus actividades con el fin de prevenir las afecciones de TME. El resultado de este estudio permitirá mejorar las condiciones de trabajo de la empresa, así como minimizar problema de salud en los trabajadores y ayudar a la concienciación de las empresas en materia de salud ocupacional y ergonomía de tal forma que en las organizaciones puedan tener trabajadores sanos y productivos que cumplan los objetivos organizacionales, además de evitarse costos por incumplimiento de gestión de seguridad y salud ocupacional, y obviamente evitar problemas sociales de personal enfermo o con posibles discapacidades.

La utilidad teórico-práctica que pretende la investigación es contribuir de una manera científica abordando un tema del cual, en la industria galletera, así como tampoco se han realizado estudios de correlación entre la sintomatología de los TME y la NOM-036-STPS-2018, realizando esto con el afán de ver si existe esta relación y de ser

Vulnerabilidad o Factibilidad del problema.

Llevando a cabo las propuestas de mejora que se presentarán al final del documento resultante como efecto de la investigación realizada es muy posible que disminuyan en gran cantidad la sintomatología relacionados a los TME si se ponen en práctica en la maquiladora de galleta.

Viabilidad del estudio

El presente proyecto es viable porque se poseen las herramientas necesarias para el campo de investigación; así como el apoyo de asesores especializados en el tema. Además, se tiene el acceso total a las instalaciones de la empresa y a sus trabajadores, a fuentes de información actualizadas, recursos tecnológicos y se cuenta también con los recursos económicos necesarios.

Planteamiento del problema

Los procesos de las industrias galleteras constan de una serie de actividades primarias, secundarias y terciarias para elaborar el producto, en este tipo de industrias maquiladoras el trabajo manual está totalmente presente en la mayor parte del proceso, a pesar de ya utilizarse máquinas estandarizadas y robotizadas el proceso sigue ocupando el trabajo manual como base para su producción. Dentro de las tareas realizadas por los trabajadores están el manejo manual de cargas en donde se realiza: levantamiento y descenso de los materiales, transporte de estos desde el lugar de almacenamiento hasta el lugar de utilización, así como también el manejo de cargas en equipo y la utilización de equipos auxiliares.

La empresa tiene varios mecanismos adecuados para controlar los riesgos mecánicos, físicos, químicos, eléctricos; pero no se ha evidenciado el mecanismo para prevenir los riesgos ergonómicos por actividades específicas como el levantamiento de cargas. Estas intensas actividades de levantamiento manual de cargas que realizan los trabajadores sumados a la frecuencia del levantamiento de la misma, es que presentan dolores en los miembros superiores, la espalda y en especial la zona dorso lumbar, afectando al sistema músculo-esquelético.

La productividad de la empresa se basa en gran medida por la fuerza laboral, un empleado que realice su trabajo en un ambiente sano y seguro mejorará sustancialmente su desempeño. Por tanto, es necesario realizar una investigación ergonómica sobre el personal de la empresa que se base en la manipulación manual de las cargas para comprender el nivel de riesgo al que se enfrentan y recomendar un conjunto de medidas preventivas y correctivas y así tener una condición básica de trabajo que ayudará a reducir el absentismo por lesiones y / o accidentes. De esta manera, aumenta la productividad evitando costos directos o indirectos relacionados con el desarrollo de posibles enfermedades profesionales.

Los accidentes y enfermedades profesionales no ocurren de manera espontánea. Estos son el resultado de algunos incidentes menores, lo que indica que la actividad es peligrosa y presenta un riesgo para el personal y/o las instalaciones. Si no se controla puede dar lugar a lesiones graves, incapacidades y en casos extremos daños irreparables.

Particularmente, las lesiones músculo esqueléticas ocurridas ya sea por cargas excesivas, posturas forzadas, movimientos repetitivos, vibraciones, entre otros, han motivado el desarrollo de la presente investigación, la cual pretende formular medidas de prevención a nivel que los trastornos desaparezcan o encontrar que los trabajadores tengan el beneficio de conservar la salud ocupacional, beneficiando a su

integridad física, mental, y social, y a una notable mejoría de sus condiciones de vida. manipulación de cargas en los empleados ya algunas llegan a exceder el límite permitido y largas jornadas de trabajo que son otro factor.

Se espera que con el anterior estudio los resultados sean favorables para que se tenga un mayor control de este tipo de circunstancias además de que mejorar las condiciones de trabajo en la empresa, si se trata a fondo la minimización del problema de salud que aqueja a los empleados se tiene que hacer una concientización en la forma de trabajo que tiene la empresa en cuestión de la salud de sus trabajadores y la manera en la que se maneja la ergonomía de tal forma que los trabajadores mantenga una condición de salud sana en cuestión al trabajo que están realizando y se tengan una mayor productividad por su parte para así cumplir los objetivos que la misma empresa tiene contemplados, además de lo ya mencionado la empresa podría ver reflejado una menor pérdida en los ingresos en cuestión de la gestión de seguridad y la salud ocupacional de los empleados.

Con esta investigación se busca contribuir y abordar de manera científica el problema principal que son las sintomatologías presentes en un empleado antes de que se derive un trastorno músculo-esquelético, abordando un tema del cual no se tiene mucha información ni estudios hablando de México, uno de estos temas es el levantamiento manual de cargas en la empresa y sobre todo en la industria galletera y a su vez ver si las sintomatologías van directamente relacionadas con los factores de riesgo ergonómico en el trabajo, el análisis la prevención y control del manejo manual de cargas y si llegara a existir tratar de disminuir los padecimientos encontrados en los trabajadores que son quienes realizan estas actividades.

La principal problemática sobre este tipo de situaciones en primicia puede determinarse al desconocimiento por parte de la organización a la legislación aplicable, la ausencia de personal capacitado para la aplicación de la legislación vigente, no contar con una matriz de riesgos y peligros. Este es el punto de partida para la implementación del sistema que asegure el impacto de estos riesgos y peligros para la salud de los trabajadores se reduzca lo mayor posible.

En la empresa se registraron casos de ausentismo debido a problemáticas relacionadas con los trastornos músculo-esqueléticos, es así como por una preocupación del empleador, dar cumplimiento a la NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas y tomando en cuenta que existe una relación entre los TME y el manejo manual de cargas se planea analizar los resultados obtenidos del estudio para referirlos en busca de solución a la sintomatología referida.

Pregunta de investigación

- ¿Cuál es la relación entre la sintomatología de TME y el manejo manual de cargas en una fábrica maquiladora de galletas de Tepeji del Río, Hidalgo?

Hipótesis

-H1= Si existe relación entre la sintomatología de TME y el manejo manual de cargas en una fábrica maquiladora de galletas de Tepeji del Río, Hidalgo.

-H0= No existe relación entre la sintomatología de TME y el manejo manual de cargas en una fábrica maquiladora de galletas de Tepeji del Río, Hidalgo.

Objetivos

Objetivo General

-Encontrar la relación entre la sintomatología de trastornos musculo–esqueléticos y el manejo manual de cargas en una fábrica maquiladora de galletas de Tepeji del Río, Hidalgo.

Objetivos Específicos

-Identificar los puestos de trabajo que realicen manejo manual de cargas y la estimación del nivel de riesgo.

-Identificar la sintomatología de trastornos musculoesqueléticos debido al manejo manual de cargas.

-Relacionar los niveles de riesgo ergonómico asociados al manejo manual de cargas con la sintomatología de TME referida por los trabajadores.

-Proponer estrategias de intervención para disminuir el riesgo ergonómico asociado al manejo manual de cargas.

MARCO TEÓRICO

Marco Situacional

Es una empresa global del sector agroalimentario dedicada al desarrollo y fabricación de productos derivados del cereal, siendo así una maquiladora para minoristas y compañías titulares de marca de alimentación, ubicada en Tepeji del Río, Hidalgo.

La planta es encargada de 5 líneas de producción flexibles esto con el fin de darle mayor vertibilidad a sus medios de producción, cuenta con un programa de seguridad e higiene Industrial que promueve la prevención de accidentes y enfermedades laborales, siendo la limpieza y organización las principales fortalezas de esta.

Se manejan 3 turnos de trabajo con los siguientes horarios:

1er Turno: Lunes a Sábado 6:00 – 14:00 hrs.

2do Turno: Lunes a Sábado 14:00 – 21:30 hrs.

3er Turno: Lunes a Viernes 21:30 – 6:00 hrs.

Descripción del proceso productivo

La recepción de materia prima es por vía terrestre, depende del plan maestro de producción y se almacena en un centro de distribución (CEDIS) para posteriormente ser transportada al almacén de materia prima en la planta industrial.

Las materias primas utilizadas para la elaboración del producto terminado son variadas, entre ellas se encuentran: mantquilla, chocolate, harina, nuez, almendra, leche, entre otros.

Para la obtención del producto terminado se preparan los ingredientes en el área de formulación, además se vierten distintos ingredientes generales para la elaboración de la masa en el área de amasadoras (APV), en el cual se vierten los ingredientes de formulación. La formación de la galleta inicia a partir de verter la masa previamente preparada en la máquina formadora, donde por medio de un rodillo se obtiene la galleta que se requiere. Continúa el proceso incorporando la masa de las galletas aprobadas en un horno, se inspecciona que la consistencia, forma y tamaño sean los correctos. Posteriormente las galletas se hacen pasar por una barra transportadora para dejarse enfriar y al final

se realiza el empaque primario. Debido a que se realizan distintos tipos de galletas, existen varios tipos de empaque, ya sea por medio del alimentador de varilla y/o de tubo, como también por medio de blisters, o si el producto es el contenido de una presentación variada será necesario almacenarlo en una caja de producto a granel.

Se continúa con el empaque secundario para posteriormente ser entarimada. Durante el entarimado del producto terminado se toma una muestra de una caja de galletas en el cual son sometidos a diferentes inspecciones de calidad y el producto no conforme es rechazado.

El empaque que cumple con los criterios de calidad es empleado y almacenado en el área de producto terminado, para que posteriormente sea transportado al CEDIS para su embarque final. El embarque del producto terminado se realiza por medio de montacargas y es enviado al cliente por vía terrestre.

Diagrama general del proceso productivo.

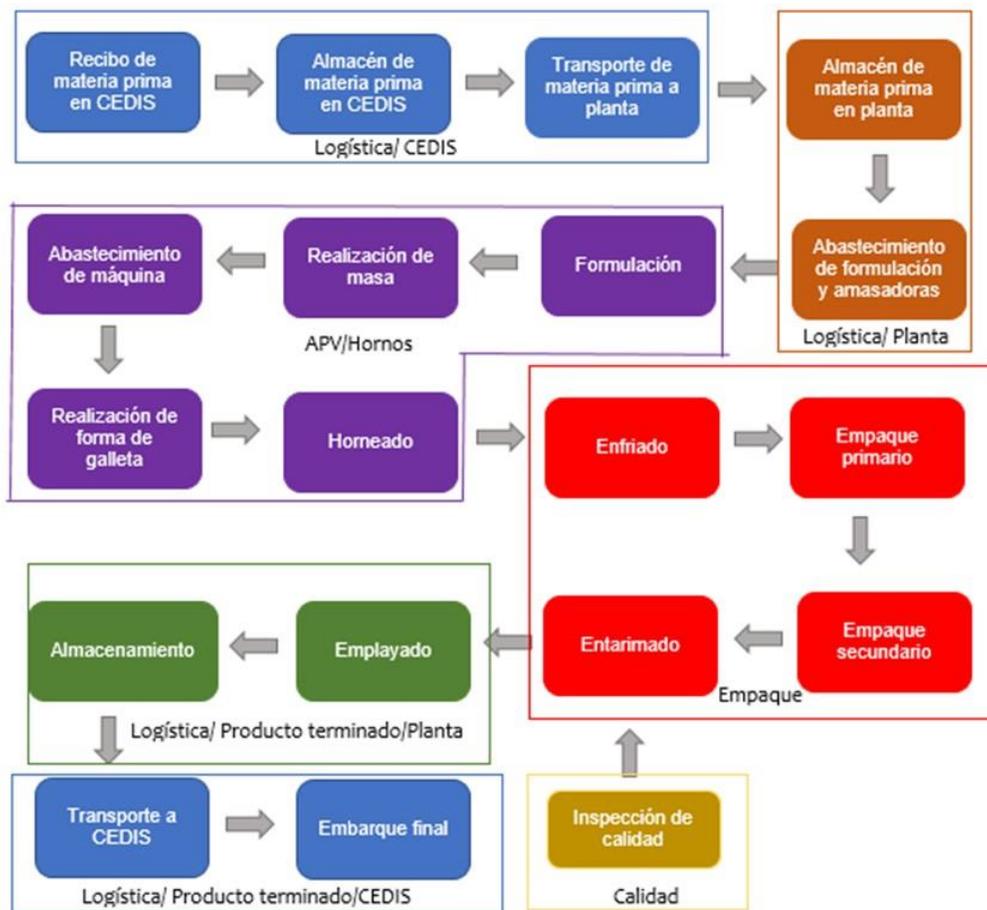


Figura 1. Flujograma de actividades del proceso productivo en la fábrica maquiladora de galletas.

Marco Referencial

- Riesgo laboral biomecánico asociado al manejo manual de carga en la industria de la construcción por el Mgtr. César Alberto Ortíz Hassang de la universidad especializada de las américas-panamá.

Ortíz Alberto utiliza un diseño no experimental, descriptivo, es un estudio mixto ya que se encuentra en la categoría cuali-cuantitativo; Utilizando una muestra poblacional de 628 colaboradores que realizan manejo manual de cargas procediendo a la aplicación del método Likert se encontraron los siguientes resultados.

El tipo de manejo manual de cargas más realizado es el levantamiento y descenso de cargas ya que 466 colaboradores realizan esta actividad, la siguiente es el transporte de cargas, realizado por 142 colaboradores, continua en empuje de cargas realizando esta actividad 139 personas y finalmente 39 individuos realizan tracción de cargas.

Guevara-López (2011) advierten que el tipo de actividad laboral influye en la aparición del dolor y que la exposición a factores determinantes en el lugar de trabajo interviene en la incidencia de enfermedades ocupacionales, por tanto, se enmarca una gran probabilidad de que los trabajadores expuestos al levantamiento, puedan sufrir lesiones discales o musculares, o bien accidentes de trabajo.

También analizó la sensación de molestias o dolor corporal muscular al término de su jornada laboral y encontró que el 26% de la población no presentan molestias o dolor, el 62% presentan molestias eventualmente y el 12% los dolores o molestias se presentan todo el tiempo.

En este sentido las áreas anatómicas afectadas o adoloridas en un 70% espalda baja o zona lumbar.

Como conclusiones Ortíz Alberto concluye que el 28% de los trabajadores de la construcción que manipulan carga son jóvenes, encontrándose en un rango de edad promedio entre los 18 y 25 años. Más del 32% de los implicados en el estudio cuentan con poca experiencia, siendo esta un elemento importante en la prevención de riesgos y el desarrollo de una cultura preventiva.

También que el 37% de los trabajadores de la construcción dedican más de 4 horas por día a manipular cargas con pesos superiores a los 25kg, situación que influye directamente en la carga física de trabajo.

De igual manera explica que todos los elementos que componen la MMC la que presenta mayor incidencia es la técnica de levantamiento, la cual produce una fuerza longitudinal que atraviesa la columna vertebral habilitando la posibilidad de sufrir lesión muscular o a nivel del disco intervertebral.(

Laura Ruiz Ruiz, “Manejo manual de cargas, guía técnica del INSHT” Documento rescatado de :
chrome-
extension://efaidnbnmnnibpcajpcglcfindmkaj/https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda)

Y en base a la aplicación de su método el 5% de los trabajadores expresan manipular cargas que sobrepasan sus capacidades físicas y fisiológicas de acuerdo con el software de evaluación ergonómica Evalcargas estos trabajadores se encuentran en un nivel de riesgo intolerable.

Y finalmente que el 70% de los trabajadores manifiesta tener afectaciones en la espalda baja, lo cual expresa la urgente necesidad de incorporar los criterios técnicos de seguridad vigente y la incorporación de programas de medicina ocupacional.

-Riesgo ergonómico por levantamiento de cargas: Caso de estudio “Talleres de mantenimiento vehicular de maquinaria pesada” por Luis Morales Perrazo de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Morales realiza un estudio transversal cuali-cuantitativo por lo que lo hace un estudio mixto, el muestreo es de 10 colaboradores varones que ejecutan tareas de mantenimiento vehicular y equipo caminero y se eligieron bajo los siguientes criterios de conveniencia: Jornada de trabajo de 8 hrs, experiencia mínimo 1 año, fueron excluidos los participantes que presentaran algún problema muscular o esquelético contraído fuera de sus labores con el fin de evitar confusión en la sintomatología músculo-esquelética.

Utilizó distintos métodos para la evaluación del riesgo ergonómico por levantamiento de cargas y la determinación de sintomatología músculo-esquelética como lo fueron: Cuestionario Nórdico de Kuorinka, la norma UNE EN 1005-2, el método MAC (Manual Handling Assessment Charts), la norma NTP 177. Carga física de trabajo y el Test de Manero.

Como resultados de los Kuorinkas, obtuvo que todos presentaron molestias o dolencias ocasionales en alguna parte de su cuerpo dentro de un intervalo de 12 meses, se identifica que las afectaciones más comunes se encuentran en la columna baja o zona lumbar ya que 8 personas han indicado sentir molestias de manera ocasional o frecuente al desarrollar sus actividades laborales, 8 trabajadores indicaron sufrir molestias en las rodillas que es otra zona vulnerable ya que las cargas elevadas pueden dañar su funcionamiento comprometiendo su morfología, 4 trabajadores presentan afectaciones en sus pies que al igual que las rodillas las articulaciones sufren con situaciones de soportar el peso de la persona y el peso

de cargas en manipulación y 5 personas mostraron sentir malestar en sus codos, esto debido a la manipulación y agarre de las cargas a transportar. (Luis Morales Perrazo, 2019, “Riesgo ergonómico por levantamiento de cargas: Caso de estudio “Talleres de mantenimiento vehicular de maquinaria pesada”)

Como resultados UNE EN 1005-2 se obtuvo que de las 23 actividades analizadas, 3 representan un riesgo bajo o tolerable, es decir, se puede ignorar alguna acción correctiva ya que los trabajadores pueden efectuar la tarea sin peligro; 7 actividades suponen un riesgo inaceptable de nivel bajo que implica que es necesario un rediseño de la tarea con la adopción de ayudas mecánicas para el levantamiento de objetos y técnicas adecuadas de manipulación de cargas con el fin de reducir el impacto a las zonas más vulnerables del cuerpo, 6 actividades suponen un riesgo inaceptable de nivel medio, implica que la tarea puede ocasionar problemas de sobreesfuerzo a la mayoría de trabajadores involucrados por lo que se deben tomar medidas dentro de un futuro cercano, tales como un rediseño de la tarea o de la carga, ya sea en su peso, geometría o elementos de agarre de acuerdo a los factores de riesgo más importantes que fueron encontrados y difundir la aplicación de técnicas adecuadas de manipulación de cargas y finalmente 7 actividades presentan un riesgo inaceptable de nivel alto lo cual indica que las condiciones de trabajo en cuanto a levantamiento de cargas son alarmantes, principalmente por la técnica adoptada al manipular cargas y la masa excesiva de los objetos manipulados (>25 Kg), esta situación genera afectación a la zona lumbar, extremidades superiores e inferiores como lo establecido en otras investigaciones referentes a levantamiento de cargas.

Los resultados del método MAC (Manual Handling Assessment Charts) obtuvo los siguientes resultados, de las 16 actividades que fueron analizadas en los talleres, 4 se encuentra en la categoría de acción 1, es decir, no requiere de acciones correctivas ya que el desarrollo de estas tareas no supone un riesgo para los trabajadores ya que los transportes son muy poco frecuentes y los objetos tienen masas menores a los 10 Kg.

7 actividades poseen una categoría de acción 2 que indica riesgo moderado, por lo cual esas actividades deberán ser estudiadas con más detalle para establecer si se deben implantar medidas correctivas sobre todo en el tiempo de exposición del trabajador y finalmente 3 actividades se encuentran en la categoría de acción 3, que implica una posibilidad alta de que los trabajadores sufran lesión de espalda, por lo cual es necesario la aplicación de medidas correctivas como el rediseño de la forma de ejecutar la tarea debido a las largas distancias de recorrido, adoptando técnicas adecuadas para el transporte de objetos por parte de los trabajadores.

El autor concluye que los trabajadores del taller de mantenimiento automotriz que realizan actividades manuales de transporte y levantamiento de cargas presentan dolencias en la mayoría de los segmentos corporales, fundamentalmente en articulaciones de rodillas, codos y columna; problemática derivada de malas técnicas de manipulación de carga, objetos con masas superiores a los 23 Kg y a la ausencia de equipos mecánicos que faciliten el trabajo.

El área que presenta mayor cantidad de actividades con un nivel de riesgo alto según el método MAC es el taller de reparación de equipo caminero con 3 tareas, donde los factores más agravantes son la carga asimétrica sobre la espalda, la distancia existente entre manos y espalda del trabajador, el mal agarre o acoplamiento mano objeto y en menor medida las condiciones de la superficie de circulación y si el mantenimiento automotriz lo hacen fuera de las instalaciones del taller.

-Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad por Aribel Balderas López, Mireya Zamora Macorra, Susana Martínez Alcántara.

Realizaron un estudio transversal en una empresa manufacturera de neumáticos en la zona metropolitana de la Ciudad de México durante el mes de diciembre de 2015. Se conformó una muestra por conveniencia de 185 trabajadores del área de producción. La recolección de datos se hizo mediante la aplicación de una encuesta de tipo epidemiológico que deriva del Programa de Evaluación y Seguimiento de la Salud

de los Trabajadores (Proessat) (Noriega et al., 2000). Se indagó sobre: datos generales, condiciones de trabajo, riesgos y exigencias asociados a lumbalgia y trastornos musculoesqueléticos en extremidades superiores e inferiores. El análisis de datos se llevó a cabo con el programa estadístico JMP versión 8.0 y Stata 12.0. Se calcularon razones de prevalencia, se realizó análisis multivariado de conglomerados y análisis de correspondencia, estableciendo el nivel de significancia estadística en $p < 0.05$ y el intervalo de confianza al 95%.

Como resultados se tiene que Participaron 185 trabajadores del sexo masculino, cuya edad promedio fue de 42.2 años ($DE \pm 9.7$); de los cuales 50% tienen estudios de preparatoria o carrera técnica, 90% viven con su pareja y esa misma proporción tiene hijos. El 57% se desempeña en actividades de construcción y ensamblado, el 22% en servicios generales, el 16% en vulcanizado y tan solo un 5% en embarques. En cuanto a la antigüedad en la empresa, en promedio la población tiene 16.2 años ($DE \pm 7.6$). Respecto a las principales exigencias laborales reportadas, se relacionaron con la cantidad e intensidad del trabajo (repetitividad) y con el tipo de actividad en el puesto (movimientos, posturas y manejo de cargas que requieren un sobre esfuerzo con diferentes estructuras anatómicas), la prevalencia de TME fue de 30% ($n = 55$) y de lumbalgia 20% ($n = 37$). (Luis Morales Perrazo, 2019, “Riesgo ergonómico por levantamiento de cargas: Caso de estudio “Talleres de mantenimiento vehicular de maquinaria pesada”)

En conclusión, tienen que los hallazgos de su investigación dieron cuenta de las condiciones nocivas a las que se exponen los trabajadores de este sector y que se asociaron con la presencia de lesiones musculoesqueléticas en diferentes partes del cuerpo. Es imperante la identificación de riesgos y exigencias presentes en todos los puestos de la planta asociados al desarrollo de TME y es necesario implementar programas de vigilancia específica para este tipo de morbilidad, ya que como se señaló entre estos trabajadores son comunes los sobre esfuerzos, las posturas forzadas y el manejo de cargas pesadas, esto quiere decir que los procesos aun requieren la mano de obra y en ese sentido es necesario proteger al trabajador. Esta industria debe considerarse de alto riesgo para el desarrollo de TME y, aunado a ello, deben tomarse en cuenta las pérdidas en la productividad y disminución de la calidad de vida de las personas.

-La Ergonomía y los Trastornos Musculo Esqueléticos por la Manipulación Manual de Cargas por los Peones Destacados en la Obra Mejoramiento de Canales de Riego de la Joya, Arequipa 2018 por Danny Vanessa Hualpa Arroyo Julio Julljeet Revilla Condori

En el proyecto de investigación, cuyo objetivo fue encontrar el riesgo ergonómico de TME con el método REBA, se utilizó un estudio observacional, descriptivo y prospectivo, con una muestra de 150 colaboradores de las áreas de agua potable y alcantarillado de la empresa ETAPA EP. Se identificó el nivel de riesgo ergonómico, se utilizó el software SPSS v15 para el análisis estadístico; concluyendo que el estudio alcanzo un nivel de riesgo alto y muy alto, 88% en el área agua potable y 93,3% en el área de alcantarillado.

El estudio tiene como objetivo realizar un estudio ergonómico a través del método estipulado por la Guía G-INSHT, y la norma ISO 11228-1, 11228-2, 11228-3, para identificar los principales riesgos ergonómicos en la elaboración y construcción de un autobús. Se determina una valoración del riesgo altamente peligroso con el 28,57%. Mediante la evaluación sometida a los 35 empleados con el método OWAS tienen un resultado de la categoría de riesgo 4 con un 14,29%. Además, se dio un 81,09% de desempeño máximo lo que indica que el desempeño en el trabajo es óptimo. La información se ha procesado con el método chi cuadrado, aceptando así la hipótesis nula.

La investigación realizada tiene como finalidad la de evaluar el riesgo ergonómico en los colaboradores que adoptaron levantamientos de carga, posturas inadecuadas y movimientos repetitivos. En esta investigación se utilizó una metodología cualitativa y se aplicó el método RULA para evaluar el nivel de riesgo ergonómico. Los resultados 21 indican que se debe realizar seguimiento al sistema de gestión, capacitaciones al personal, un programa de pausas activas y realizar exámenes médicos

Se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Primera. Del análisis de las dimensiones del índice de levantamiento de carga (LI) podemos concluir que realizado a los grupos Alfa y Beta se tiene un promedio de 2.07 y 67 3.68 kg respectivamente, donde en el grupo Alfa los trabajadores no presentan trastornos musculo esqueléticos, sin embargo, el Grupo beta si lo presentan resaltando en el peso y la frecuencia. Recomendando un peso límite (RWL) promedio de 3.80 a 5.50 kg para el grupo Alfa y 3.60 a 5.10 kg para el grupo Beta para obreros destacados en la construcción de la obra de mejoramiento de los Canales de Riego de la Joya.

Segunda. Evaluado el malestar musculo esqueléticos en los peones destacados en la construcción, por una mala praxis de manipulación manual de cargas con los diferentes parámetros exigidos, se tiene que la frecuencia es de 7% y 21% para los grupos alfa y beta respectivamente que sienten malestares varias veces al día. La Severidad: para alfa 26% y beta 29% donde los peones sienten malestares muy incomodos. La productividad: para alfa 9% de peones interfiere contundentemente y para beta 28% peones interfiere contundentemente

Tercera. Evaluados los resultados de los métodos NIOSH y CORNELL de alfa y beta con los diferentes parámetros aplicados en variación de rangos para cada trabajador, siendo para ALFA rangos menores; Pesos de la carga 1 a 12 kilos, Distancia horizontal de 0 a 35 cm, Posición vertical de 75 a 125 cm, Desplazamiento vertical de la carga de 0 a 35 cm, Ángulo de asimetría de 0 a 35°, Frecuencia de levantamiento 0 a 8 levantamientos por minuto, Calidad de agarre regular y para BETA rangos mayores, Pesos de la carga 13 a 25 kilos, Distancia horizontal de 36 a 75 cm, Posición vertical de 126 a 175 cm, Desplazamiento vertical de la carga de 36 a 75 cm, Ángulo de asimetría de 36 a 45°, Frecuencia de levantamiento 9 a 15 levantamientos por minuto, Calidad de agarre regular; se obtiene que existe una relación lineal positiva, es decir entre mayor incremento de los siete parámetros aplicados de NIOSH, los malestares musculo esqueléticos se incrementan existiendo probabilidades altas de que los trabajadores presenten trastornos musculo esqueléticos a futuro, como son síndrome cervical por tensión, síndrome del túnel carpiano, síndrome del túnel radial, tendinitis, torticollis, ganglios, epicondilitis, bursitis, epitrocleitis, lumbalgia, etc.

Cuarta. Finalmente se concluye que es necesario realizar programas de capacitación con temas preventivos de TME, MMC, ergonomía y trabajo en equipo, así mismo pausas activas intermitentes de 10 min por la mañana y por la tarde, y el uso de ayudas mecánicas que reducirán considerablemente la manipulación manual de cargas por parte de los peones de la construcción.

-Factores de riesgo biomecánico lumbar por el manejo manual de cargas en el reparto de productos cárnicos por Carlos Ibarra Villanueva Pamela Astudillo Cornejo

El objetivo principal de este estudio es identificar los factores de riesgo de los TME lumbares asociados al manejo manual (MMC) de productos cárnicos en las actividades de carga y descarga de camiones.

Es un estudio observacional descriptivo transversal con enfoque mixto, basado en el análisis ergonómico de la actividad de trabajo.

Participaron los 4 trabajadores de los puestos de cargador y cargador-conductor. Se realizaron análisis cinemáticos y dinamométricos para determinar las fuerzas de compresión y cizallamiento y el riesgo biomecánico musculoesquelético en la zona lumbar. Se realizaron entrevistas y observaciones para analizar tareas y determinar los tiempos involucrados en cada operación, tipo de exposición y los determinantes de la actividad de trabajo.

Se utilizó software Kinovea, versión 0.8.15 para determinar el desplazamiento angular de segmentos corporales durante las operaciones de MMC y luego el Software 3D SSPP™ v7.0.5 University of Michigan, para valorar la fuerza de compresión y cizallamiento en la zona lumbar baja, tomando como referencia los valores límites establecidos para compresión por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) de Estados Unidos, así como otros de consenso para las fuerzas de cizallamiento. El análisis cinemático se realizó a partir de las secuencias de video obtenidas para cada trabajador del estudio y sus resultados se expresan en valores promedios.

Se obtuvieron los siguientes resultados, el contexto de trabajo es sumamente variable durante la carga y descarga del camión, considerando la variabilidad en cada punto de entrega las características de los estacionamientos, las condiciones climáticas, la presencia de animales y otros obstáculos durante el transporte manual de la carga. El MMC produce fuerzas sobre los 4000 N de compresión discal en los niveles L4-L5 y L5-S1, las fuerzas iniciales de empuje y arrastre fueron de 51.2 kg*f y 27.3 kg*f respectivamente, lo que evidencia el riesgo de TME. La actividad de trabajo está determinada por el tipo de jornada, la organización del reparto y la falta de medios mecánicos de apoyo para la carga y descarga de los camiones.

Se concluyó que las tareas de MMC en esta industria son físicamente muy exigentes y mejorar estas condiciones de trabajo representa un desafío importante para la prevención.

Marco Conceptual

- *Ergonomía*

La palabra ergonomía se deriva del griego ergon (trabajo) y nomos (leyes) para significar “La ciencia del trabajo”, la ergonomía es una disciplina enfocada a los sistemas que se extiende a través de todos los aspectos de la actividad humana. La ergonomía promueve un enfoque holístico en el que se tienen en cuenta consideraciones de factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales, ambientales y entre otros.

“[La ergonomía surge tímidamente a fines del siglo XIX estudiando la incidencia de la fisiológica en los procesos industriales...][...Para lograrlo fue necesario relacionar y estudiar los aspectos de la función del artefacto: la función toma parte en la ergonomía]” (CRUZ GÓMEZ, 2001).

Otra definición sobre ergonomía a través de tres autores es “Conservar en las mejores condiciones posibles al ser humano, valorado como persona que merece toda la protección posible y como irremplazable factor en el trabajo y en la producción” (CARMONA, HIDALGO, & ALVAREZ, 2012).

Thomas Singleton afirma que: “Uno de los principales objetivos de la ergonomía consiste en detallar cuáles son aquellos intervalos de condiciones recomendables para cualquier actividad laboral y estudiar los efectos no deseados que se producirían en caso de superar los límites.” (SINGLETON, 1998).

Adicionalmente la International Ergonomics Association menciona que la: “Ergonomía ayuda a armonizar las cosas que interactúan con la gente en términos de necesidades, capacidades y limitaciones de las personas”

Relacionado a lo anterior: “La International Ergonomics Association señala tres dimensiones clave para el diseño de la organización del trabajo ergonomía física, ergonomía cognitiva y ergonomía organizacional”

Considerando lo dicho por la International Ergonomics Association se tomarán las definiciones de dichas ergonomías mencionadas y se describirán como:

“-Ergonomía física: Se ocupa de la anatomía humana, antropometría y características fisiológicas y biomecánicas que se relacionan con la actividad física.”

“-Ergonomía cognitiva: Relacionada con los procesos mentales como la percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta motora, y cómo éstas afectan a las interacciones entre los trabajadores y los demás elementos del sistema.”

“-Ergonomía organizacional: Relacionada a la optimización de los sistemas socio- técnicos, incluyendo sus estructuras y procesos políticos de la organización” (International Ergonomics Association, 2015).

Con la tarea de simplificar un poco más la comprensión de la ergonomía como una ciencia, otros autores proponen divisiones diferentes, un ejemplo claro es el autor Diego González que sugiere la siguiente división.

“-Ergonomía Geométrica: Encargada del estudio de la relación entre el operador y el espacio de trabajo (dimensiones y condiciones geométricas de los medios y espacios de trabajo)”

“-Ergonomía ambiental: Encargada del estudio de los factores ambientales que forman parte del sistema de trabajo”, por ejemplo, el ambiente térmico, ambiente lumínico, ambiente acústico, calidad de aire, ventilación, etc.

“-Ergonomía temporal: Que estudia la relación del operador con los aspectos relativos al tiempo” (GONZÁLEZ, 2008) con esto se hace referencia a los horarios de trabajo, turnos, ritmo de trabajo y pausas.

Por lo tanto, con todas las definiciones citadas anteriormente, la ergonomía se define como la disciplina que estudia la adaptabilidad de una persona al entorno de trabajo en el que se utilizan utensilios y teniendo en cuenta el entorno que le rodea. Como tales, se agrupan en varios términos, como ergonomía física (relacionada con la actividad física), ergonomía cognitiva (relacionada con la psicología) y ergonomía organizacional (relacionada con los sistemas y procesos organizacionales). También se tienen en cuenta el entorno de trabajo, la división del espacio de trabajo y las horas de trabajo.

- *Factor de riesgo:*

Hasta ahora, el origen de la palabra y el concepto de riesgo aún es incierto. Por lo tanto, se asume que es relativamente nuevo, En la actualidad, la investigación sobre riesgo abarca campos científicos muy diversos. De acuerdo con diferentes autores esta etimología tiene diferentes orígenes. Algunos de ellos

mencionaron que provienen del árabe (*rizq*), italiano (*risico o rischio*), Latín (*resecum*) y griego (*rhiza*), tiendo la definición de riesgo como la posibilidad o la proximidad del daño.

Teniendo la definición de riesgo y de acuerdo a una revista cubana de medicina se dice que “Factor de Riesgo es cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas que se sabe asociada con la probabilidad de estar especialmente expuesta a desarrollar o padecer un proceso mórbido, sus características se asocian a un cierto tipo de daño a la salud.” (REV. CUBANA. MED. GEN. INTEGR, 1999).

En palabras de Tafani R, Chiesa G, Caminati R, Gaspio N, “[un factor de riesgo es cualquier característica, exposición o conducta de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión...], [se halla relacionada ese atributo con la posición social de las personas. Estudios socioeconómicos muestran que el aumento del desempleo y la baja educación incrementan los riesgos de mala salud en la población.]”. (TIFANI, CHIESA, CAMINATI & GASPIO, 2013).

Pasando a otra definición y de acuerdo a un artículo escrito por Pita Fernández S, Vila Alonso MT, Carpena Montero, se define a un factor de riesgo como: “cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas que se sabe asociada con un aumento en la probabilidad de padecer, desarrollar o estar especialmente expuesto a un proceso mórbido”. Estos factores de riesgo pueden manifestarse de distintas maneras ya sea en el medio ambiente, en el comportamiento, económicamente, etc.

Dicho artículo menciona que es importante estar informado y tener conocimiento de lo que es un factor de riesgo para así plantear objetivos que ayuden a prevenirlo en su mayoría.

El primero que se menciona es la predicción que se define como: “La presencia de un factor de riesgo significa un riesgo aumentado de presentar en un futuro una enfermedad, en comparación con personas no expuestas. En este sentido sirven como elemento para predecir la futura presencia de una enfermedad.”

El segundo objetivo en analizarse es la causalidad definida como: “La presencia de un factor de riesgo no es necesariamente causal. El aumento de incidencias de una enfermedad entre un grupo expuesto en relación con un grupo no expuesto se asume como factor de riesgo”. Teniendo en cuenta que en este objetivo se pueden tener terceras variables a las que se le denominan “Variables de confusión”. Por ejemplo, la edad, una persona joven que realiza ejercicio es menos propensa a tener algún tipo de factor

de riesgo como un infarto, pero no queda excluida totalmente de esta posibilidad por lo que consideraremos a la edad como una variable de confusión.

El siguiente objetivo en analizarse es el diagnóstico. El diagnóstico es, “la presencia de un factor de riesgo aumenta la probabilidad de que se presente una enfermedad. Este conocimiento se utiliza en el proceso diagnóstico ya que las pruebas diagnósticas tienen un valor predictivo positivo más elevado, en pacientes con mayor prevalencia de enfermedad”

Y por último la prevención que nos dice que “si un factor de riesgo se conoce asociado con la presencia de una enfermedad, su eliminación reducirá la probabilidad de su presencia.” (PITA, VILA & CARPENTE, 2002). Por ejemplo, la obesidad va directamente relacionada con la diabetes e hipertensión, así como el tabaquismo con el cáncer de pulmón.

Con todo lo anterior se define a un factor de riesgo es toda aquella sintomatología que presenta una persona antes de sufrir alguna situación que afecte su salud como lo puede ser una enfermedad o lesión en las que pueden intervenir variables que facilitan la detención del mismo.

- *Factor de riesgo ergonómico (manejo manual de cargas)*

Un factor de riesgo tiene diversas maneras de manifestarse, entre ellas en el ámbito laboral, un estudio hecho por la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, se menciona que el factor de riesgo laboral “se puede considerar como tal las condiciones de trabajo que incrementan la probabilidad de que se produzcan daños derivados del mismo.”

Mientras que un factor de riesgo ergonómico son las “condiciones del trabajo que determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador, y que incrementan la probabilidad de que se produzca un daño.”, entre este tipo de condiciones se consideran las condiciones del ambiente de trabajo (temperatura, ruido etc.), variables únicas del trabajador (sexo, edad, peso, etc).

En este estudio también se menciona que el manejo de las tareas que son manuales constituye una gran parte de los factores de riesgo ergonómicos. Por ejemplo “cargas que pesen más de 3 kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar no tolerable, ya que, si se manipula, por ejemplo, alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.”

Ahora bien, el manejo manual de cargas “se refiere a las operaciones de transporte o sujeción, levantamiento, colocación, empuje, arrastre (tracción) o el desplazamiento de una carga de 3 kg o más, por parte de uno o varios trabajadores.” (ISTAS, 2015), esto condicionado a condiciones de manipulación como lo son: que tanto tiempo exige la actividad, alturas de la manipulación, movimientos, posturas que pueden llegar a ser forzadas etc.

La Norma Oficial Mexicana (NOM) detalla al manejo manual de cargas como “La actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar.”

El factor riesgo ergonómico se define como: “Aquellos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo, derivado del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o puesto de trabajo.”. (NORMA OFICIAL MEXICANA, 2018).

Una vez mencionada todo lo anterior, un factor de riesgo ergonómico enfocado al manejo manual de cargas es todo aquel padecimiento que se tiene en el cuerpo al realizarse algún esfuerzo físico aunado al trabajo que se realiza en el que también se toma en cuenta los factores en los que se desempeña el trabajo y la manera en la que se realiza.

- *Salud y Trabajo*

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como “Un completo estado de bienestar en los aspectos físicos, mentales y sociales” (OMS, 1948).

En la misma definición reconoce que salud es de los derechos fundamentales del ser humano y que para lograr el más alto grado de bienestar va a depender de la cooperación de las naciones, de los individuos y la aplicación de medidas sociales y sanitarias.

Si se analiza este concepto, la salud vendría a ser una meta, un fin que todos los seres humanos deseamos. El trabajo definiéndose como el conjunto de actividades físicas o mentales que tienen como propósito el satisfacer las necesidades del hombre, es una variable determinante en la salud de las personas, ya que el objetivo de la salud es alcanzar el bienestar.

Debido a esto en 1950, el Comité Mixto de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la OMS definen la medicina del trabajo como “[actividad que tiene como finalidad fomentar y mantener el más

alto nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores...], [...protegerlos en su empleo contra los riesgos para la salud y colocar y mantener al trabajador en un empleo que convenga a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas]” (Comité Mixto OIT/OMS sobre Higiene del Trabajo, 1957).

El cambio de los procesos productivos a partir de la Revolución Industrial de mediados del siglo XVIII trajo consigo la aparición de nuevas tecnologías, nuevas exigencias a los trabajadores, nuevos materiales y la aparición de nuevas enfermedades relacionadas al trabajo, lo que establece la necesidad de replantear las prácticas de los profesionales de la salud en el campo de la industria.

Es entonces el trabajo de los seres humanos una actividad primordial para la percepción de la salud.

Tomando en cuenta las definiciones anteriores, salud es aquel bienestar tanto físico como mental que tiene una persona que puede verse afectado de distintas maneras. Y trabajo son todas aquellas actividades realizadas por el hombre con tal de satisfacer alguna necesidad como lo puede ser la salud por lo que están estrechamente relacionadas.

- *TME relacionados al manejo manual de cargas.*

La OMS define a los TME como “los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios”

Esta definición abarca toda clase de dolencias que van desde molestias leves a lesiones incapacitantes e irreversibles.

Por lo que la OMS describe que los TME: “serán todos aquellos problemas de salud del aparato locomotor que se ven causados o agravados por motivo de la actividad laboral del trabajador” (OMS, 2004)

Por otra parte, la fundación MAPFRE menciona que: “El Instituto nacional de salud y seguridad ocupacional o por sus siglas en inglés NIOSH, estima que 6 de cada 100 trabajadores sufrirá en su vida laboral alguna forma de traumatismo acumulativo y las lesiones por sobreesfuerzo afectarán a 500,000 trabajadores cada año” (FUNDACIÓN MAPFRE, 2012, pág. 102).

Otro estudio hecho por La Administración de la salud y seguridad ocupacional (Occupational Safety & Health Administration OSHA) estima que “los TME relacionados con el trabajo en Estados Unidos dan cuentas por más de 600,000 lesiones y enfermedades”. Por lo que esto representa un dólar de cada tres gastados en compensación al trabajador.

Este mismo estudio hecho por la OSHA menciona: “Se estima que los empleadores gastan tanto como \$ 20 mil millones al año en costos directos para la compensación de los trabajadores relacionados con TME, y hasta cinco veces esa cantidad para los costos indirectos,” (OSHA, 2014). Estos costos indirectos hacen referencia a la contratación y capacitación del personal de reemplazo.

La autora Antonia Almodóvar plantea que: “La 7ma Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo de España, un 77.5% de trabajadores encuestados sienten alguna molestia que atribuyen a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que ejecutan” (ALMODÓVAR, 2011).

Según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, “la mayor parte de TME son trastornos acumulativos resultantes de una exposición repetida a cargas más o menos pesadas durante un período de tiempo prolongado” (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2007) y describen una serie de factores que tienden a aumentar el riesgo de sufrir TMERT (Tabla 1).

Se define a los TME relacionados al manejo manual de cargas como aquellas lesiones en las extremidades, músculos, articulaciones, etc. Que van ligadas a un factor físico como lo puede ser, trasportar, levantar, etc.

Tabla 1. Factores de riesgo para TMERT.

FACTORES FÍSICOS

Aplicación de fuerza, como, por ejemplo, el levantamiento, el transporte, la tracción, el empuje y el uso de herramientas
Movimientos repetitivos
Posturas forzadas y estáticas, como ocurre cuando se mantienen las manos por encima del nivel de los hombros o se permanece de forma prolongada en posición de pie o sentado
Presión directa sobre herramientas y superficies
Vibraciones
Entornos fríos o excesivamente calurosos
Iluminación insuficiente que, entre otras cosas, puede causar un accidente
Niveles de ruido elevados que pueden causar tensiones en el cuerpo
FACTORES ORGANIZATIVOS Y PSICOSOCIALES

Trabajo con un alto nivel de exigencia, falta de control sobre las tareas efectuadas y escasa autonomía

Trabajo prolongado sin posibilidad de descansar

Bajo nivel de satisfacción en el trabajo

Trabajo repetitivo y monótono a un ritmo elevado

Falta de apoyo por parte de los compañeros, supervisores y directivos

FACTORES INDIVIDUALES

Historial médico.

Capacidad física

Edad

Obesidad

Tabaquismo

Falta de experiencia, formación o familiaridad con el trabajo

Fuente: (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2007)

- *TME más frecuentes en el ámbito laboral*

Trastornos de columna

-Lumbago:

Conocida también como lumbalgia, el autor Federico Balagué lo describe como, “cualquier dolor lumbar no atribuible a una patología específica (ej. infección, tumor, osteoporosis, fractura, deformidad estructural, trastorno inflamatorio, síndrome radicular) (BALAGUÉ, 2012).

“Alrededor de 70-80% de las personas presentará lumbalgia en alguna etapa de su vida... Es la causa más común de discapacidad relacionada con el trabajo en gente menor de 45 años y la que más gastos genera laboralmente en términos de compensación a los trabajadores y gastos médicos.” (GÓMEZ, 2007)

Entonces se puede inferir que el lumbago no es un diagnóstico propio, sino que es un síntoma atribuible a varias causas, así como genéticas, físicas o psicológicas que se convierte en un grave problema de salud pública a sí mismo que a la molestia del paciente.

-Ciática:

Definido por Allan Ropper, “Es un dolor que se irradia desde la nalga hacia abajo a lo largo del curso del nervio ciático” (ROPPER, 2015).

La principal causa de la ciática es la presión de una raíz nerviosa de un nervio lumbar producida por un disco intervertebral fuera de lugar. El dolor suele estar acompañado de cosquilleos, sensación de calor o frío en terminaciones nerviosas y es frecuente en personas de edad avanzada.

Trastornos de hombro

-Tendinitis del manguito de los rotadores: “La patología del manguito de los rotadores, va asociada fundamentalmente a tres síntomas: dolor, debilidad y limitación de la movilidad”.

De acuerdo con el autor Francisco Sánchez: “El dolor, casi siempre se localiza en las porciones anterior, lateral y superior del hombro... Aumenta con las actividades que requieren el brazo por encima del nivel del hombro, pudiendo ocurrir con el reposo y siendo característico el dolor nocturno” (SÁNCHEZ, 2007).

-Contracturas musculares: Consisten en un “aumento del tono de la musculatura paravertebral de manera continuada e involuntaria... Se caracteriza por la limitación del estiramiento del músculo y dolor” (FUNDACIÓN MAPFRE, 2012).

-Síndrome del desfiladero torácico: “Se define como aquellos trastornos clínicos que se producen como consecuencia del atrapamiento o irritación del paquete vasculonervioso torácico, en su paso por los diferentes desfiladeros que va encontrando en su recorrido por la cavidad torácica superior” (PUJANTE, 2009). Sus síntomas más frecuentes son el dolor y las parestesias del miembro superior.

Marco Legal

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que menciona en el Título Sexto - Del Trabajo y de la Previsión Social, Artículo 123. Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; así como la fracción XIV, donde refiere que los empresarios serán responsables de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridas con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten; y la fracción XV, donde refiere que el patrón estará obligado a organizar el trabajo de tal manera que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores, en el proceso de la industria galletera aunque existen procesos que ya son automatizados también existen procesos manuales que deben de ser organizados de manera que el trabajador tenga un mínimo riesgo de sufrir algún incidente.

Ley Federal del Trabajo

1. La Ley Federal del Trabajo refiere en el Capítulo I - Obligaciones de los patrones, Artículo 132, fracción I. obligaciones de los patrones: cumplir las disposiciones de las normas de trabajo aplicables a sus empresas o establecimientos.
2. La Ley Federal del Trabajo refiere en el Capítulo I - Obligaciones de los patrones, Artículo 132, fracción XVIII: difundir a los trabajadores la información sobre los riesgos y peligros a los que están expuestos;
3. Ley federal del trabajo, Título Noveno – Riesgos de Trabajo, Artículo 475 Bis.- El patrón es responsable de la seguridad e higiene y de la prevención de los riesgos en el trabajo (accidentes y enfermedades), conforme a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas aplicables. Dentro de las capacitaciones hacia los trabajadores en los procesos que son manuales se contempla los posibles riesgos que se llegan a tener, esta capacitación está orientada a que se los siniestros se produzcan en lo más mínimo y se tenga al trabajador absuelto de cualquier accidente.

Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo

En el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo se define como Factores de Riesgo Ergonómico: Aquéllos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, Accidentes y Enfermedades de

Trabajo, derivado del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o puesto de trabajo; también refiere en el Título tercero - Disposiciones Generales, Organizacionales y Especializadas para la Seguridad y Salud en el Trabajo - Capítulo Primero. Disposiciones Generales para la Seguridad en el Trabajo, Artículo 20. Para la utilización de maquinaria, equipo y herramientas, los patrones deberán promover aspectos de tipo ergonómico en su uso; e incluye a los factores de riesgo ergonómico como un rubro a considerar dentro de las disposiciones generales para la salud en el trabajo de acuerdo con el Capítulo segundo – Disposiciones generales para la Salud en el Trabajo, Artículo 32.

La industria galletera no queda fuera de los parámetros del reglamento federal de seguridad y salud en el trabajo, tanto esfuerzo físico, movimientos repetitivos, posturas, etc, están dentro de esta industria en los procesos manuales, Asimismo, Artículo 42. En relación con los Factores de Riesgo Ergonómico del Centro de Trabajo, los patrones deberán:

- I. Contar con un análisis de los Factores de Riesgo Ergonómico de los puestos de trabajo expuestos a los mismos;
- II. Adoptar medidas preventivas para mitigar los Factores de Riesgo Ergonómico en sus instalaciones, maquinaria, equipo o herramientas del Centro de Trabajo;
- III. Practicar exámenes médicos al Personal Ocupacionalmente Expuesto;
- IV. Informar a los trabajadores sobre las posibles alteraciones a la salud por la exposición a los Factores de Riesgo Ergonómico;
- V. Capacitar al Personal Ocupacionalmente Expuesto sobre las prácticas de trabajo seguras, y
- VI. Llevar los registros sobre las medidas preventivas adoptadas y los exámenes médicos practicados.

E incluye al análisis de riesgos ergonómicos dentro del Diagnóstico de Seguridad y Salud en el Trabajo.

MÉTODO

Tipo de estudio

El presente trabajo es un estudio cuantitativo en busca de datos a partir de la aplicación de métodos adecuados según la exposición del riesgo ergonómico que implica cada tarea dentro del área de trabajo, es también transversal porque se estudia un fenómeno específico dentro de un período de tiempo y finalmente correlacional ya que se van a relacionar variables.

Diseño de estudio

La investigación es no experimental, se observan los fenómenos y acontecimientos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos y no se experimentará con los trabajadores.

Delimitación espacio temporal

Esta investigación se sitúa en el estado de Hidalgo, Tepeji del Río de Ocampo en una fábrica maquiladora de galletas, en un periodo de tiempo de junio a septiembre del año 2021 en la que se realizó la recolección, análisis y trabajo escrito de los datos correspondientes a los objetivos planteados.

Muestra poblacional

Se tomó una muestra poblacional no probabilística por conveniencia a todo el personal (458 trabajadores) en una fábrica maquiladora de galletas que realizan manejo manual de cargas.

Instrumentos para la recolección de datos

Videos, fotografías, cuestionarios, hojas de datos diseñadas por el autor, laptop, paquetería office, celular, etc.

Plan de análisis

Se les realizó una entrevista a los trabajadores en la categoría de manejo manual de cargas para caracterizar los riesgos ergonómicos que están presentes en su puesto de trabajo.

Una vez identificadas las actividades realizadas en el centro de trabajo que conllevan exposición a factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas, se realizó el análisis tomando en cuenta:

- 1) El puesto de trabajo.
- 2) Las características propias de la actividad.
- 3) La descripción de la tarea que conllevan manejo manual de cargas.
- 4) El personal ocupacionalmente expuesto.
 - a) Número de trabajadores en el puesto de trabajo.
 - b) Edad de los trabajadores.
- 5) Actividad de manejo manual de cargas.
 - a) Actividades de levanta o bajar carga.
 - b) Transportar carga.
 - c) Actividades de manejo de cargas en equipo (2 o más trabajadores).
 - d) Empuje y arrastre de cargas.
 - i) Con uso de equipo auxiliar.
 - ii) Sin uso de equipo auxiliar.
- 6) Peso de la carga en Kg.
- 7) Frecuencia con que se realiza la actividad.
- 8) Tiempo de duración de cada actividad.
- 9) Opiniones de los trabajadores sobre las demandas de la operación.

De acuerdo con el tipo de manejo de cargas, se asignó una puntuación conforme a los establecido en la NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo- Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas, según:

1. Peso de la carga y frecuencia de la actividad.
2. Distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda.
3. Región de levantamiento vertical.

4. Torsión y flexión lateral del tronco.
5. Carga asimétrica sobre el torso.
6. Restricciones posturales.
7. Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción).
8. Patrón de trabajo.
9. Distancia del transporte.
10. Superficie de trabajo.
11. Obstáculos en la ruta.
12. Comunicación, coordinación y control (para actividades de carga en equipo de trabajo).
13. Condición del equipo auxiliar (para actividades de carga con equipo auxiliar).
14. Otros factores ambientales.

Considerándose en todos los casos, la jornada de trabajo de manera rutinaria y el peor escenario en cada una de ellas.

Se analizó cada puesto de trabajo observando las actividades realizadas durante la jornada de trabajo, así como el registro de las opiniones de los trabajadores sobre las demandas de la operación para obtener datos de acuerdo con su percepción al realizar las actividades, y observaciones relacionadas con la forma de realizar la actividad o el manejo de cargas en cada caso.

Para realizar el análisis estadístico que se operacionalizó se utilizaron como variables las preguntas del cuestionario Nórdico de Kuorinka así como en tipo de respuesta.

Posteriormente ingresar los datos en el programa SPSS Statistics, así mismo también se van a operacionalizar las preguntas y respuestas de la NOM-036-1-STPS-2018, para también meterlas al programa y analizarlas.

Se tomarán en cuenta aquellos resultados que sean de mayor utilidad para el presente trabajo, de igual manera se hará el análisis cruzado de ambas variables para saber si existe correlación entre ellas.

Las variables por operacionalizar son:

Sintomatología de trastornos musculoesqueléticos: x_1

Manejo manual de cargas: x_2

Para ver todas las fichas de evaluación dirigirse al anexo 1.

Procedimiento

1.- Se inició con el reconocimiento del proceso, puestos de trabajo, riesgos ergonómicos y trabajadores, realizando así el diagrama de flujo del proceso productivo.

2.- Se continuó realizando sobre el diagrama de flujo antes realizado, el PTR (anexando: puestos de trabajo, trabajadores y riesgos ergonómicos asociados a las actividades que se realizan).

3.- Se prosiguió con la aplicación de la NOM-036-1-STPS-2018, comenzando con:

APÉNDICE I: Estimación del riesgo por el levantamiento y transporte de cargas, y operaciones de carga manual en grupo de trabajo.

APÉNDICE II: Estimación del riesgo por empuje y arrastre de cargas con o sin equipo auxiliar.

4.-Seguido se continuó con la aplicación de:

GUÍA DE REFERENCIA I: Estimación simple del nivel de riesgo y evaluación específica del nivel de riesgo.

Para la aplicación de la estimación simple del nivel de riesgo se utilizó un cuestionario de Google con la información de la NOM-036-1-STPS-2018 creado por la coasesora de tesis y para la evaluación específica del nivel de riesgo se aplicó la Ecuación Niosh utilizando la plataforma de Ergonautas a través de la cuenta de la misma persona.

5.- Continuando con la aplicación de:

GUÍA DE REFERENCIA II: Cuestionario Nórdico de Kuorinka

6.- Finalmente se realizó el análisis de los resultados y las conclusiones.

7.- En base a los resultados se detectaron las oportunidades de mejora que tiene el proceso y se realizaron propuestas de mejora.

RESULTADOS

Identificar los puestos de trabajo que realicen manejo manual de cargas y la estimación del nivel de riesgo.

Diagrama de flujo en el proceso de producción de la fábrica maquiladora de galletas, Tepeji del Río (PTR)

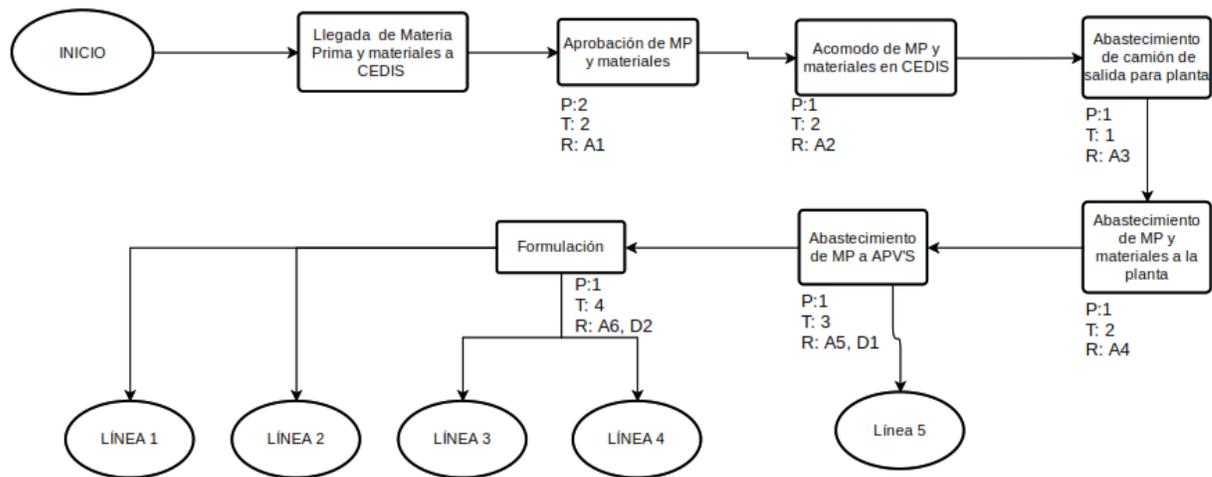


Figura 2. Diagrama de flujo en el proceso de producción de galletas.

En esta primera parte del PTR se pudieron identificar seis actividades que tienen sobrecarga postural (A) al momento de su realización, también se identificaron dos actividades que realizan manejo manual de cargas (D) la primera en la actividad que presenta estas características es en el abastecimiento de materia prima a APV'S siendo esta el área de amasadoras y la segunda es la zona de formulación, siendo esta en donde se preparan los micro ingredientes para las mezclas.

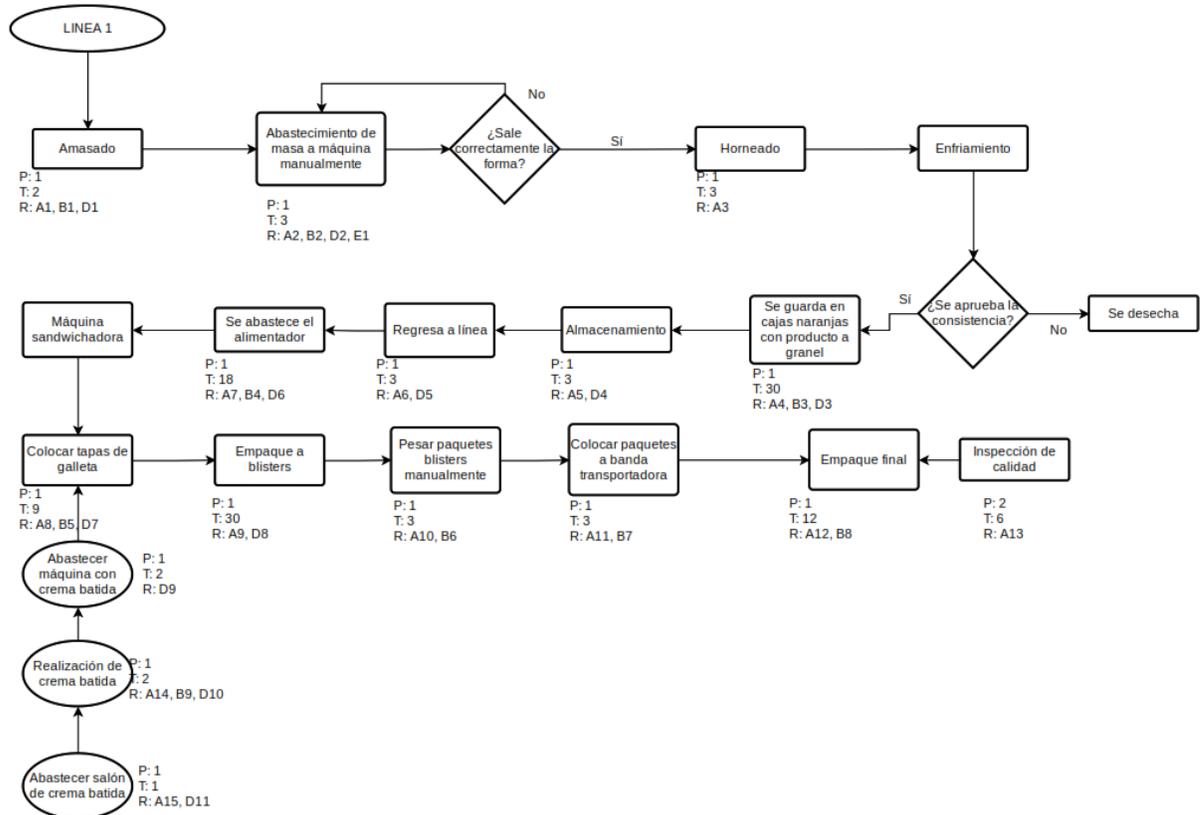


Figura 3. Diagrama de flujo en el proceso de producción (Línea 1).

En esta sección del PTR se hizo el análisis de las líneas productivas en donde se identificaron quince actividades de las cuales se obtuvo que todas tienen sobre carga postural (A), nueve de ellas realizan movimientos repetitivos (B) y once actividades realizan manejo manual de cargas (D) y una actividad que presenta mal diseño del área (E).

Las once actividades que realizan manejo manual de cargas son: amasado, abastecimiento de masa a máquina manualmente, guardar en cajas con producto a granel, almacenamiento, Regresa el producto a la línea, abastecimiento al alimentador, colocación de tapas de galleta, empaque a blisters, abastecimiento a máquina con crema batida, realización de la crema batida, abastecimiento al salón de crema batida.

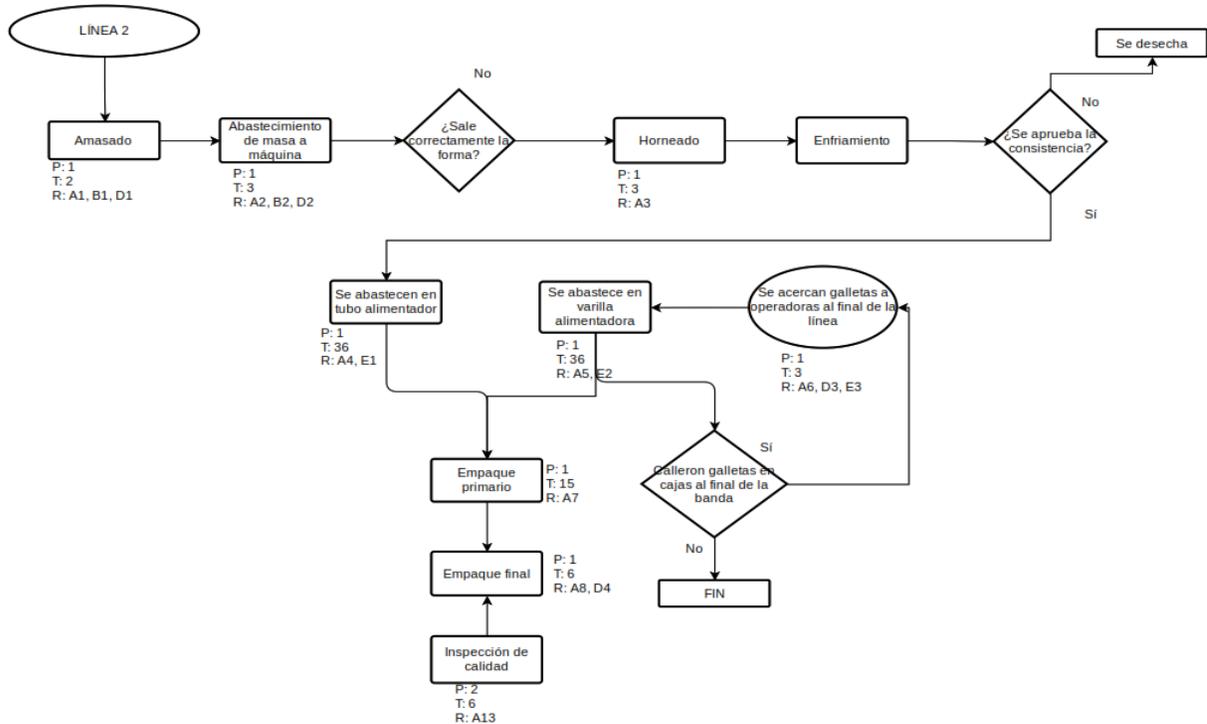


Figura 4. Diagrama de flujo en el proceso de producción (Línea 2).

En la línea número dos se encontraron nueve actividades que tienen sobre carga postural (A), dos que presentan movimientos repetitivos (B), cuatro que presentan manejo manual de cargas (D), y tres presenta mal diseño del área (E).

Las cuatro actividades que presentan manejo manual de cargas son las siguientes: amasado, abastecimiento de masa a máquina, acercamiento de las galletas al final de la línea y empaque final.

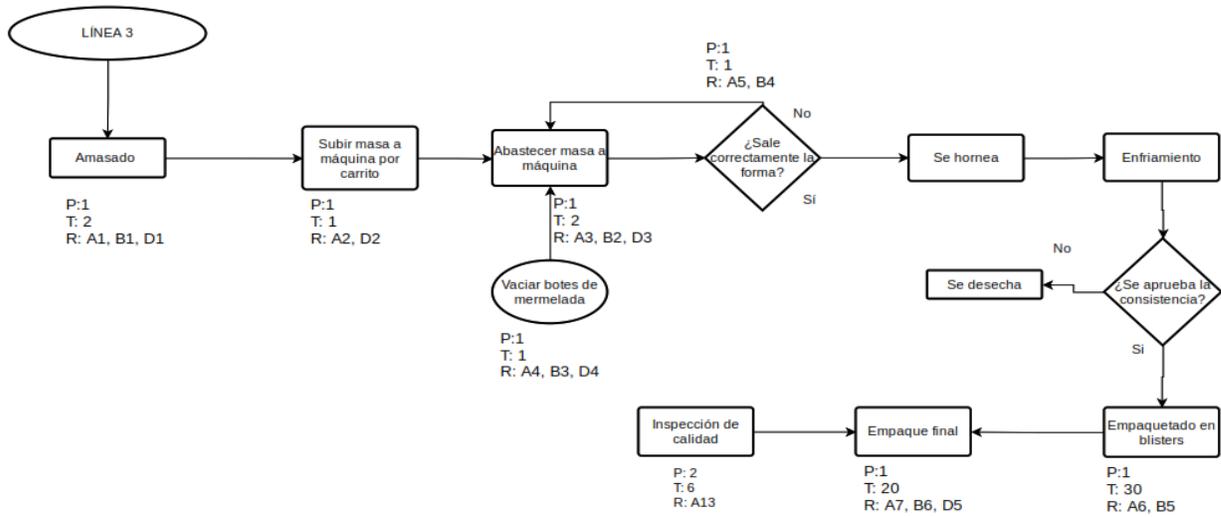


Figura 5. Diagrama de flujo en el proceso de producción (Línea 3).

En esta línea se encontró ocho actividades que tienen sobrecarga postural (A), seis que presentan movimientos repetitivos (B) y cinco que realizan manejo manual de cargas (D) las cuales son: amasado, subir la masa por el carrito, abastecimiento de masa a máquina, vaciado de botes de mermelada y empaque final.

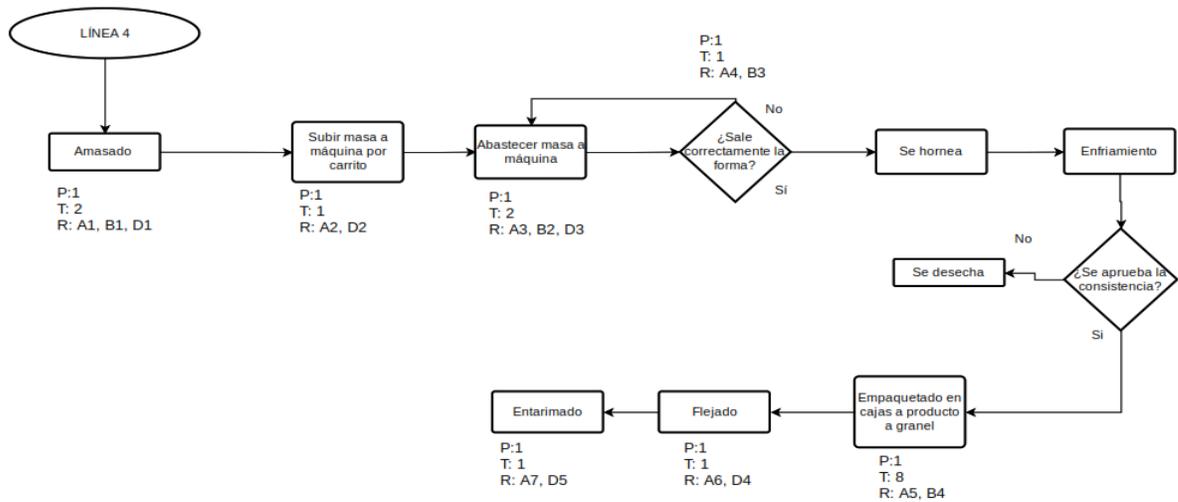


Figura 6. Diagrama de flujo en el proceso de producción (Línea 4).

En la línea cuatro se encontraron siete actividades que presentan sobrecarga postural (A), cuatro con movimientos repetitivos (B) y cinco con manejo manual de cargas (D) que son: amasado, subir masa a máquina por carrito, abastecimiento de máquina, flejado y entarimado.

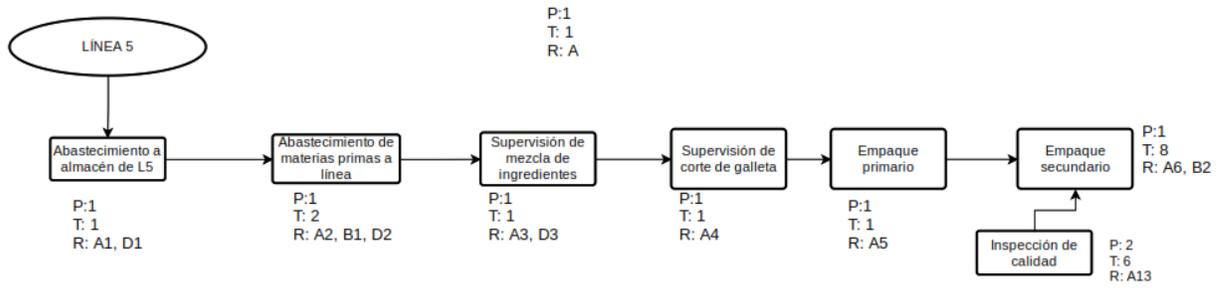


Figura 7. Diagrama de flujo en el proceso de producción (Línea 5).

En esta línea se presentaron siete actividades que presentan sobrecarga postural (A), dos con movimientos repetitivos (B) y tres con manejo manual de cargas (D) las cuales son: abastecimiento a almacén de L5, abastecimiento de materias primas a la línea y supervisión de mezcla de ingredientes.

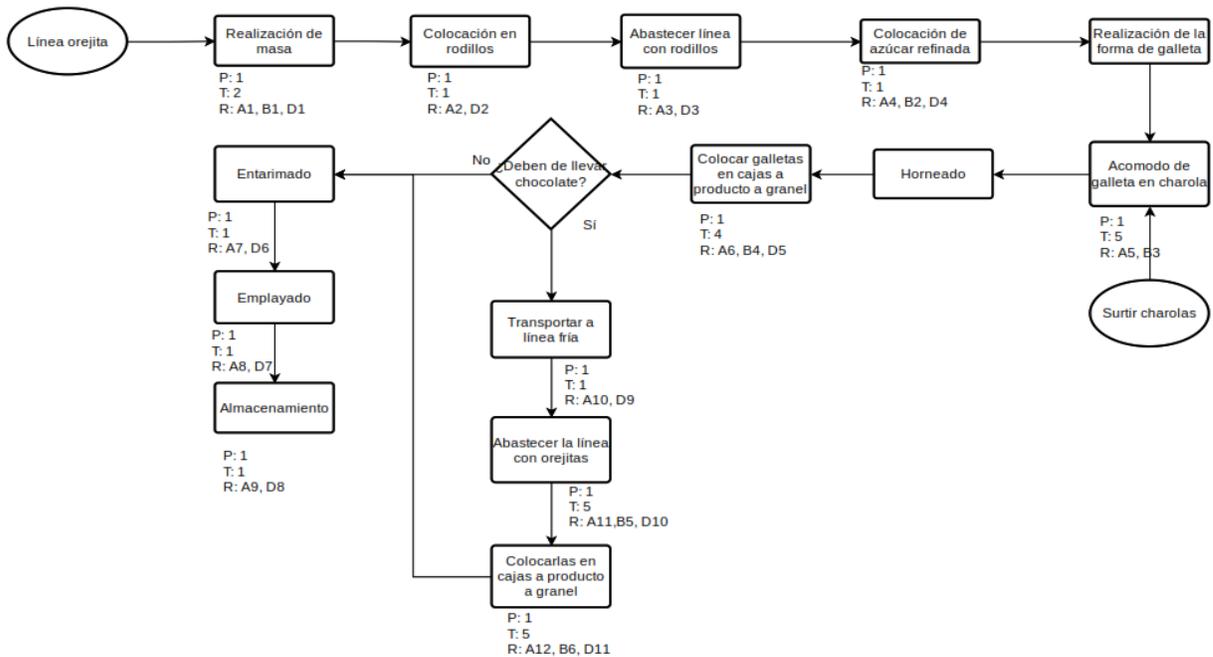


Figura 8. Diagrama de flujo en el proceso de producción (Línea orejita).

En línea de orejita se presentaron doce actividades que presentan sobrecarga postural (A), seis con movimientos repetitivos (B) y once con manejo manual de cargas (D) las cuales son: realización de masa, colocación en rodillos, abastecimiento de línea con rodillos, colocación de azúcar refinada, colocación de galletas en cajas de producto a granel, entarimado, emplayado, almacenamiento, transporte a línea fría, abastecimiento de líneas con orejitas, colocación en cajas de producto a granel.

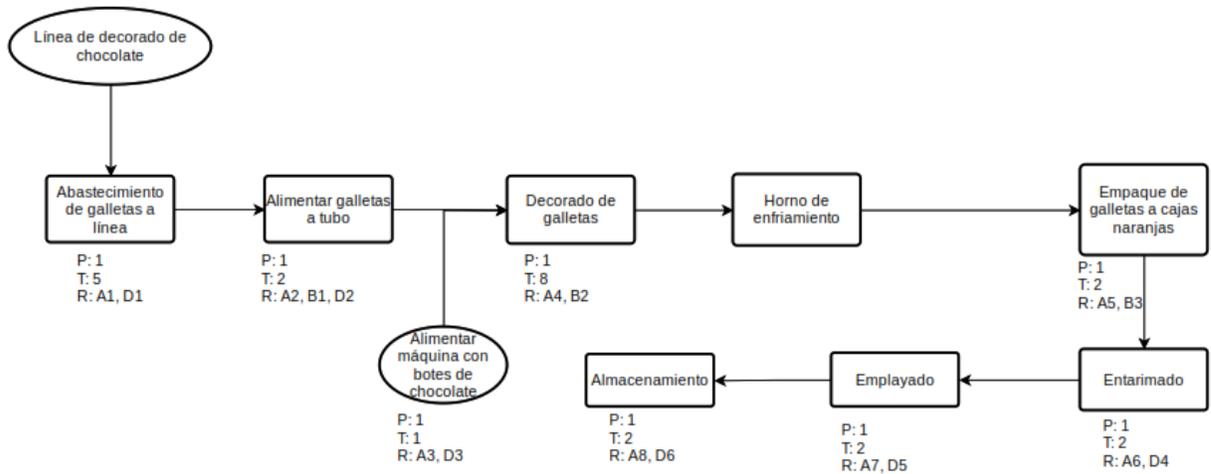


Figura 9. Diagrama de flujo en el proceso de producción (Decoración con chocolate).

En esta línea se presentaron ocho actividades que presentan sobrecarga postural (A), tres con movimientos repetitivos (B) y seis con manejo manual de cargas (D) las cuales son: abastecimiento de galletas a la línea, alimentación de galletas a tubo, alimentación de máquina con botes de chocolate, entarimado, empleado y almacenamiento.

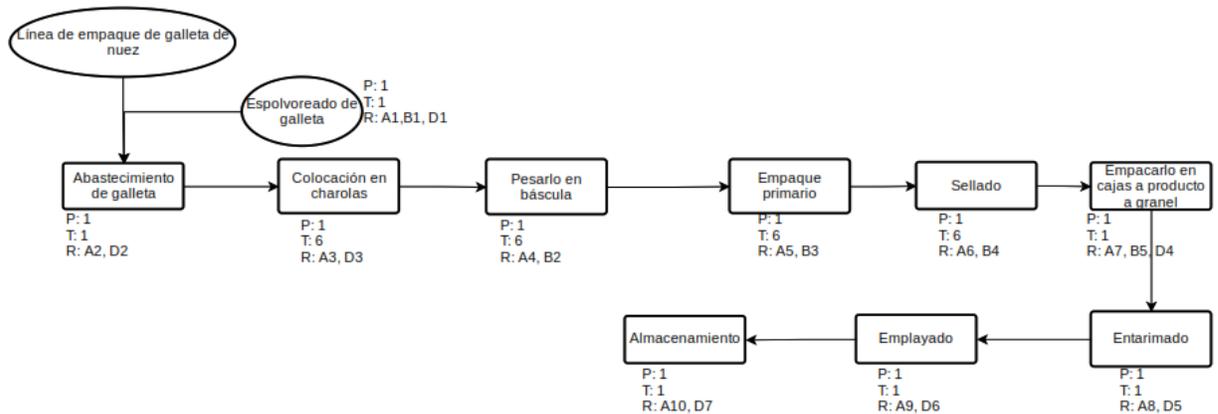


Figura 10. Diagrama de flujo en el proceso de producción (empaque de galletas de nuez).

En la línea de empaque de galletas de nuez se encontraron diez actividades que tienen sobrecarga postural (A), cinco con movimientos repetitivos (B) y siete con manejo manual de cargas (D) que son: espolvoreado de galleta, abastecimiento de galleta, colocación de charolas, empaquetado en cajas de producto a granel, entarimado, empleado y almacenamiento.

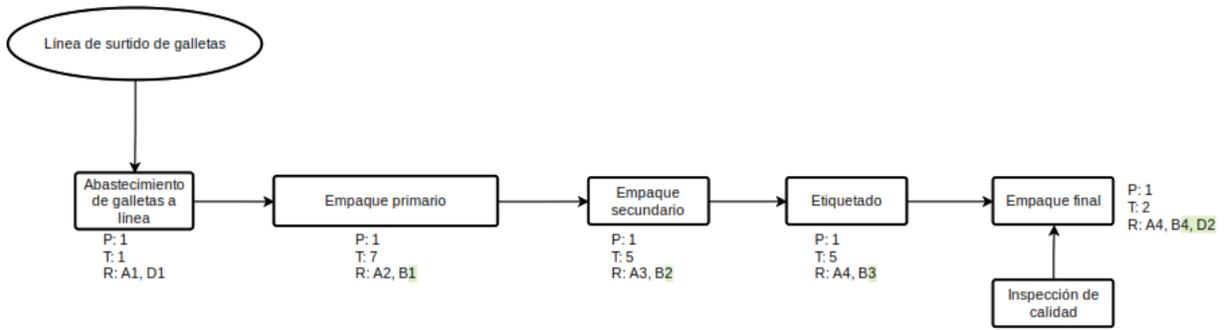


Figura 11. Diagrama de flujo en el proceso de producción (galletas surtido).

En esta línea se presentaron cuatro actividades que presentan sobrecarga postural (A), cuatro con movimientos repetitivos (B) y dos con manejo manual de cargas (D) que son: abastecimiento de galletas a línea y empaque final.

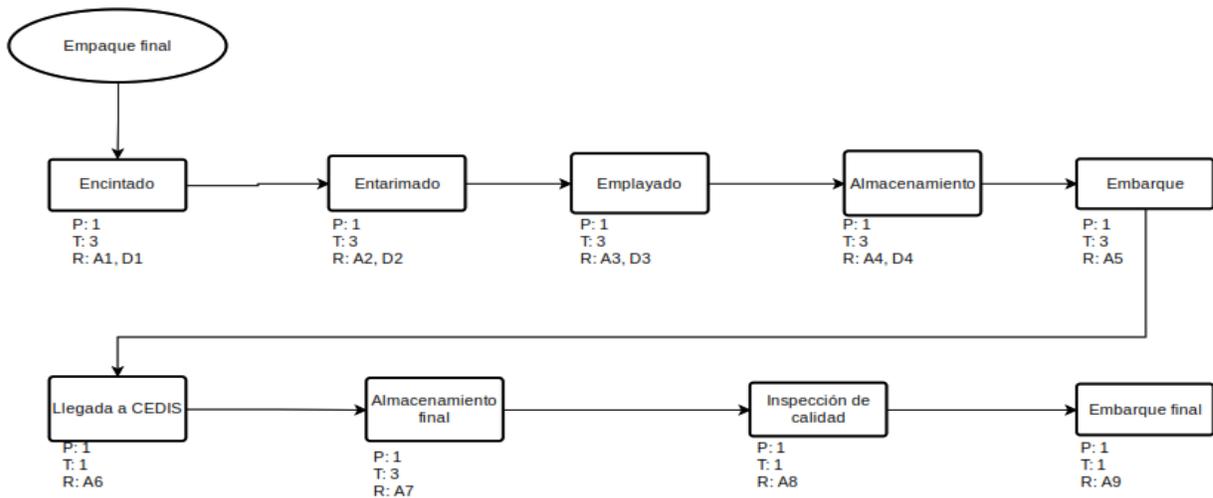


Figura 12. Diagrama de flujo en el proceso de producción (empaquetado final).

En esta última sección se presentaron nueve actividades que presentan sobrecarga postural (A) y cuatro con manejo manual de cargas (D) que son: encintado, entarimado, emplayado y almacenamiento.

En cada departamento, se identificaron los puestos de trabajo que presentaban factores de riesgo ergonómico; se seleccionaron aquellos donde se llevan a cabo manejo manual de cargas para la aplicación del Análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas referido por la NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1.

Tabla 2. Identificación de las actividades con manejo manual de cargas.

Departamento	Área	Puesto de trabajo	Actividad	Manejo manual de cargas				
				Levantar / bajar	Transportar	Actividad en equipo	Empuje y arrastre	
							SIN equipo	CON equipo
Almacén	Almacén Materia Prima	Almacenista	Entarimado y abastecimiento		X			x
	Almacén Materiales	Almacenista	Entarimado, traspaleo y abastecimiento				x	x
	Almacén de charolas	Ayudante general	Acomodo y limpieza de charolas	X				
Producción	APV (Amasadoras)	Amasador	Verter los ingredientes a las amasadoras	X	X			x
		Cernidor	Cernir algunas materias primas		X			
		Ayudante general	Vaciar costales de azúcar a tolva		X			
	Líneas de producción	Ayudante general	Entarimado de cajas con producto a granel chicas	x	X			
		Ayudante general	Entarimado de cajas con producto a granel grandes			X		
		Ayudante general	Empaque Final	x	X			
		Emplayador	Emplayado		X			x
		Ayudante general	Alimentar a cortador	x				
		Ayudante general	Preparación y transporte de crema batida	x				x
	Barra/Cocina	Ayudante general	Vaciado de ingredientes		X			
	Barra/Silos	Ayudante general	Vaciado de alergenos	x	X			
	Barra/Chocolate	Ayudante general	Vaciado de chocolate	x	x			
	Barra/Línea	Ayudante general	Cambio de envoltura	x	x			
	Surtido	Ayudante general	Abastecimiento de cajas con producto a granel		x			

Se identificaron 17 puestos de trabajo donde se realizan 28 actividades de manejo de cargas; la actividad más frecuente en el centro de trabajo fue transportar cargas, seguida de transportar levantar y bajar y el manejo de cargas con equipo auxiliar.

El área de producción es donde existen más puestos con manejo manual de cargas.

Tipo de manejo de carga	Frecuencia
Levantar / Bajar	9
Transportar	12
Actividad en equipo	1
Empuje y arrastre sin equipo auxiliar	1
Empuje y arrastre con equipo auxiliar	5
Total	28

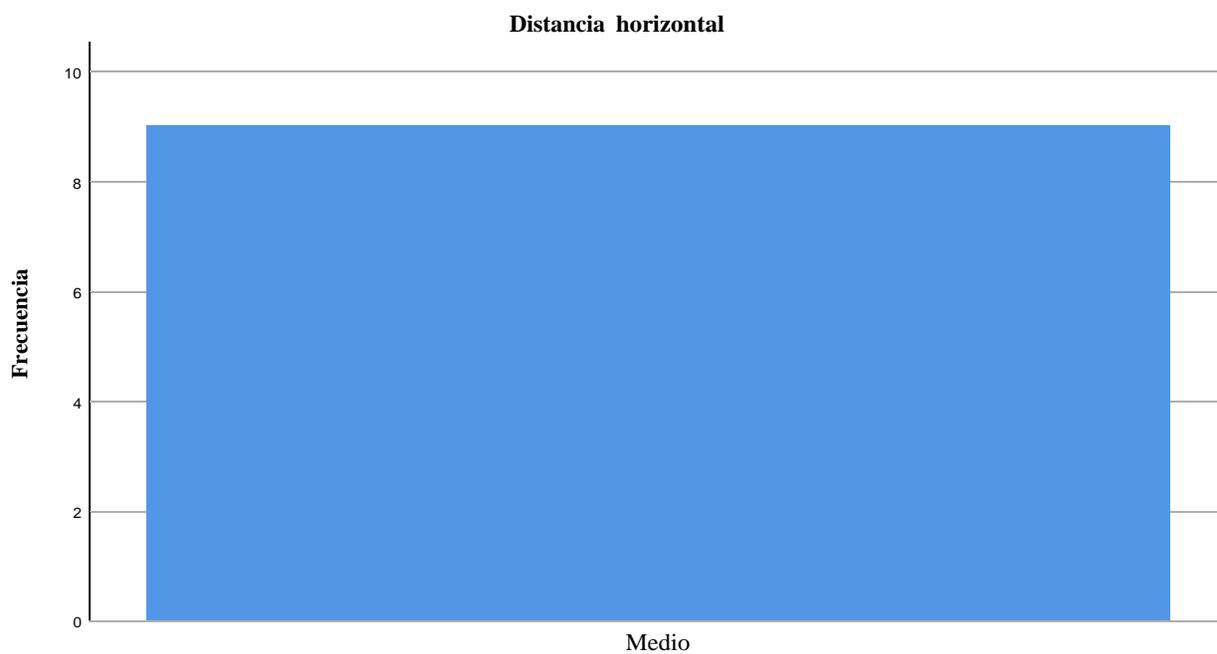


Figura 13. Tipo de manejo de cargas.

Con esta evaluación se pudieron denotar que en 9 de las actividades que se realizan presentan una afectación media al realizarlas respecto a la distancia horizontal.

Flexión del torso

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Medio	7	25	63.6	63.6
	Alto	4	14.3	36.4	100.0
	Total	11	39.3	100.0	
Perdidos	9	17	60.7		
Total		28	100.0		

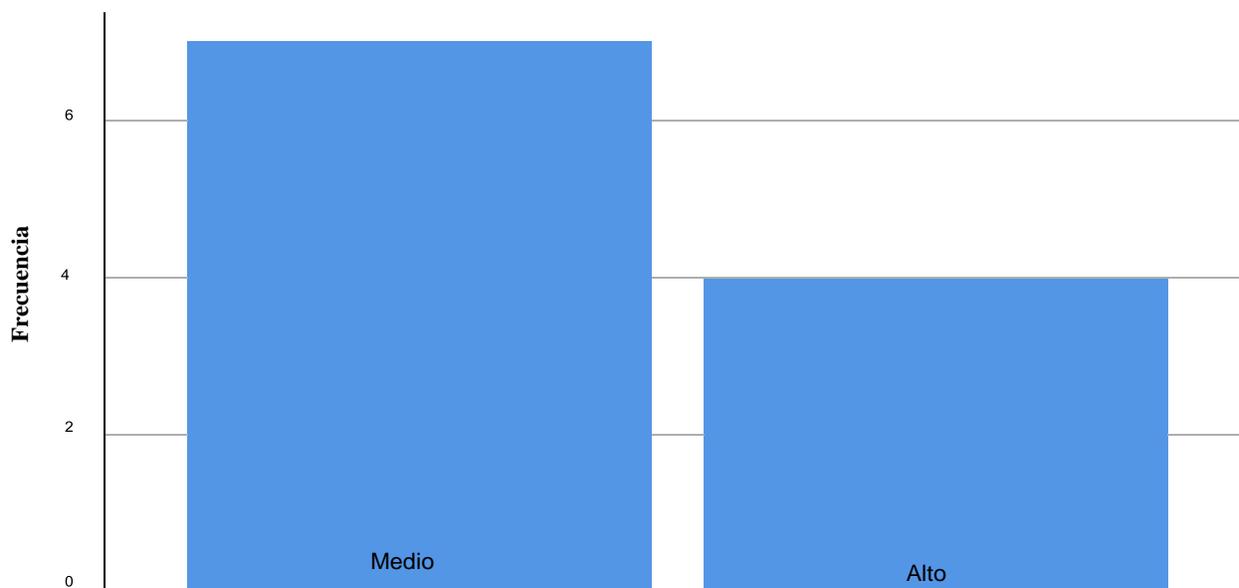


Figura 14. Flexión del torso.

Se observó que de las 28 evaluaciones 7 presentaron una afectación media, mientras que 4 tuvieron un riesgo alto, dando un total de 11 trabajadores con afectación en el torso.

Mientras que 17 de ellos no presentaron ningún tipo de sintomatología relacionada a la flexión del torso.

Superficie donde camina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	1	3.6	33.3	33.3
	Medio	2	7.1	66.7	100.0
	Total	3	10.7	100.0	
Perdidos	9	25	89.3		
Total		28	100.0		

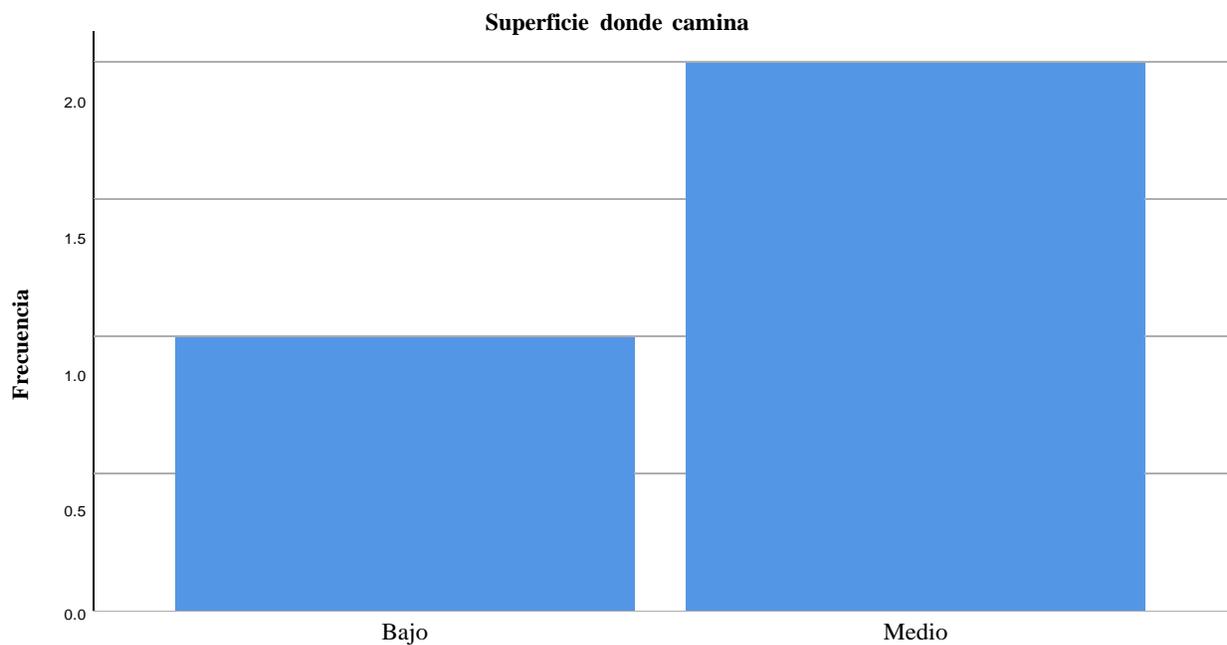


Figura 15. Superficie donde camina.

De igual manera la evaluación de la superficie en la que se camina para transportar las cargas presentó solamente 3 afectaciones de las cuales 1 presenta un riesgo bajo y 2 un riesgo medio, mientras que 25 trabajadores no presentan sintomatología alguna en los pies.

Estimación del riesgo, evaluación simple.

Puesto de trabajo	Actividad	Peso de la carga (en Kg)	Frecuencia con que se realiza la actividad	Tiempo de duración de cada actividad	Manejo manual de cargas				Evaluación simple		
					Levantar / bajar	Transportar	Actividad en equipo	Empuje y arrastre		Puntaje	Nivel de riesgo
								SIN equipo	CON equipo		
Almacenista	Entarimado	25	64 actividades por hora	7 seg.		x			8	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo	
	Abastecimiento	1625	5 actividades por hora	20 seg.				x	13	Alto - Significativo Requiere acciones correctivas pronto	
Almacenista	Entarimado	275 kg.	10 actividades por hora	52 seg.				x	15	Alto - Significativo Requiere acciones correctivas pronto	
	Abastecimiento	300 kg.	10 actividades por hora	19 seg.				x	6	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo	
Ayudante general	Acomodo y limpieza de charolas	16 kg.	36 actividades por hora	5 seg.	x				9	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo	
Amasador	Verter los ingredientes a las amasadoras	20 kg.	24 actividades por hora	6 seg.	x				12	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo	
		25 kg.	56 actividades por hora	6 seg.		x			14	Alto - Significativo Requiere acciones correctivas pronto	

		450 kg.	4 actividades por hora	11 seg.						x	9	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo
Cernidor	Cernir los ingredientes	25 kg.	8 actividades por hora	8 seg.		x					16	Alto - Significativo Requiere acciones correctivas pronto
Ayudante general	Vaciar costales de azucar a tolva	50 kg.	6 actividades por hora	8 seg.		x					23	Muy Alto - Inaceptable Se requieren acciones correctivas inmediatamente
Ayudante general	Entarimado	20 kg.	60 actividades por hora	9 seg.		x					11	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo
	Llenado de cajas Ch	20 kg.	15 actividades por hora	7 seg.		x					9	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo
Ayudante general	Entarimado	8 kg.	12 actividades por hora	4 Seg.		x					7	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo
	Llenado de cajas G	8 kg.	12 actividades por hora	7 seg.						x	7	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo
Ayudante general	Llenado de cajas	5.5 kg.	80 actividades por hora	4 seg.		x					10	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo
	Entarimar Empaque final	8 kg.	30 actividades por hora	5 seg.		x					5	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo
Empayador	Emplayado	23 kg.	20 actividades por hora	15 seg.						x	8	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo

Ayudante general	Alimentador a cortador	10 kg.	120 actividades por hora	3 seg.	x					10	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo
Ayudante general	Preparación de crema batida	25 kg.	2 actividades por hora	30 seg.	x					8	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo
	Transporte de crema batida	50 kg.	2 actividades por hora	15 seg.					x	6	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo
Ayudante general	Vaciado de ingredientes	25 kg.	3 actividades por hora	25 seg.		x				14	Alto - Significativo Requiere acciones correctivas pronto
Ayudante general	Vaciado de alergen	23 kg.	18 actividades por hora	5 seg.	x					11	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo
	Transporte de alergen	25 kg.	4 actividades por hora	10 seg.		x				16	Alto - Significativo Requiere acciones correctivas pronto
Ayudante general	Vaciado de chocolate	10 kg.	12 actividades por hora	4 Seg.	x					9	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo
	Transporte de chocolate	20 kg.	3 actividades por hora	15 seg.		x				15	Alto - Significativo Requiere acciones correctivas pronto
Ayudante general	Cambio de envoltura	15 kg.	11 actividades por hora	4 seg.	x					10	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo

	Transporte de envoltura	15 kg.	11 actividades por hora	15 seg.		x				12	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo
Ayudante general	Abastecimiento de cajas con producto a granel	23 kg.	12 actividades por hora	15 seg.		x				11	Medio - Posible Requiere acciones correctivas a corto plazo

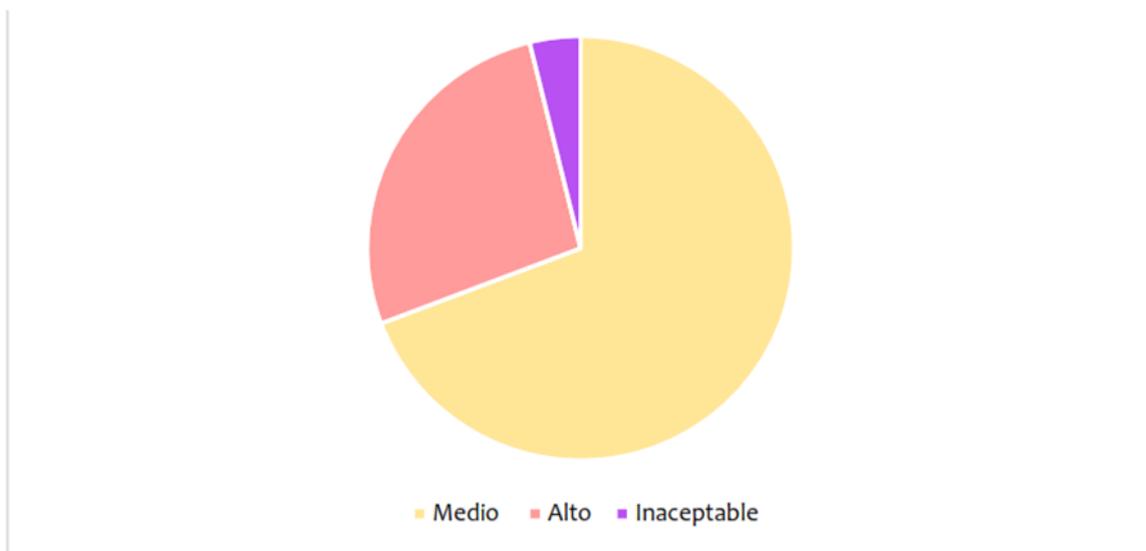


Figura 16. Nivel de riesgo de las actividades con manejo de cargas.

De las 28 actividades identificadas y analizadas, 20 (71.4%) obtuvieron un nivel de riesgo medio, 7 (25%) con un nivel de riesgo alto y 1 (3.6%) con un nivel de riesgo inaceptable, no se obtuvieron resultados con nivel de riesgo bajo.

Estimación del riesgo, Evaluación específica

Se observó que todas las actividades presentaron un incremento moderado del riesgo y se aplicó la Ecuación Niosh a aquellos puestos de trabajo que resultaron con un riesgo medio en adelante a través de la plataforma Ergonautas, con la cuenta y contraseña prestadas de una asesora técnica de la empresa que financió el proyecto.

Puesto de trabajo	Actividad	Peso de la carga (en Kg)	Frecuencia con que se realiza la actividad	Tiempo de duración de cada actividad	Manejo manual de cargas					Evaluación específica	
					Levantar / bajar	Transportar	Actividad en equipo	Empuje y arrastre		Puntaje máximo	Nivel de riesgo
								SIN equipo	CON equipo		
Almacenista	Entarimado	25 kg.	64 actividades por hora	7 seg.		x				1.68	Incremento Moderado del riesgo
	Abastecimiento	1625 kg.	5 actividades por hora	20 seg.					x		No aplica
Almacenista	Entarimado	275 kg.	10 actividades por hora	52 seg.				x			No aplica
	Abastecimiento	300 kg.	10 actividades por hora	19 seg.					x		No aplica
Ayudante general	Acomodo y limpieza de charolas	16 kg.	36 actividades por hora	5 seg.	x					1.5	Incremento Moderado del riesgo
Amasador	Verter los ingredientes a las amasadoras	20 kg.	24 actividades por hora	6 seg.	x					1.85	Incremento Moderado del riesgo
		25 kg.	56 actividades por hora	6 seg.		x					No aplica
		450 kg.	4 actividades por hora	11 seg.					x		No aplica
Cernidor	Cernir los ingredientes	25 kg.	8 actividades por hora	8 seg.		x				1.32	Incremento Moderado del riesgo
Ayudante general	Vaciar costales de azúcar a tolva	50 kg.	6 actividades por hora	8 seg.		x				1.7	Incremento Moderado del riesgo
Ayudante general	Entarimado	20 kg.	60 actividades por hora	9 seg.	x					1.68	Incremento Moderado

											o del riesgo
	Llenado de cajas Ch	20 kg.	15 actividades por hora	7 seg.		x				1.43	Incremento Moderado del riesgo
Ayudante general	Entarimado	8 kg.	12 actividades por hora	4 Seg.		x				1.69	Incremento Moderado del riesgo
	Llenado de cajas G	8 kg.	12 actividades por hora	7 seg.					X	1.56	Incremento Moderado del riesgo
Ayudante general	Llenado de cajas	5.5 kg.	80 actividades por hora	4 seg.	x					1.2	Incremento Moderado del riesgo
	Entarimar Empaque final	8 kg.	30 actividades por hora	5 seg.		x				1.34	Incremento Moderado del riesgo
Empayador	Emplayado	23 kg.	20 actividades por hora	15 seg.					x		No aplica
Ayudante general	Alimentador a cortador	10 kg.	120 actividades por hora	3 seg.	x					0.93	Incremento Moderado del riesgo
Ayudante general	Preparación de crema batida	25 kg.	2 actividades por hora	30 seg.	x					1.2	Incremento Moderado del riesgo
	Transporte de crema batida	50 kg.	2 actividades por hora	15 seg.					x		No aplica
Ayudante general	Vaciado de ingredientes	25 kg.	3 actividades por hora	25 seg.		x				1.9	Incremento Moderado del riesgo
Ayudante general	Vaciado de alergenicos	23 kg.	18 actividades por hora	5 seg.	x					1.78	Incremento Moderado del riesgo
	Transporte de alergenicos	25 kg.	4 actividades por hora	10 seg.		x					No aplica
Ayudante general	Vaciado de chocolate	10 kg.	12 actividades por hora	4 Seg.	x					1.6	Incremento Moderado del riesgo

	Transporte de chocolate	20 kg.	3 actividades por hora	15 seg.		x				2.3	Incremento Moderado del riesgo
Ayudante general	Cambio de envoltura	15 kg.	11 actividades por hora	4 seg.		x				1.12	Incremento Moderado del riesgo
	Transporte de envoltura	15 kg.	11 actividades por hora	15 seg.			x			1.43	Incremento Moderado del riesgo
Ayudante general	Abastecimiento de cajas con producto a granel	23 kg.	12 actividades por hora	15 seg.			x			1.32	Incremento Moderado del riesgo

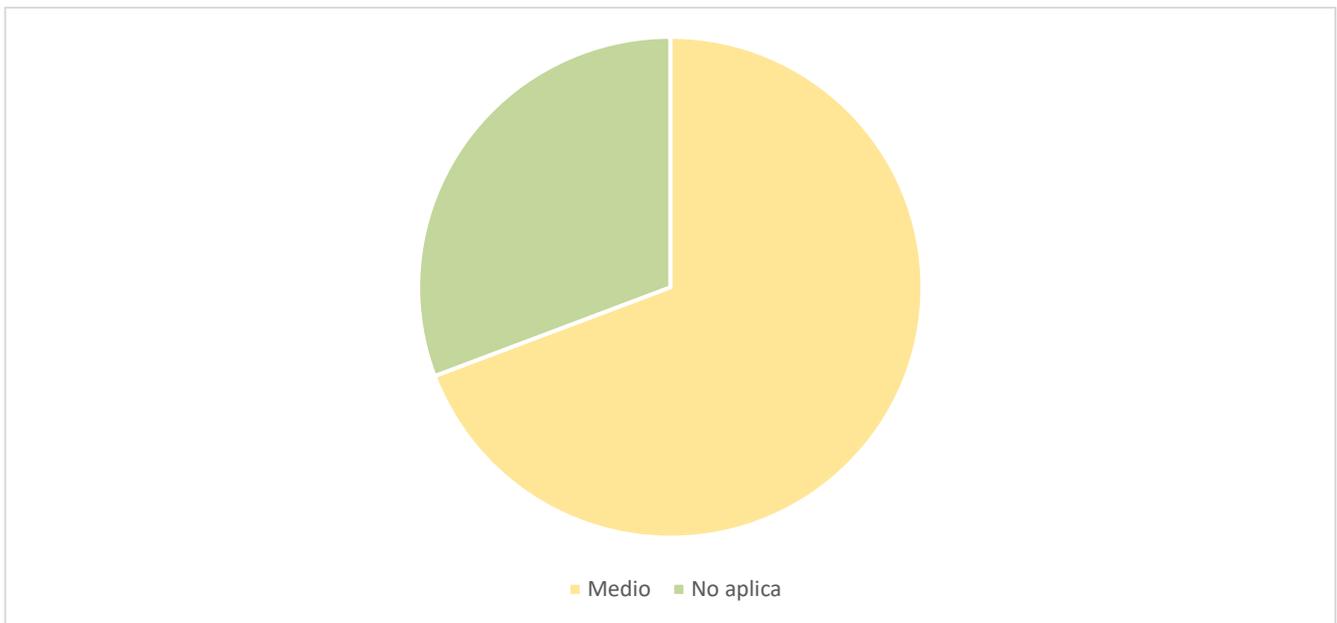


Figura 17. Nivel de riesgo de la evaluación específica.

En la evaluación específica se pudo denotar que de las 28 actividades con riesgo medio o mayor que fueron evaluadas 20 de ellas (71.4%) tuvieron como resultado un riesgo medio, y las 8 actividades (28.6%) restantes no fueron evaluadas ya que la ecuación Niosh no aplica, como se vio anteriormente esta no aplica al transporte de cargas ni al empuje y arrastre con o sin equipo auxiliar.

Identificar la sintomatología de trastornos musculoesqueléticos debido al manejo manual de cargas.

Cuestionario Nórdico de Kuorinka

Se aplicó la encuesta a 88 trabajadores que realizan manejo manual de cargas, de los cuales el mayor porcentaje correspondió al puesto de trabajo de ayudante general.

Molestias en el cuerpo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	11	12.5	12.5	12.5
	No	77	87.5	87.5	100.0
	Total	88	100.0	100.0	

Puesto de trabajo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Almacenista	4	4.5	4.5	4.5
	Amasador	6	6.8	6.8	11.4
	Ayudante General	73	83.0	83.0	94.3
	Cernidor	1	1.1	1.1	95.5
	Emplayador	4	4.5	4.5	100.0
	Total	88	100.0	100.0	

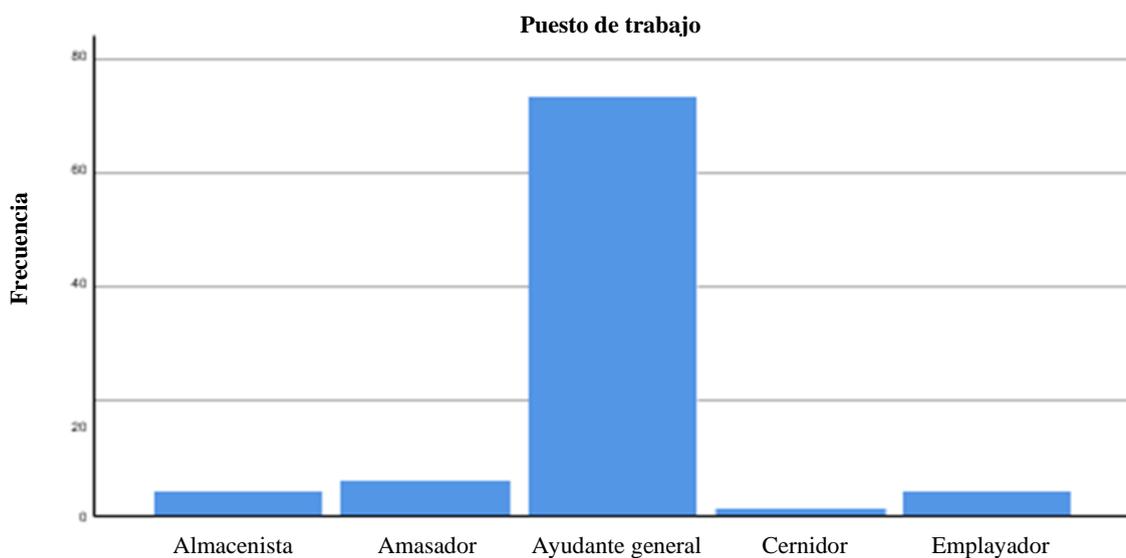


Figura 18. Molestias en el cuerpo por puesto de trabajo.

Se observó que la zona corporal con más frecuencia de afectación fue la zona lumbar, seguida de la zona dorsal y pies. Así mismo, las áreas en las que se ha experimentado menor compromiso fueron: codo, antebrazo y pantorrilla.

Molestia en cuerpo	Frecuencia	Porcentaje
Molestia en cuello	5	5.68
Molestia en hombro derecho	6	6.81
Molestia en hombro izquierdo	7	7.95
Molestia en zona dorsal izquierda	11	12.5
Molestia en zona dorsal derecha	12	13.63
Molestia en zona lumbar izquierda	48	54.54
Molestia en zona lumbar derecha	48	54.54
Molestia en brazo derecho	3	3.40
Molestia en brazo izquierdo	3	3.40
Molestia en codo izquierdo	2	2.27
Molestia en codo derecho	1	1.13
Molestia en antebrazo derecho	0	0
Molestia en antebrazo izquierdo	1	1.13
Molestia en mano izquierda	8	9.09
Molestia en mano derecha	9	10.22
Molestia en muslo izquierdo	5	5.68
Molestia en muslo derecho	5	5.68
Molestia en rodilla izquierda	7	7.9
Molestia en rodilla derecha	8	9.09
Molestia en pantorrilla izquierda	2	2.27
Molestia en pantorrilla derecha	2	2.27
Molestia en pie izquierdo	13	14.77
Molestia en pie derecho	13	14.77

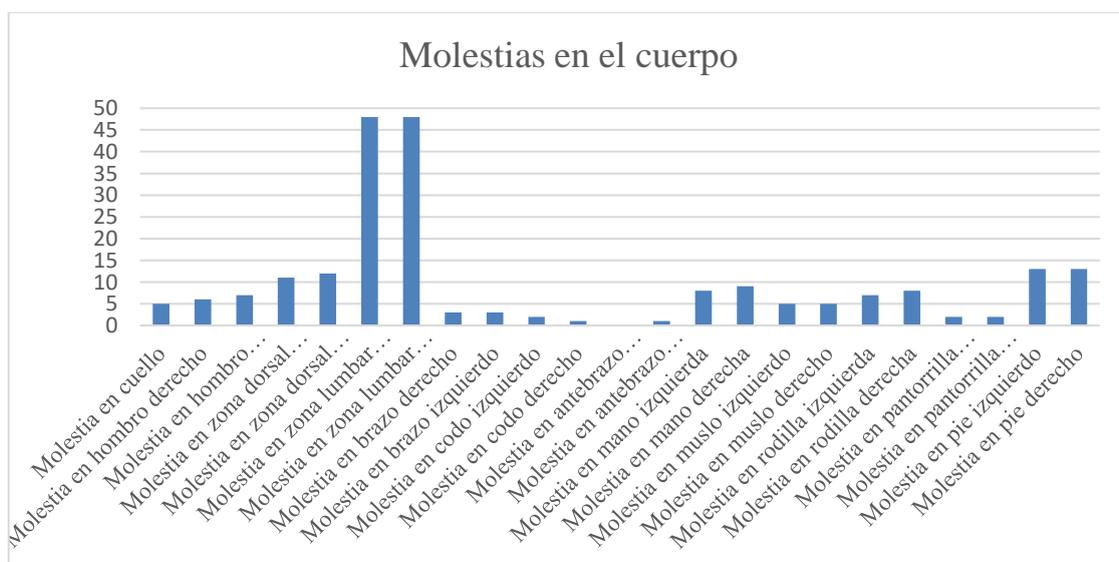


Figura 19. Molestias en el cuerpo por zona corporal.

Molestia en zona dorsal izquierda

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	11	12.5	12.5	12.5
	No	77	87.5	87.5	100.0
	Total	88	100.0	100.0	

Molestia en zona dorsal derecha

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	12	13.6	13.6	13.6
	No	76	86.4	86.4	100.0
	Total	88	100.0	100.0	

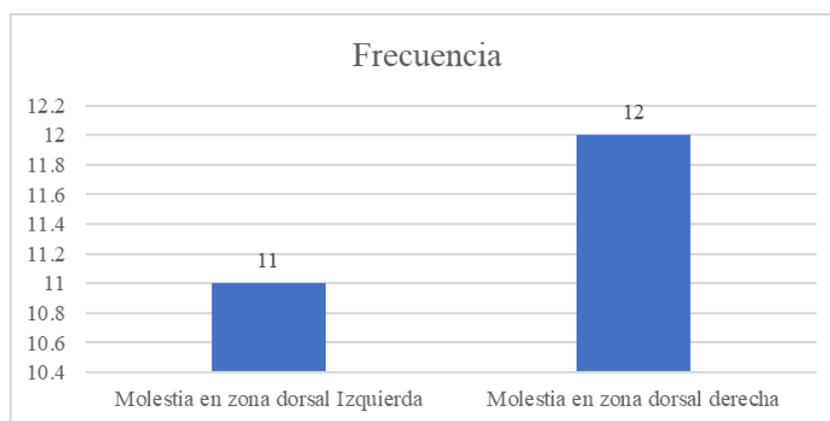


Figura 20. Compilación molestias en zona dorsal.

De los 88 cuestionarios realizados se encontró que 11 trabajadores presentaron molestia en la zona dorsal izquierda mientras que 12 de ellos resintieron molestia en la zona dorsal derecha.

Molestia en zona lumbar izquierda

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	48	54.5	54.5	54.5
	No	40	45.5	45.5	100.0
	Total	88	100.0	100.0	

Molestia en zona lumbar derecha

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	48	54.5	54.5	54.5
	No	40	45.5	45.5	100.0
	Total	88	100.0	100.0	

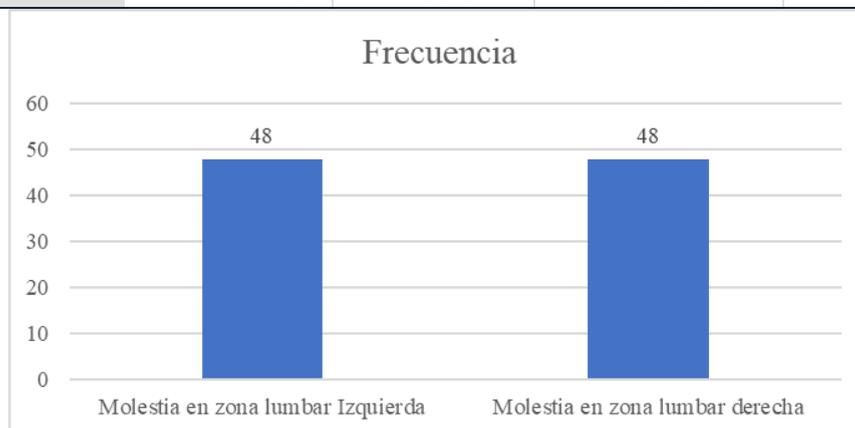


Figura 21. Compilación molestias en zona lumbar.

De los cuestionarios realizados basados en la molestia en la zona lumbar tanto izquierda como derecha se encontraron el mismo número de afectaciones siendo 48 trabajadores los que presentaron estas afectaciones.

Molestia en pie izquierdo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	13	14.8	14.8	14.8
	No	75	85.2	85.2	100.0
	Total	88	100.0	100.0	

Molestia en pie derecho

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	13	14.8	14.8	14.8
	No	75	85.2	85.2	100.0
	Total	88	100.0	100.0	

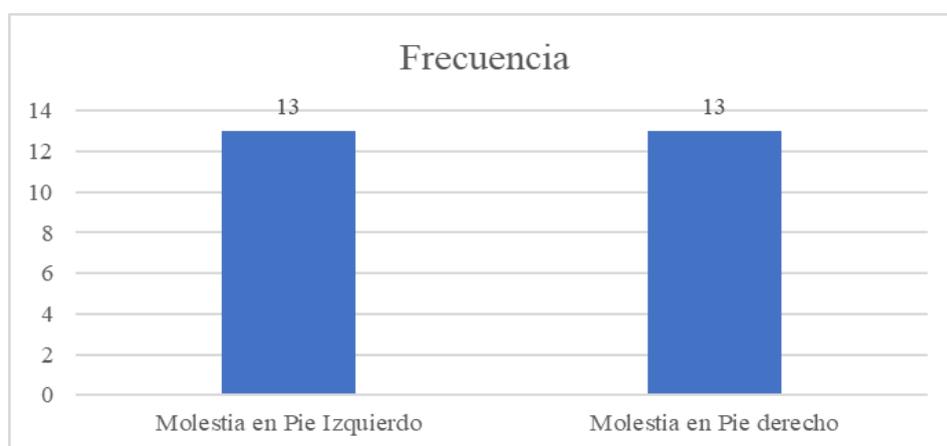


Figura 22. Compilación molestias en los pies.

Para afectación de los pies fueron 13 trabajadores los que presentaron molestias en ambos pies, mientras que 75 de ellos no presentaron molestia en zona.

Relacionar los niveles de riesgo ergonómico asociados al manejo manual de cargas con la sintomatología de TME referida por los trabajadores.

Para el cumplimiento de este objetivo se analizaron a aquellos trabajadores que realizaban transporte de cargas ya que esta era la actividad que más predominaba en la empresa, siendo 59 el número de trabajadores que realizaban esta actividad.

Área		Edad				Total
		18-28 años	29-38 años	39-48 años	49-59 años	
Área	Almacén	3	1	0	0	4
	Amasadoras	4	1	0	1	6
	Líneas de producción	17	16	12	4	49
Total		24	18	12	5	59

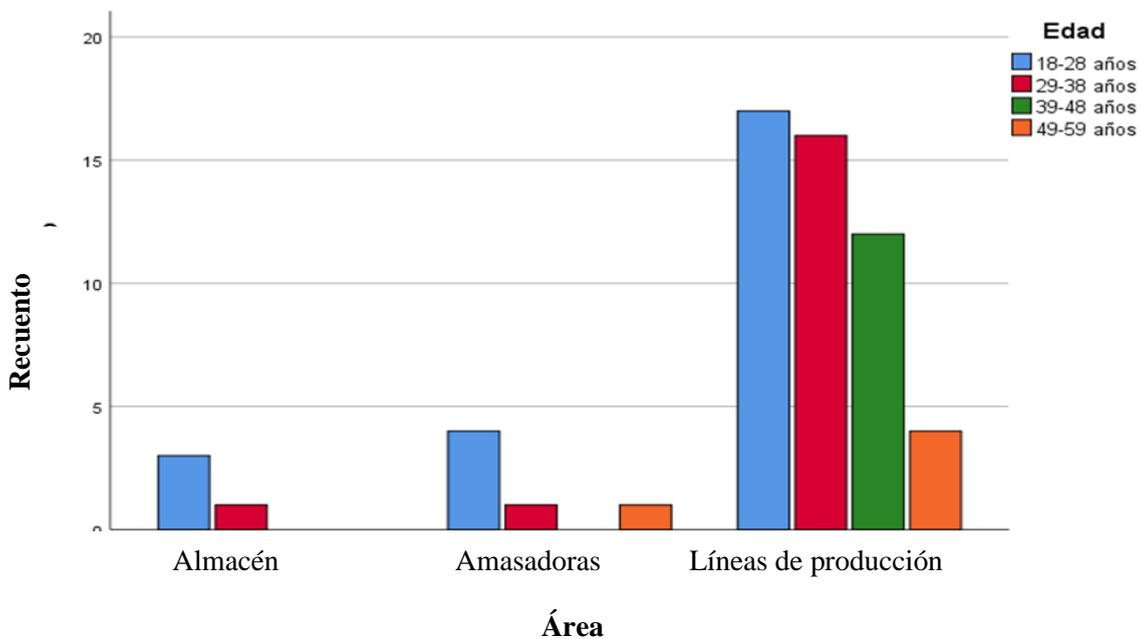


Figura 23. Edad de los trabajadores por puesto de trabajo.

Se puede observar que el rango de edad en el que ronda la mayoría de los trabajadores está entre los 18 a los 28 años y la mayoría de ellos se encuentran en la línea de producción.

		Transporte de cargas	
		Riesgo medio	Total
Área	Almacén	4	4
	Amasadoras	6	6
	Líneas de producción	49	49
Total		59	59

Figura 24. Área –Transporte de cargas

Se observa que el área donde se realizan la mayoría de los transportes de carga es en las líneas de producción teniendo un total de 49 actividades de transporte

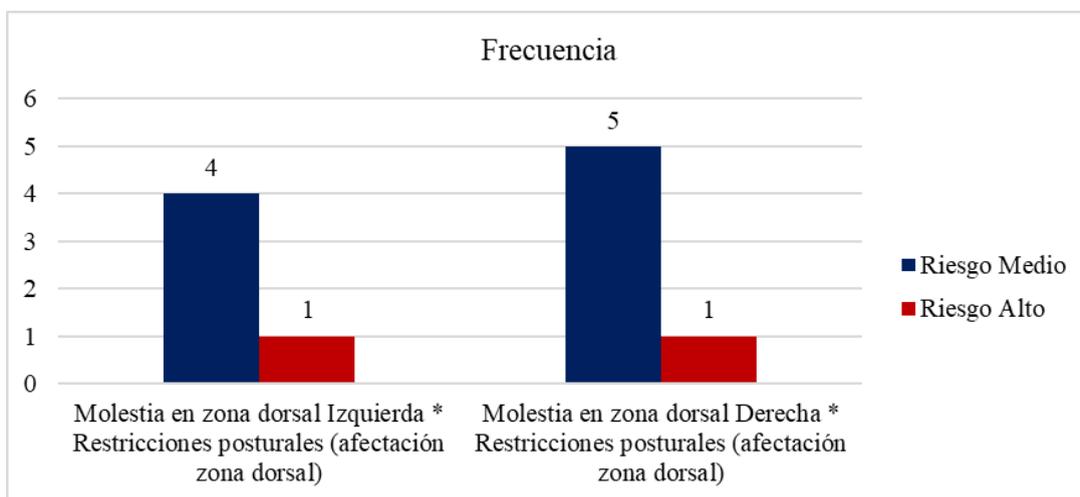


Figura 25. Compilación molestia en zona dorsal derecha e Izquierda*Restricciones posturales (afectación zona dorsal).

Al hacer la relación entre las molestias en la zona dorsal con las restricciones posturales se encontró 5 trabajadores que presentaron afectaciones sólo en la zona dorsal izquierda de los cuales 4 presentaron un riesgo medio y sólo 1 un riesgo mayor, mientras que 6 de ellos las presentaron en la zona derecha teniendo en cuenta que 5 de ellos sólo presentan un riesgo medio y 1 un riesgo alto.

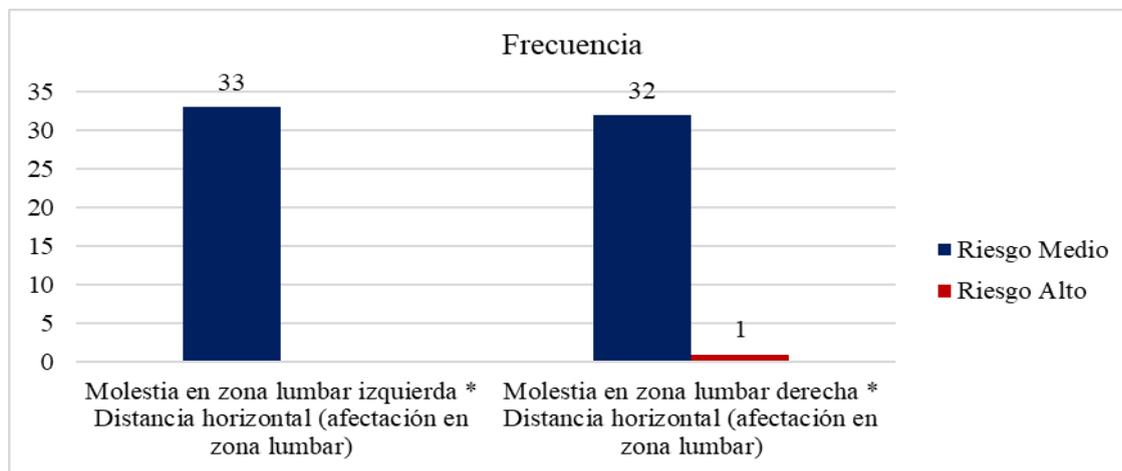


Figura 26. Molestia en zona lumbar derecha*Distancia horizontal (afectación en zona lumbar).

Continuando con la relación entre la zona lumbar y la distancia horizontal, se encontró que 33 trabajadores presentaron molestia en la zona lumbar izquierda debido a la distancia horizontal, en todos los casos teniendo un riesgo medio, mientras que en la zona lumbar derecha 32 de ellos presentaron la misma molestia con el mismo riesgo y 1 de ellos presentando un riesgo alto.

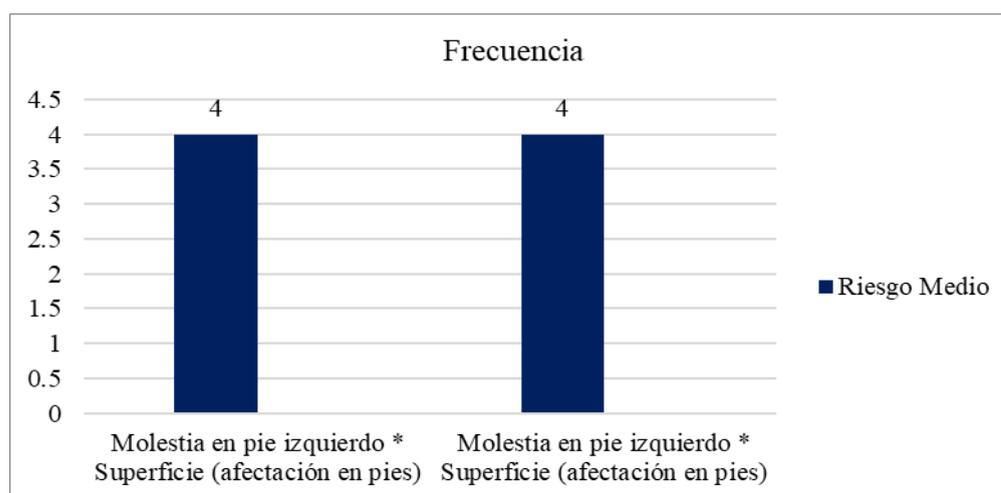


Figura 27. Molestia en pie derecho *Superficie (afectación en pies).

Finalmente se encontró que en la relación entre la superficie donde se transportan las cargas y la molestia en los pies es proporcional ya que los 4 trabajadores que presentaron esta afectación fue con un riesgo medio en ambos pies.

Bajo este mismo estudio las manipulaciones han sido responsables de la mayoría de los TME sujeto a que el trabajador no tenga ninguna actividad fuera del trabajo como la realización de actividades físicas o algún trabajo extra dado que no se tienen resultados ni estudios acerca de esto, las manipulaciones que en su mayoría afectan los brazos, manos y la espalda baja como ya se había mencionado anteriormente, en cuanto a posturas se refiere las lesiones están relacionadas a las dolencias en huesos, músculos y ligamentos de la espalda.

Discusión

Este estudio comprueba que sí existe una relación entre los trabajos manuales realizados por los trabajadores de la fábrica maquiladora de galletas de Tepeji del Río y las sintomatologías de los TME como se planteó en nuestro objetivo general, aunado a esto y con los diversos métodos empleados para la recolección de resultados se lograron adquirir cuales son los riesgos ergonómicos que más sobresalen con respecto al manejo manual de cargas y en las distintas áreas de trabajo.

Por su parte el autor Guevara López (2011) menciona que el tipo de actividad laboral influye en la aparición del dolor y que la exposición a factores determinantes en el lugar de trabajo interviene en la incidencia de enfermedades ocupacionales, por tanto, se enmarca una gran probabilidad de que los trabajadores expuestos al levantamiento puedan sufrir lesiones discales o musculares, o bien accidentes de trabajo.

Con esto como referencia y basado en los métodos utilizados logramos identificar que de igual manera todos los elementos que componen al manejo manual de cargas presenta mayor incidencia es la técnica de levantamiento, la cual produce una fuerza longitudinal que atraviesa la columna vertebral habilitando la posibilidad de sufrir lesión muscular o a nivel del disco intervertebral, haciéndose énfasis sólo en la primera línea de producción y las actividades que comprende como lo son la recepción de materia prima, el transporte de la misma, amasado, almacenamiento, etc. Lo que arrojó como resultado que las actividades que realizan con más frecuencia los trabajadores son: Levantar y bajar, y el transporte de materia prima para después pasar a línea de producción. Con estos datos se comprobó que existe un alto riesgo ergonómico en las actividades que requieren un manejo manual de cargas optando así por utilizar el cuestionario nórdico de Kuorinka para la detección y análisis de trabajadores que presentan signos o síntomas debido a un posible TME laboral tomando en consideración una población de 88 trabajadores en los que al final del mismo cuestionario ellos refieren haber presentado molestias.

Teniendo en cuenta que la mayoría de los procesos en esta planta son automatizados algunos de ellos aún requieren un manejo manual lo que no exonera a los trabajadores al cien por ciento de algún riesgo de un TME o de presentar sintomatologías que deriven los mismos. Con esto presente la empresa podría automatizar aún más procesos para que los trabajadores disminuyan sus riesgos y se tenga una mayor productividad en la empresa, si bien no es posible automatizar totalmente el proceso, la mayoría de las actividades podrían ser automáticas y aunado a esto un buen mantenimiento en la maquinaria también disminuiría el riesgo de que los trabajadores tengan que hacer un trabajo manual por alguna falla en estas.

Otro estudio realizado por el autor Luis Morales Perrazo basado en el riesgo ergonómico por levantamiento de cargas: Caso de estudio “Talleres de mantenimiento vehicular de maquinaria pesada”, optó de igual manera por utilizar el cuestionario nórdico de Kuorinka obteniendo que todos sus

trabajadores presentaban molestias o dolencias ocasionales en alguna parte de su cuerpo dentro de un intervalo de 12 meses e identificó que las afectaciones más comunes se encuentran en la columna baja o zona lumbar.

Con los métodos utilizados para la investigación se logró identificar que los riesgos ergonómicos que pertenecen al manejo manual mantienen una relación con las sintomatologías que se presentan en los trabajadores, esto se debe principalmente al Kuorinka que va más enfocado a las afectaciones que se tienen en el cuerpo que van de moderadas a graves y que pueden derivar a un TME. Esto nos permite que la empresa se enfoque en atender este tipo de situaciones para evitar que el riesgo ergonómico siga presente en los trabajadores.

CONCLUSIONES

El objetivo general de esta investigación que era encontrar la relación entre la sintomatología de TME y el manejo manual de cargas en una fábrica maquiladora de galletas, el cual cumplimos de manera satisfactoria dados los estudios realizados.

Se identifican puestos de trabajo con manejo manual de cargas y se calcula el nivel de riesgo en cada uno para determinar que el trabajador con la categoría de “ayudante general” es quien presenta el mas alto nivel de riesgo.

Se determinó que los síntomas asociados a los TME en la población evaluada son dolor dorsal, lumbar y en la planta de los pies como los más comunes, con el 94.3%.

Se relaciona los riesgos ergonómicos asociados al manejo manual de cargas con la sintomatología de TME, donde existe una relación entre ambas variables y se proponer estrategias de intervención para disminuir el riesgo ergonómico asociado al manejo manual de cargas.

Por lo tanto, la hipótesis “si existe relación entre la sintomatología de TME y el manejo manual de cargas en una fábrica maquiladora de galletas de Tepeji del Río” es correcta dados los estudios y resultados que se obtuvieron en la investigación.

Recomendaciones

- Una capacitación, efectiva y constante, que se evalúe el conocimiento de cada trabajador, así como su posible retroalimentación.
- Un plan en que los trabajadores realicen diferentes actividades durante una jornada de trabajo, actividades en las que tengan menos demanda física.
- Rediseño de puestos y herramientas de trabajo, facilitarles su trabajo al ofrecerles áreas con libertad de movimientos y herramientas ajustables para el propósito.

El abuso de las posibilidades físicas del cuerpo de cada trabajador le llevan a encontrarse en situaciones de lesiones y traumatismos que los pueden alejar de su trabajo incluso retirarlos para siempre, para esto se sugieren algunas medidas que serán de gran utilidad:

Comprometer 100% no solamente al trabajador sino también a los supervisores, gerentes, empleadores, etc. con la salud y seguridad en el trabajo. Lo anterior podría contribuir a la creación de una cultura de prevención de enfermedades laborales y sobre todo que se entienda que, su salud es importante y que todo en su conjunto al final les brinda una mejor calidad de vida.

De esta forma se pueden derivar diversas problemáticas en la empresa que obstaculizan sus objetivos, por ejemplo se tendría que incrementar de manera considerable la oferta de mano de obra teniendo en cuenta que no se tendría un control previo por parte de las autoridades o la dirección del centro de abastecimiento, lo que hace que las condiciones de trabajo, salud e higiene de este grupo de personas día tras día sean menos favorables ya que al no tener una capacitación previa ni una experiencia por parte del trabajador.

A continuación, se muestra una tabla con posibles acciones correctivas.

Tabla 3. Propuestas de mejora.

Propuestas de mejora	
Trabajo en equipo o redistribución del personal	Para reducir la carga en un solo colaborador, se puede considerar agregar a una persona más en el puesto de trabajo, así se reduciría el número de movimientos por persona, o bien hacer una rotación de personal cada cierto tiempo para que en ambos casos la carga de trabajo no sea mayor para los trabajadores. Un estudio realizado por Edson

	<p>García titulado; “Propuesta de mejoramiento en los procesos de almacenamiento y despacho de materiales en la planta 2 de SYGLA” (2015), nos indica que hacer una redistribución tanto de personal como de aérea de trabajo ayuda a reducir incidentes laborales en su mayoría, además de que el tiempo de almacenaje podría verse reducido. Esta propuesta beneficiaría a los trabajadores que están en el departamento de almacenaje de materia prima y charolas.</p>
<p>Utilización de patines eléctricos</p>	<p>Esto con el fin de reducir el tiempo de transportación de los materiales entre los palets. Al ser eléctrico los trabajadores evitarían un movimiento al ejercer palanca para hacer subir y bajar las paletas del patín. La universidad de costa rica nos menciona en un estudio llamado “Manual de logística de paletización” (2003), que la utilización de patines eléctricos en los palets es una alternativa para que eviten hacer sobreesfuerzos.</p> <p>Con esta propuesta beneficiamos a las personas que estén trabajando en el almacenaje de materiales y la zona de empleado.</p>
<p>Mantenimiento constante a cernidor automático</p>	<p>Reducir en lo mayor posible el trabajo manual en esta operación de trabajo ya que se cuenta con un cernidor automático. Una investigación titulada “Diseño de un sistema automatizado para mejorar la productividad en la etapa de laminado en la fabricación de la pasta wantan en la empresa yuc wa” realizada por Edgar Alvear (2018), nos menciona que para eliminar Para eliminar las</p>

	<p>excesivas actividades manuales que se generan en el sistema que se trabaja una alternativa sería la implementación de un cernidor que elimine en lo mayor posible el trabajo manual, en este caso se tiene una disposición al que se le puede dar constante mantenimiento y así evitar que no esté en reparación constante.</p> <p>La propuesta va enfocada a los trabajadores que se encargan de cernir manualmente las máquinas.</p>
<p>Capacitación constante al personal sobre el manejo manual de cargas</p>	<p>Dar una capacitación constante al personal sobre los movimientos manuales de cargas, una mala posición o mala técnica expone a los trabajadores a un riesgo mayor, la NOM-036-1-STPS-2018, menciona esto mismo en sus especificaciones para la prevención de riesgos.</p> <p>Con esta propuesta se pretende que todos los departamentos tengan una constante capacitación para evitar posibles incidentes.</p>
<p>Implementación de silos de harina o agua</p>	<p>La implementación de un silo de agua o tinaco que ayude a la alimentación de la amasadora y evitar que el colaborador realice de cubetas de 25 litros, en caso de la harina ayudaría a evitar la carga de los costales para después vaciarlos a la amasadora. Basándonos en el libro llamado “Seguridad en el trabajo. Manual para la formación del especialista”, escrito por (Jose Espeso, Florentino Fernández, Minerva Espeso, Beatriz Fernández. 2018) explica que en la industria panificadora es muy común tener incidentes en el proceso de verter los ingredientes manualmente, por lo que se</p>

recomienda la utilización de silos para harina o el agua y así evitar este tipo de incidentes que normalmente se dan por irregularidades en el piso.

Esta propuesta va enfocada al área de amasado los trabajadores ya no realizarían cargas de cubetas de agua de 20 litros o bien cargas de costales de harina sí es el caso.

Reducción en el peso de materias primas como costales de azúcar o cocoa

La reducción en el peso de la materia prima como lo pueden ser costales de azúcar, cocoa o harina es una opción para evitar un sobre esfuerzo en el colaborador, reducir el peso de los costales de azúcar para que el esfuerzo sea menor, según un estudio realizado por (Hugo Rodríguez. 2018) titulado “Análisis HACCP del proceso de elaboración de azúcar y estandarización de la ecología microbiana presente en campo y fábrica en el ingenio quesería del grupo BSM” el proceso de elaboración y estandarización de azúcar, la producción de costales más pequeños hacía que su almacenaje fuera más rápido y se veía una menor fatiga en los trabajadores que almacenaban el producto.

Esta propuesta se enfoca en el área del cernidor, sí es necesario el trabajo manual al reducir el peso de la materia prima se realiza un esfuerzo menor el tiempo que se necesite realizar el trabajo manualmente.

Automatización de procesos de cortador

En la fábrica la mayoría de las líneas de producción cuentan con un sistema automático que hace que la masa pase directo al cortador, si implementamos en todas las líneas de producción este método los trabajadores que realizan este trabajo manual

se verían menos afectados y podrían estar en otro puesto de trabajo.

Con esta propuesta se busca que todas las líneas de cortado estén automatizadas para evitar trabajos manuales en esa tarea en específico.

Utilización de elevador ergonómico

La implementación de un elevador ergonómico. Un estudio realizado por el gobierno del estado de México, “Secretaría Del Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Comisión Del Agua Del Estado De México”, (2000) nos habla de que la utilización de elevadores o grúas de pórtico es una de las alternativas para eliminar las cargas manuales en materiales pesados. Basándonos en nuestro estudio ayudaría en el traspaleo de materia prima principalmente además de que se puede utilizar en la zona de empleado, para que el colaborador tenga una posición más cómoda al realizar el trabajo y no deba inclinarse de más para así realizar el trabajo desde una postura más cómoda.

Con esto se busca que en la zona de empleado se tengan una postura más cómoda al realizar el trabajo.

REFERENCIAS

- Cruz, A. J. (2017). *Ergonomía Aplicada (Spanish Edition)* (Fourth ed.). Ecoe Ediciones.
- SINGLETON, W. (1998). Naturaleza y objetivos de la ergoNOMía. En OIT, *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* (4 ed., Vol. 1, pág. 29.2). Madrid: OIT. International Ergonomics Association. (2015). IEA. Recuperado el 29 de 07 de 2021, de <http://www.iea.cc/whats/index.html>
- GONZALES, D. (2008). *Ergonomía y psicología*. Madrid: Fundación Confemetal.
- OMS. (1948). Constitución de la Organización Mundial de la Salud., (pág. 1). New York.
- Comité Mixto OIT/OMS sobre Higiene del Trabajo. (1957). Comité Mixto OIT/OMS sobre Higiene del Trabajo - Tercer Informe-. Ginebra.
- OMS. (2004). *Organización Mundial de la Salud*. Berlín.
- FUNDACIÓN MAPFRE. (2012). Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. En F. MAPFRE, & J. M. Álvarez (Ed.), *Manual de Ergonomía y psicología* (págs. 102-137). Madrid: Instituto de Prevención, Salud y Medio Ambiente.
- OSHA. (2014). *Occupational Safety & Health Administration*. Recuperado el 27 del 07 de 2021, de Occupational Safety & Health Administration: https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=UNIFIED_AGEN DA&p_id=4481
- ALMODÓVAR, A. (2011). *VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2007). *Introducción a los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral*. Luxemburgo: Oficina oficial de publicaciones de la comunidad europea.
- BALAGUÉ, F. M. (2012). Non-specific low back pain. *Lancet*, 482-491.

- GÓMEZ, L. (2007). Lumbalgia o dolor de espalda baja. *Dolor Clínica y Terapia*, V(2), 5-10.
- ROPPER, A. (2015). Sciatica. *The New England Journal of Medicine*, 1240-1248.
- SÁNCHEZ, F. L. (2007). Patología del Manguito de los Rotadores en el Ambiente Laboral. s/d: Asepeyo.
- PUJANTE, J. (2009). Síndrome de la salida torácica. Caso Clínico. *Revista de Fisioterapia (Guadalupe)*, 37-46.
- ROURA, J. (2012). Reumatismos de Partes Blandas. En P. FARRERAS, *Medicina Interna* (págs. 987-990). Barcelona: Elsevier.
- Harcourt. (1999). Trastornos Frecuentes de la Mano. En Harcourt, *Manual MERK* (pág. versión electrónica). Madrid: Harcourt.
- Comisiones Obreras de Castilla y León. (2008). *Manual de Trastornos Musculoesqueléticos*. Castilla y León: Secretaría de Salud Laboral.
- GALLEGO, Y. (2001). *Métodos de Evaluación de la Carga Física de Trabajo*. Barcelona, España: Mutual Cyclops.
- ÁLVAREZ, C. H. (2009). Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. Barcelona, España: Factors Humans.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A. (1987). Standardised Nordic questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*. 18:233-7.
- Descatha, A., Roquelaure, Y., Chastang, JF., Evanoff, B., Melchior, M., Mariot, C., Ha, C., Imbernon, E., Golberg, M., Leclerc, A. (2007). Validity of Nordic-style questionnaires in the surveillance of upper-limv work-related musculoskeletal disorder. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 33(1): 58-65.

- Valdez, P. Y. (2021). *Manual De Ergonomía Y Seguridad*. Alfaomega Grupo Editor.
- DOF. (2014, 13 noviembre). *DOF - Diario Oficial de la Federación*. Secretaría de Gobernación. Recuperado 20 de octubre de 2021, de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5368114&fecha=13/11/2014

ANEXOS

Anexo 1. Fichas de análisis de riesgo ergonómico debido al manejo de cargas.

Almacén / Almacén de Materia Prima

Puesto de Trabajo: 1. Almacenista

Descripción de la actividad: Entarimado y abastecimiento

Manejo manual de cargas:	Levantar / Bajar	Transportar	Empujar / Jalar con equipo auxiliar
Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad:	3/ entre 18 y 45 años		
Peso de la carga:	25 kg.	1625 kg.	
Frecuencia con la que realiza la actividad:	64 actividades por hora	5 actividades por hora	
Tiempo de duración de las actividades:	7 seg.	20 seg.	
Medio		Alto	
Estimación simple del nivel de riesgo:	Se requieren acciones correctivas a corto plazo		Se requieren acciones correctivas pronto
Evaluación específica por índice NIOSH:	Incremento moderado del riesgo		

Observaciones: Giro y lateralización de tronco, agarre moderado.

Imágenes:



Puesto de Almacén / Almacén de Charolas

Descripción de la actividad: Acomodo y limpieza de charolas

Manejo manual de cargas: Levantar / Bajar

Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad: 3/ entre 18 y 45 años

Peso de la carga: 16 kg.

Frecuencia con la que realiza la actividad: 36 actividades por hora

Tiempo de duración de las actividades: 5 seg.

Estimación simple del nivel de riesgo: Medio

Se requieren acciones correctivas a corto plazo

Evaluación específica por índice NIOSH: Incremento moderado del riesgo

Observaciones:

Imágenes: Inclinación de tronco hacia adelante y lateralización de tronco.



Producción /
APV'S

Descripción de la actividad: Verter los ingredientes a las amasadoras

Manejo manual de cargas:	Levantar / Bajar	Transportar	Empujar / Jalar con equipo auxiliar
--------------------------	------------------	-------------	-------------------------------------

Personal Ocupacionalmente
Expuesto/edad:

12/ entre 18 y 45 años

Peso de la carga:
Frecuencia con la que realiza la
actividad:

20 kg.
24 actividades por hora

25 kg.
56 actividades por hora

450 kg.
4 actividades por hora

Tiempo de duración de las actividades:
Estimación simple del nivel de riesgo:

6 seg.

6 seg.

11 seg.

Medio

Alto

Medio

Se requieren acciones
correctivas a corto plazo

Se requieren acciones
correctivas pronto

Se requieren
acciones
correctivas a
corto plazo

Evaluación específica por índice NIOSH:

Incremento moderado del riesgo

Observaciones: Inclinación de tronco hacia adelante, manejo de la carga por arriba de la altura de la cabeza, mal agarre por carga inestable.

Imágenes:



Producción / APV'S

Puesto de

Descripción de la actividad: Cernir algunas materias primas

Manejo manual de cargas:	Levantar / Bajar	Transportar
---------------------------------	-------------------------	--------------------

Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad:

3/ entre 18 y 45 años

Peso de la carga:

25 kg.

Frecuencia con la que realiza la actividad:

8 actividades por hora

Tiempo de duración de las actividades:

8 seg.

Estimación simple del nivel de riesgo:

Alto
Se requieren acciones correctivas pronto

Evaluación específica por índice NIOSH:

Incremento moderado del riesgo

Observaciones: Inclínación de tronco hacia adelante, manejo de la carga por arriba de la altura de la cabeza y por escalones.

Imágenes:



Descripción de la actividad: Vaciar costales de azucar a tolva

Manejo manual de cargas:	Levantar / Bajar	Transportar
Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad:	4/ entre 18 y 45 años	
Peso de la carga:	50 kg.	
Frecuencia con la que realiza la actividad:	6 actividades por hora	
Tiempo de duración de las actividades:	8 seg.	
Estimación simple del nivel de riesgo:	Muy Alto	
	Se requieren acciones correctivas inmediatamente	

Evaluación específica por índice NIOSH: Incremento Moderado del riesgo

Observaciones: Inclinación de tronco hacia adelante, se supera el peso recomendado para la edad.

Recomendaciones:
Imágenes:



Producción / Líneas de
7. Ayudante

Descripción de la actividad: Entarimado de cajas con producto a granel chicas

Manejo manual de cargas:	Levantar / Bajar	Transportar
---------------------------------	-------------------------	--------------------

Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad: 120/ entre 18 y 45 años

Peso de la carga: 20 kg. 20 kg.

Frecuencia con la que realiza la actividad: 60 actividades por hora 15 actividades por hora

Tiempo de duración de las actividades: 9 seg. 7 seg.

Medio

Estimación simple del nivel de riesgo: Se requieren acciones correctivas a corto plazo

Evaluación específica por índice NIOSH: Incremento Moderado del riesgo

Observaciones: Lateralización e inclinación de tronco hacia adelante, manejo de carga por arriba de hombro y por escalón.

Imágenes:



Producción / Líneas de producción

Descripción de la actividad: Entarimado de cajas con producto a granel grandes

	Levantar / Bajar	Transportar
Manejo manual de cargas:		
Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad:	90/ entre 18 y 45 años	
Peso de la carga:	8 kg.	8 kg.
Frecuencia con la que realiza la actividad:	12 actividades por hora	12 actividades por hora
Tiempo de duración de las actividades:	4 seg.	7 seg.
Estimación simple del nivel de riesgo:	Medio Se requieren acciones correctivas a corto plazo	
Evaluación específica por índice NIOSH:	Incremento Moderado del riesgo	
Observaciones:	Lateralización e inclinación de tronco hacia adelante, manejo de carga por arriba de la cabeza.	

Imágenes:



Producción / Líneas de
9. Ayudante

Puesto de

Descripción de la actividad: Empaque Final

Manejo manual de cargas:

Levantar / Bajar

Transportar

Personal Ocupacionalmente
Expuesto/edad:

90/ entre 18 y 45 años

Peso de la carga:

5.5 kg.

8 kg.

Frecuencia con la que realiza la
actividad:

80 actividades por hora

30 actividades por hora

Tiempo de duración de las actividades:

4 seg.

5 seg.

Estimación simple del nivel de riesgo:

Medio

Se requieren acciones correctivas a corto plazo

Evaluación específica por índice NIOSH:

Incremento Moderado del riesgo

Observaciones: Giro e inclinación de tronco hacia adelante, manejo de carga por arriba de hombro.

Imágenes:



Descripción de la actividad: Emplayar tarimas de Producto terminado

Manejo manual de cargas: Empujar / Jalar con equipo auxiliar

Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad: 18/ entre 18 y 45 años

Peso de la carga: 640 kg.

Frecuencia con la que realiza la actividad: 10 actividades por hora

Tiempo de duración de las actividades: 40 seg.

Estimación simple del nivel de riesgo: Medio

Se requieren acciones correctivas a corto plazo

Evaluación específica por índice NIOSH: No aplica

Observaciones: Inclinación y lateralización de tronco.

Imágenes:



Puesto de Trabajo: 11. Ayudante general

Descripción de la actividad: Alimentar a cortador

Manejo manual de cargas:	Levantar / Bajar	Transportar
--------------------------	------------------	-------------

Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad: 3/ entre 18 y 45 años

Peso de la carga: 10 kg.

Frecuencia con la que realiza la actividad: 120 actividades por hora

Tiempo de duración de las actividades: 3 seg.

Medio

Estimación simple del nivel de riesgo:

Se requieren acciones correctivas a corto plazo

Evaluación específica por índice NIOSH:

Incremento Moderado del riesgo

Observaciones:

Inclinación y giro de tronco, mal agarre por carga inestable.

Imágenes:



Producción / Crema batida

Puesto de Trabajo: 12. Ayudante general

Descripción de la actividad: Preparación y transporte de crema batida

Manejo manual de cargas:	Levantar / Bajar	Empujar / Jalar con equipo auxiliar
---------------------------------	-------------------------	--

Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad:

10/ entre 18 y 45 años

Peso de la carga:

25 kg.

50 kg.

Frecuencia con la que realiza la actividad:

2 actividades por hora

2 actividades por hora

Tiempo de duración de las actividades:

30 seg.

15 seg.

Medio

Estimación simple del nivel de riesgo:

Se requieren acciones correctivas a corto plazo

Evaluación específica por índice NIOSH:

Incremento Moderado del riesgo

Observaciones:

Lateralización, inclinación y giro de tronco, mal agarre por carga inestable.

Imágenes:



Puesto de Trabajo: Producción / Barra - Cocina
13. Ayudante general

Descripción de la actividad: Vaciado de ingredientes

Manejo manual de cargas: Levantar / Bajar | Empujar / Jalar con equipo auxiliar

Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad: 3/ entre 18 y 45 años

Peso de la carga: 25 kg.

Frecuencia con la que realiza la actividad: 3 actividades por hora

Tiempo de duración de las actividades: 25 seg.

Alto

Estimación simple del nivel de riesgo: Se requieren acciones correctivas a corto plazo

Incremento Moderado del riesgo

Evaluación específica por índice NIOSH:

Observaciones: Inclínación de tronco, manejo de carga unilateral y a través de escalones.

Imágenes:



Puesto de Trabajo: Producción / Barra - silos
14. Ayudante general

Descripción de la actividad: Vaciado de alergen

Manejo manual de cargas:	Levantar / Bajar	Transportar
Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad:	3/ entre 18 y 45 años	
Peso de la carga:	23 kg.	25 kg.
Frecuencia con la que realiza la actividad:	18 actividades por hora	4 actividades por hora
Tiempo de duración de las actividades:	5 seg.	10 seg.
Estimación simple del nivel de riesgo:	Medio	Alto
	Se requieren acciones correctivas a corto plazo	Se requieren acciones correctivas pronto

Evaluación específica por índice NIOSH: Incremento moderado del riesgo

Observaciones: Lateralización, giro e inclinación de tronco hacia adelante, manejo de la carga a través de escaleras.

Imágenes:



Producción / Barra - Chocolate

Puesto de Trabajo: 15. Ayudante general

Descripción de la actividad: Vaciado de chocolate

Manejo manual de cargas: Levantar / Bajar | Transportar

Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad: 9/ entre 18 y 45 años

Peso de la carga: 10 kg. | 20 kg.

Frecuencia con la que realiza la actividad: 12 actividades por hora | 3 actividades por hora

Tiempo de duración de las actividades: 4 seg. | 15 seg.

Estimación simple del nivel de riesgo: Medio | Alto

Se requieren acciones correctivas a corto plazo | Se requieren acciones correctivas pronto

Evaluación específica por índice NIOSH: Incremento moderado del riesgo

Observaciones: Giro e inclinación de tronco hacia adelante, manejo de la carga a través de escaleras.

Imágenes:



Puesto de Trabajo: Producción / Barra - Línea
16. Ayudante general

Descripción de la actividad: Cambio de envoltura

Manejo manual de cargas:	Levantar / Bajar	Transportar
Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad:	6/ entre 18 y 45 años	
Peso de la carga:	15 kg.	15 kg.
Frecuencia con la que realiza la actividad:	11 actividades por hora	11 actividades por hora
Tiempo de duración de las actividades:	4 seg.	15 seg.
Estimación simple del nivel de riesgo:	Medio	

Se requieren acciones correctivas a corto plazo

Evaluación específica por índice NIOSH: Incremento moderado del riesgo

Observaciones: Giro e inclinación de tronco hacia adelante, manejo de carga por arriba del hombro.

Imágenes:



Producción / Surtido		
Puesto de Trabajo:	17. Ayudante general	
Descripción de la actividad:	Abastecimiento de cajas con producto a granel	
Manejo manual de cargas:	Levantar / Bajar	Transportar
Personal Ocupacionalmente Expuesto/edad:	6/ entre 18 y 45 años	
Peso de la carga:	23 kg.	
Frecuencia con la que realiza la actividad:	12 actividades por hora	
Tiempo de duración de las actividades:	15 seg.	
Estimación simple del nivel de riesgo:	Medio	
Evaluación específica por índice NIOSH:	Se requieren acciones correctivas a corto plazo Incremento moderado del riesgo	

Observaciones: Giro e inclinación de tronco hacia adelante, manejo de carga por arriba del hombro.

Imágenes:



Anexo 2: NOM-036-1-STPS-2018.

NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

ROBERTO RAFAEL CAMPA CIFRIÁN, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 40, fracciones I y XI, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523, fracción I, 524 y 527, último párrafo, de la Ley Federal del Trabajo; 1o., 3º., fracción XI, 38, fracción II, 40, fracción VII, 41, 47, fracción IV, 51, primer párrafo, 62, 68 y 87 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 5º, fracción III, 7, fracciones I, II, III, V, VII, IX, X, XI, XII, XV, XX y XXI, 8, fracciones I, III, V, VI, VII, VIII, X y XI, 10, 17, fracción IV, 21, fracciones X, XI y XIII, 32, fracción X, y 42 del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo; 24, fracción VI del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

CONSIDERANDO

Que conforme a lo previsto por el artículo 46, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, en su Segunda Sesión Extraordinaria, celebrada el 29 de noviembre de 2017, el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-036-1-STPS-2017, Factores de riesgo ergonómico en el trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1-Manejo manual de cargas, para su aprobación, y que el citado Comité lo consideró procedente y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación;

Que de acuerdo con lo que determinan los artículos 69-E y 69-H, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el Proyecto correspondiente fue sometido a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, quien dictaminó favorablemente en relación con el mismo;

Que de conformidad con lo señalado por el artículo 47, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó para consulta pública por sesenta días naturales en el Diario Oficial de la Federación de 4 de enero de 2018, el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-036-1-STPS-2017, Factores de riesgo ergonómico en el trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1-Manejo manual de cargas, a efecto de que en dicho período los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo;

Que de conformidad con lo previsto por el artículo 78 de la Ley General de Mejora Regulatoria, así como el artículo Quinto del Acuerdo que fija los lineamientos que deberán ser observados por las dependencias y organismos descentralizados de la Administración Pública Federal, en cuanto a la emisión de los actos administrativos de carácter general a los que les resulta aplicable el artículo 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, con la finalidad de reducir costos de cumplimiento para los particulares, se abrogará la Norma Oficial Mexicana NOM-100-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida –Especificaciones, emitida por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y publicada en el Diario Oficial de la Federación del 8 de enero de 1996, con lo que se beneficiará a 928,946 centros de trabajo, con un ahorro de 1,003 millones 261 mil 680 pesos, aproximadamente;

Que, habiendo recibido comentarios de diecinueve promoventes, el Comité referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos, por lo que esta dependencia publicó las respuestas respectivas en el Diario Oficial de la Federación de 28 de agosto de 2018, con base en lo que dispone el artículo 47, fracción III, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

Que derivado de la incorporación de los comentarios procedentes presentados al PROY-NOM-036-1-STPS-2017, Factores de riesgo ergonómico en el trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1-Manejo manual de cargas, así como de la revisión final del propio proyecto, se realizaron diversas modificaciones con el propósito de dar claridad, congruencia y certeza jurídica en cuanto a las disposiciones que aplican en los centros de trabajo, y

Que en atención a las anteriores consideraciones, y toda vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, en su Tercera Sesión Ordinaria de 2018, otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-036-1-STPS-2018, FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN EL TRABAJO-IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS, PREVENCIÓN Y CONTROL. PARTE 1: MANEJO MANUAL DE CARGAS.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones

5. Obligaciones del patrón
6. Obligaciones de los trabajadores
7. Análisis de los factores de riesgo ergonómico por el manejo manual de cargas
8. Medidas de prevención y/o control de los factores de riesgo ergonómico por el manejo manual de cargas
9. Vigilancia a la salud de los trabajadores
10. Capacitación y adiestramiento
11. Unidades de verificación
12. Procedimiento para la evaluación de la conformidad
13. Vigilancia
14. Bibliografía
15. Concordancia con normas internacionales

TRANSITORIOS

APÉNDICE I

Estimación del riesgo por el levantamiento y transporte de cargas, y operaciones de carga manual en grupo de trabajo

APÉNDICE II

Estimación del riesgo por empuje y arrastre de cargas con o sin equipo auxiliar

GUÍA DE REFERENCIA I

Estimación simple del nivel de riesgo y evaluación específica del nivel de riesgo

GUÍA DE REFERENCIA II

Cuestionario Nórdico de Kuorinka

1. Objetivo

Establecer los elementos para identificar, analizar, prevenir y controlar los factores de riesgo ergonómico en los centros de trabajo derivados del manejo manual de cargas, a efecto de prevenir alteraciones a la salud de los trabajadores.

2. Campo de aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde existan trabajadores cuya actividad implique realizar manejo manual de cargas de forma cotidiana (más de una vez al día).

2.1 Esta Norma no aplica en actividades de manejo manual de cargas menores a 3 kg.

3. Referencias

Para la correcta interpretación de la presente Norma se deberán consultar las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes, o las que las sustituyan:

3.1 NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

3.2 NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo - Funciones y actividades.

4. Definiciones

Para efectos de esta Norma, se consideran las definiciones siguientes:

4.1 Autoridad laboral: Las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que realizan funciones de inspección y vigilancia en materia de seguridad y salud en el trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas, que actúen en auxilio de aquéllas.

4.2 Centro de trabajo: El lugar o lugares, tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, donde se realicen actividades de explotación, aprovechamiento, producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, en los que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.

4.3 Condiciones inseguras: Aquéllas que derivan de la inobservancia o desatención de los procedimientos o medidas de seguridad, y que pueden conllevar la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo o daños materiales al centro de trabajo.

4.4 Diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo: La identificación de las condiciones inseguras o peligrosas; de los agentes físicos, químicos o biológicos o de los factores de riesgo ergonómico o psicosocial capaces de modificar las condiciones del ambiente laboral; de los peligros circundantes al centro de trabajo, así como de los requerimientos normativos en materia de seguridad y salud en el trabajo que resulten aplicables.

4.5 Empujar, jalar o arrastrar (tracción) cargas: Aquellas actividades o tareas en las que se empuja o arrastra una carga, en forma manual, con o sin la ayuda de equipos auxiliares, en donde la dirección de la fuerza resultante fundamental es horizontal. Durante la tracción, la fuerza es dirigida hacia el cuerpo y en el empuje, se aleja del cuerpo.

4.6 Equipos auxiliares: Los vehículos de una, dos o más ruedas, sin locomoción propia, que se utilizan como apoyo para la carga manual en el transporte de material a granel o empaquetado a distancias relativamente cortas, que son soportados parcialmente y/o impulsados por los trabajadores. Para efectos de esta Norma, quedan incluidos como tales las carretillas, diablos y patines, entre otros.

4.7 Estibar: La acción de apilar materiales o contenedores uno encima de otro, de forma ordenada, a nivel del piso, en tarimas, estructuras o plataformas.

4.8 Estimación simple del nivel de riesgo; Evaluación rápida: La valoración inicial de las condiciones en que se realiza el manejo manual de cargas, a fin de identificar en forma cualitativa, el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores.

4.9 Evaluación específica del nivel de riesgo: Aquella evaluación de los factores de riesgo ergonómico para determinar la magnitud del riesgo derivado de las actividades o tareas de manejo manual de cargas, haciendo uso de métodos que permiten realizar una valoración del riesgo detallada de las condiciones en las que se desarrollan las actividades, tales como: método de levantamiento simple de cargas; método de levantamiento compuesto de cargas; método de levantamiento variable; método de la ecuación de NIOSH, o método de evaluación de actividades para empujar o jalar cargas de acuerdo con la norma ISO-11228-2:2007, entre otros métodos científicamente validados.

4.10 Fatiga; Fatiga de trabajo: La manifestación mental o física, local o general no-patológica de sobre esfuerzo físico o esfuerzo excesivo, completamente reversible con el descanso.

4.11 Factores de riesgo ergonómico: Aquellos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo, derivado del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o puesto de trabajo.

4.12 Levantar y bajar cargas: Aquellas actividades o tareas realizadas de forma manual, sin ayuda de maquinaria, que producen un momento-fuerza sobre la columna vertebral, y/o extremidades superiores e inferiores, sin importar la dirección. En el levantamiento la fuerza se realiza contra la gravedad y, a favor de ella, al bajar la carga.

4.13 Trastorno músculo-esquelético laboral: Aquella lesión y enfermedad del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo causadas por la exposición laboral a factores de riesgo ergonómico.

4.14 Manejo manual de cargas; Carga manual: La actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar. Se considera como carga aquella con una masa mayor o igual a 3 kg.

4.15 Maquinaria: El conjunto de máquinas, vehículos o equipos que se emplean para levantar, bajar, jalar, trasladar, transportar y/o estibar materiales. Para efectos de la presente Norma, quedan incluidos como tales los polipastos, malacates, montacargas, grúas, transportadores, cargadores frontales o una combinación de éstos.

4.16 Medidas de control: Aquellas medidas de prevención y/o corrección de naturaleza técnica o administrativa que se adoptan para reducir o eliminar el sobre esfuerzo físico por el trabajo desarrollado.

4.17 Modo seguro; manera segura: La realización de actividades cumpliendo con los procedimientos y medidas de seguridad determinadas por las normas oficiales mexicanas y las dispuestas por el patrón.

4.18 Nivel de riesgo: La jerarquización de la probabilidad de que ocurra un daño.

4.19 Personal ocupacionalmente expuesto: Aquellos trabajadores que en ejercicio y con motivo de su ocupación están expuestos a factores de riesgo ergonómico, derivados de la ejecución de actividades que involucren manejo manual de cargas.

4.20 Período de descanso: El tiempo que se otorga después de realizar una actividad o entre un grupo de actividades de manejo manual de cargas (el tiempo se calcula en minutos).

4.21 Período de recuperación: El tiempo que permite la restauración de la función músculo esquelética del trabajador, y que se otorga cuando existen evidencias que denotan una afectación de la salud del trabajador debido al manejo manual de cargas o cuando se presenta un trastorno músculo-esquelético laboral.

4.22 Riesgo: La correlación de la peligrosidad de uno o varios factores y la exposición de los trabajadores con la posibilidad de causar efectos adversos para su vida, integridad física o salud, o dañar al centro de trabajo.

4.23 Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo: Aquellos prestados por personal capacitado, ya sea interno, externo o mixto, cuyo propósito principal es prevenir los accidentes y enfermedades de trabajo, mediante el cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud en el trabajo. Se entiende por internos, los proporcionados por el patrón o personal del centro de trabajo; externos, los prestados por personal independiente al centro de trabajo, y mixtos, los proporcionados tanto por personal interno como por personal independiente al centro de trabajo.

4.24 Sobre esfuerzo físico: La consecuencia de aplicar una fuerza que supera la capacidad del trabajador, excediendo los límites de fuerza, frecuencia, duración y/o postura, para realizar carga manual (levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales) y que puede provocar un trastorno músculo-esquelético laboral.

4.25 Transportar cargas: Aquellas actividades o tareas que consisten en mover una carga horizontalmente mientras se sostiene únicamente mediante la fuerza humana (de forma manual).

4.26 Vigilancia a la salud de los trabajadores: La actividad sistemática realizada por el médico, cuya finalidad es verificar las condiciones de salud del personal al inicio de su vida laboral, a fin de determinar si existe algún impedimento para desempeñar el puesto, así como vigilar periódicamente si su salud ha sufrido alteraciones que requieran una nueva valoración para continuar desempeñando sus actividades.

5. Obligaciones del patrón

5.1 Contar con el análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas, con base en lo dispuesto por el Capítulo 7 de la presente Norma.

5.2 Adoptar medidas de prevención y/o control para reducir o eliminar los factores de riesgo ergonómico en el centro de trabajo debido al manejo manual de cargas, de acuerdo con lo establecido por el Capítulo 8 de esta Norma.

5.3 Efectuar la vigilancia a la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos conforme a lo dispuesto por el Capítulo 9 de la presente Norma.

5.4 Informar a los trabajadores sobre las posibles alteraciones a la salud por el manejo manual de cargas.

5.5 Proporcionar capacitación y adiestramiento al personal ocupacionalmente expuesto sobre los procedimientos de seguridad y las prácticas de trabajo seguro, y en su caso, en las medidas de prevención y/o control, de conformidad con lo señalado por el Capítulo 10 de esta Norma.

5.6 Llevar los registros sobre las medidas preventivas adoptadas y los exámenes médicos practicados.

6. Obligaciones de los trabajadores

6.1 Observar las medidas de prevención y/o control, así como los procedimientos de seguridad y las prácticas de trabajo seguro que dispone esta Norma, y/o que establezca el patrón para la prevención de riesgos.

6.2 Dar aviso de inmediato al patrón y/o a la comisión de seguridad e higiene sobre las condiciones inseguras que adviertan durante el desarrollo de sus actividades.

6.3 Mantener ordenados, limpios y libres de obstáculos sus lugares de trabajo y áreas comunes.

6.4 Desempeñar su trabajo de manera segura para evitar riesgos.

6.5 Participar en la capacitación, adiestramiento y eventos de información que proporcione el patrón.

6.6 Informar al patrón sobre las afectaciones a su salud o sus posibles limitaciones para la realización de sus actividades.

6.7 Cumplir con someterse a los exámenes médicos que determinan la presente Norma y/o el médico de la empresa conforme a lo dispuesto en el Capítulo 9 de la presente Norma.

7. Análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas

7.1 El análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas que elaboren los centros de trabajo deberá estar integrado por:

- a) La identificación de las actividades que conlleven factores de riesgo ergonómico debido a manejo manual de cargas, es decir, que implique levantar, bajar, transportar, empujar, jalar y/o estibar materiales, conforme al numeral 7.2 de la presente Norma;
- b) La estimación simple del nivel de riesgo o evaluación rápida de las actividades identificadas, de acuerdo con lo señalado en el numeral 7.3 de esta Norma, y
- c) La evaluación específica del nivel de riesgo, cuando el resultado de la evaluación rápida no permita determinar el nivel de riesgo o condiciones aceptables y/o cuando a pesar de la implementación de medidas correctivas siga existiendo algún peligro para el trabajador.

Los centros de trabajo podrán aplicar una evaluación específica directamente, en ese caso no será necesario realizar la estimación del nivel de riesgo a que se refiere el inciso anterior.

Ver Guía de referencia I.

7.2 La identificación de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas deberá considerar, al menos, lo siguiente:

- a) La identificación de la actividad, tarea o puesto de trabajo que conlleven manejo manual de cargas: levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales;
- b) La descripción de las actividades;

- c) Los trabajadores involucrados en la realización de estas actividades (personal ocupacionalmente expuesto);
- d) La frecuencia con que se realiza la actividad, y
- e) El tiempo de duración de las actividades.

7.3 La estimación del nivel de riesgo debido al manejo manual de cargas de las actividades identificadas en el numeral anterior, deberá realizarse:

- a) Conforme al **Apéndice I**, para actividades que impliquen levantar, bajar, o transportar cargas, o
- b) De acuerdo con el **Apéndice II**, para actividades que impliquen empujar y jalar o arrastrar materiales, con o sin la ayuda de equipo auxiliar.

Ver Guía de referencia I.

7.4 El análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas deberá constar en un informe que contenga lo siguiente:

- a) Datos del centro de trabajo:
 - 1) Nombre, denominación o razón social;
 - 2) Domicilio completo, y
 - 3) Actividad principal;
- b) Las actividades realizadas en el centro de trabajo que conllevan exposición a factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas sujetas al análisis;
- c) El resultado de la estimación del riesgo a que se refiere el numeral 7.3 y, en su caso, el resultado de la evaluación específica, cuando se determine que no se requiere esta evaluación, señalar porqué se llegó a esa conclusión;
- d) Las conclusiones derivadas de la identificación y análisis;
- e) Las recomendaciones y acciones de prevención y/o control, y
- f) Los datos del responsable de la elaboración:
 - 1) Nombre completo;
 - 2) Número de cédula profesional, y
 - 3) La información de los documentos que avalen su capacitación, en el análisis de factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas cuando se realice una evaluación específica.

7.5 El análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas deberá estar disponible para los trabajadores que participen o realicen actividades de manejo manual de cargas.

7.6 El análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas deberá revisarse, actualizarse o modificarse cuando:

- a) Se modifiquen las condiciones en las que se realiza la actividad, y/o
- b) Se detecte alguna alteración a la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos o se presente un trastorno músculo-esquelético laboral.

7.7 El análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas deberá integrarse al diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo, a que se refiere la NOM-030-STPS-2009, o las que la sustituyan.

8. Medidas de prevención y/o control de los factores de riesgo ergonómico por el manejo manual de cargas

8.1 Las actividades de manejo manual de cargas deberán ser realizadas por trabajadores que cuenten con aptitud física avalada por un médico o a través de una institución de seguridad social o privada.

8.2 Para desarrollar actividades que involucren manejo manual de cargas, se deberá contar con un procedimiento de seguridad, que contemple:

- a) La descripción de la técnica adecuada para realizar las actividades de forma segura, considerando: la fuerza aplicada; distancias: horizontal y vertical; cantidad de movimientos por minuto (frecuencia); el tiempo total de la actividad (duración), y posturas con que deberán efectuarse las actividades;
- b) Las medidas de seguridad y, en su caso, de control que se deberán aplicar en el desarrollo las actividades;
- c) Las características de la carga, por ejemplo, dimensiones, agarre, forma, peso, estabilidad;
- d) Las condiciones del ambiente que puedan incrementar el esfuerzo del trabajador y/o generar una situación de peligro;
- e) La trayectoria para el transporte de las cargas, en su caso, subiendo o bajando escaleras, rampas inclinadas, plataformas, vehículos, tránsito sobre superficies resbalosas o con obstáculos que puedan generar riesgo de caídas, y

- f) Las características de materiales que se manejen, en su caso, con énfasis en los peligrosos tales como: tóxicos, irritantes, corrosivos, inflamables, explosivos, reactivos, con riesgo biológico, temperatura elevada o abatida, entre otros.

8.3 Para realizar actividades que impliquen manejo manual de cargas se deberán adoptar las medidas de prevención o de seguridad siguientes:

- a) Medidas de seguridad generales:
- 1) Supervisar que se realicen en condiciones seguras, con base en el procedimiento a que alude el numeral 8.2, de esta Norma;
 - 2) Realizar ejercicios o movimientos de calentamiento antes de iniciar las actividades;
 - 3) Mantener las áreas de tránsito y de trabajo libres de obstáculos;
 - 4) Conservar orden y limpieza en el lugar de trabajo;
 - 5) Establecer, en su caso, períodos de descanso;
 - 6) Asegurar que la carga tenga elementos de sujeción, según aplique;
 - 7) Revisar que las actividades aledañas o cercanas no impliquen un riesgo para el trabajador que las realiza;
 - 8) Aplicar las medidas de seguridad que se requieran conforme a los materiales, procesos, equipos, herramienta y maquinaria que se utilicen, y
 - 9) Proporcionar la ropa y el equipo de protección personal, conforme a lo previsto por la NOM-017-STPS-2008, o las que la sustituyan, tal como respiradores y guantes, a los trabajadores que realicen actividades de carga de:
 - I. Materiales o contenedores con aristas cortantes, rebabas, astillas, puntas agudas, clavos u otros salientes peligrosos;
 - II. Materiales con temperaturas extremas, y/o
 - III. Contenedores con sustancias irritantes, corrosivas o tóxicas.
- b) Medidas de seguridad para el levantamiento y transporte de cargas:
- 1) Prohibir que las mujeres en estado de gestación, y durante las primeras 10 semanas posteriores al parto, realicen actividades de manejo de materiales de forma manual que impliquen cargas de más de 10 kg, posturas forzadas, o con movimientos repetitivos por períodos prolongados, que impliquen esfuerzo abdominal o de miembros inferiores. La masa máxima real que podrán cargar deberá determinarse considerando su estado de salud avalado por un médico, así como factores tales como frecuencia, distancia, posición de la carga, agarre, masa acumulada, entre otros.
 - 2) Verificar que para levantar y/o bajar cargas no rebasen las masas que señala la Tabla 1 siguiente:

Tabla 1

Masa máxima que puede levantar o bajar un trabajador por edad y género

Masa máxima kg	Género	Edad (en años)
7	Femenino	Menores de 18
	Masculino	
15	Femenino	Mayores de 45*
20	Femenino	Entre 18 y 45
	Masculino	Mayores de 45*
25	Masculino	Entre 18 a 45

La masa máxima real que podrán levantar y/o bajar cargas los trabajadores deberá determinarse a partir de los valores indicados en la Tabla 1, considerando factores tales como frecuencia, distancia, posición de la carga, agarre, masa acumulada, entre otros, pero no deberá rebasar el límite indicado en esta Tabla 1.

(*) La masa máxima que podrán levantar y/o bajar los trabajadores mayores de 45 años, deberá determinarse previa evaluación de la aptitud física realizada por un médico. Si su condición física lo permite y el médico lo avala, podrán cargar hasta el límite máximo correspondiente a los trabajadores de entre 18 y 45 años de edad.

- 3) Efectuar el manejo manual de materiales cuyo peso sea superior a lo que determina la **Tabla 1** o su longitud dificulte el transporte, mediante:
 - I. La integración de grupos de carga considerando que la capacidad de carga de un equipo de dos personas será dos terceras partes de la suma de sus capacidades individuales, y para un equipo de tres personas, la capacidad de carga será la mitad de la suma de sus capacidades individuales, y asegurar que exista coordinación y comunicación entre los miembros de éste;
 - II. La utilización de equipos auxiliares manuales (carretillas, diablos, patines, etc.), o bien utilizar maquinaria, o
 - III. La división de las cargas en bultos, envases, sacos o paquetes más pequeños y ligeros.
 - 4) Trasladar los barriles o tambos, a través del uso de maquinaria o equipo auxiliar, cuando se trasporten rodando o cuando se trasladen girando sobre su base y el resultado del análisis así lo indique, y
 - 5) Asegurar que en ningún caso se exceda de 10,000 kg/jornada de 8 horas de masa acumulada total de transporte manual de cargas para distancias menores a 10 m, o de 6,000 kg/jornada de 8 horas de masa acumulada total de transporte manual de cargas en una distancia no mayor a 20 m;
- c) Medidas de seguridad para empujar o jalar de cargas, con o sin ayuda de equipo auxiliar:
- 1) Asegurar la estabilidad de la carga durante su traslado;
 - 2) Tener una visión completa sobre y alrededor de la carga;
 - 3) Verificar que la carga no exceda la capacidad nominal del equipo auxiliar que se utilice;
 - 4) Revisar que el equipo auxiliar se encuentre en condiciones seguras de operación antes del inicio de las actividades;
 - 5) Comprobar antes de realizar la actividad que la superficie del suelo no se encuentra en malas condiciones o represente un riesgo para la operación de las ruedas del equipo auxiliar que se utilice;
 - 6) Asegurar la compatibilidad entre las características de las ruedas y el tipo de superficie del suelo;
 - 7) Revisar, de forma previa, que el espacio para girar o maniobrar corresponda a las dimensiones de la carga, en especial en pasillos angostos;
 - 8) Asegurar que la ropa o el equipo de protección personal permite realizar con seguridad el movimiento;
 - 9) Evitar paradas y maniobras frecuentes, cuando se esté jalando o empujando un objeto, así como movimientos bruscos y de larga duración;
 - 10) Evitar la aplicación de fuerzas iniciales y sostenidas de forma frecuente y de tiempo prolongado;
 - 11) Evitar trayectorias por pisos ranurados, deteriorados o resbalosos;
 - 12) Evitar rampas, pendientes o superficies desniveladas en la trayectoria, cuando esto no sea posible, jalar el equipo con ruedas, como el diablo, patín o carretilla en el mismo sentido del ascenso al subir una pendiente, y en sentido opuesto al del descenso al bajar, con el objeto de evitar que la carga represente un riesgo, y
 - 13) Eliminar los obstáculos y objetos que pueden representar peligro de tropiezo;

8.4 Los centros de trabajo deberán adoptar medidas de control sólo en aquellos casos en que el análisis de los factores de riesgo ergonómico así lo indique. Las medidas de control técnicas y/o administrativas de los factores de riesgo ergonómico deberán aplicarse mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas, que para tal efecto se elabore.

8.5 El programa de ergonomía para el manejo manual de cargas deberá contener:

- a) Los puestos de trabajo sujetos al programa;
- b) Las medidas de control técnicas y/o administrativas que deberán adoptarse;
- c) Las fechas programadas para su ejecución; mismas que no deberán ser mayor a un año;
- d) El control de los avances de la implementación del programa;
- e) El responsable de su ejecución, y
- f) La evaluación posterior a la aplicación de las medidas de control.

8.6 Las medidas de control administrativas se deberán adoptar con el fin de proteger la salud del personal ocupacionalmente expuesto, y **podrán** contemplar, entre otras, las siguientes:

- 1) La limitación de los tiempos y frecuencias en los que se realizan las actividades;
- 2) La programación de períodos de descanso;
- 3) La reprogramación y diversificación de actividades, o
- 4) La rotación de actividades.

8.7 Las medidas de control técnicas por adoptar **podrán** comprender, entre otras, las siguientes:

- a) La modificación de los procedimientos de trabajo;
- b) La modificación, adecuación o sustitución de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos, y
- c) El acondicionamiento, redistribución física de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos.

9. Vigilancia a la salud de los trabajadores

9.1 La vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto se deberá realizar por medio de un programa que para tal efecto se elabore.

9.2 El programa para la vigilancia a la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos deberá considerar al menos, lo siguiente:

- a) La aplicación de exámenes médicos iniciales para integrar la historia clínica laboral;
- b) La práctica de exámenes médicos de acuerdo con la actividad específica de los trabajadores, sujeta al seguimiento clínico anual o a la evidencia de signos o síntomas que denoten un posible trastorno músculo-esquelético laboral.

La detección y análisis de trabajadores que presentan signos o síntomas debido a un posible trastorno músculo-esquelético laboral, se podrá realizar mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka (Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms, ver Guía de referencia II).

Los exámenes médicos deberán efectuarse de conformidad con lo establecido por las normas oficiales mexicanas que al respecto emitan la Secretaría de Salud y/o la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y a falta de éstas, los que indique la institución de seguridad social o de salud, el médico de la empresa, o la institución privada que le preste el servicio médico al centro de trabajo, y

- c) La aplicación de las acciones preventivas y correctivas para la protección de la salud de los trabajadores que realizan actividades o tareas del manejo manual de cargas, deberá efectuarse con base en los factores de riesgo ergonómico evaluados y como resultado de los exámenes médicos practicados.

9.3 La vigilancia a la salud de los trabajadores deberá ser efectuada por un médico, con conocimientos en medicina del trabajo.

9.4 Los exámenes médicos practicados y su registro, así como las acciones preventivas y correctivas para la vigilancia a la salud de los trabajadores, se integrarán en un expediente clínico que deberá conservarse por un período mínimo de cinco años.

9.5 El médico deberá determinar la aptitud física de los trabajadores para realizar actividades que conlleven carga manual, y en su caso, determinar el período de recuperación.

10. Capacitación y adiestramiento

10.1 Al personal ocupacionalmente expuesto a los factores de riesgo ergonómico referido al sobreesfuerzo físico por el manejo manual de cargas, se le deberá proporcionar capacitación, con énfasis en la prevención de riesgos, y con base en las tareas asignadas. La capacitación y adiestramiento proporcionados a los trabajadores deberá consistir en una instrucción teórica, entrenamiento práctico y evaluación de los conocimientos y habilidades adquiridos, y considerar lo siguiente:

- a) Los efectos a la salud que puede ocasionar la exposición a los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas;
- b) La forma de reconocer factores de riesgo ergonómico por el manejo manual de cargas, así como riesgos adicionales presentes en el lugar de trabajo;
- c) El contenido de la presente Norma, con énfasis en la aplicación de las medidas de seguridad, y en su caso, medidas de control derivadas del análisis de los factores de riesgo ergonómico originados por el manejo manual de cargas, y
- d) La manera de realizar sus actividades en forma segura, a través de los procedimientos de seguridad y/o prácticas seguras.

10.2 A los trabajadores de nuevo ingreso o que realizarán el manejo manual de cargas por vez primera, se les deberá proporcionar capacitación y adiestramiento previo al inicio de sus actividades.

10.3 La capacitación y adiestramiento deberá reforzarse por lo menos cada dos años o antes cuando se presente cualquiera de las circunstancias siguientes:

- a) Se introduzcan herramientas, equipo nuevo o se modifiquen las condiciones en las que se desarrollan las actividades;
- b) Se evidencien condiciones inseguras en el desarrollo de las actividades o trabajos, y que pudieran derivar en la presencia de factores de riesgo ergonómico por el manejo manual de cargas, y
- c) Así lo sugiera la última evaluación aplicada a los trabajadores.

10.4 Los centros de trabajo deberán llevar el registro de la capacitación y adiestramiento que proporcione al personal ocupacionalmente expuesto, el cual deberá contener, al menos, lo siguiente:

- a) El nombre y puesto de los trabajadores a los que se les proporcionó;
- b) La fecha en que se proporcionó la capacitación;

- c) Los temas impartidos, y
- d) El nombre del instructor y, en su caso, número de registro como agente capacitador ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

11. Unidades de verificación

11.1 El patrón tendrá la opción de contratar una unidad de verificación acreditada y aprobada, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, para verificar el grado de cumplimiento con esta Norma.

11.2 Las unidades de verificación que evalúen la conformidad con la presente Norma, deberán aplicar los criterios de cumplimiento que prevé el procedimiento para la evaluación de la conformidad, de acuerdo con lo señalado en el Capítulo 12 de la misma.

11.3 Las unidades de verificación acreditadas y aprobadas que evalúen el cumplimiento con esta Norma deberán emitir un dictamen, el cual habrá de contener:

- a) Datos del centro de trabajo verificado:
 - 1) El nombre, denominación o razón social;
 - 2) El Registro Federal de Contribuyentes;
 - 3) El domicilio completo;
 - 4) El teléfono, y
 - 5) Su actividad principal;
- b) Datos de la unidad de verificación:
 - 1) El nombre, denominación o razón social;
 - 2) El número de acreditación;
 - 3) El número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y
 - 4) Su domicilio completo, y
- c) Datos del dictamen:
 - 1) La clave y nombre de la norma;
 - 2) El nombre del verificador evaluado y aprobado;
 - 3) La fecha de verificación;
 - 4) El número de dictamen;
 - 5) La vigencia del dictamen;
 - 6) El lugar de emisión del dictamen;
 - 7) La fecha de emisión del dictamen, y
 - 8) El número de registro del dictamen emitido por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social al rendirse el informe respectivo.

11.4 La vigencia de los dictámenes emitidos por las unidades de verificación será de dos años, siempre y cuando no sean modificadas las condiciones que sirvieron para su emisión.

12. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

12.1 Este procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica tanto a las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, como a las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación.

12.2 El dictamen de verificación vigente deberá estar a disposición de la autoridad laboral cuando ésta lo solicite.

12.3 Los aspectos a verificar durante la evaluación de la conformidad de la presente Norma se realizará, según aplique, mediante la constatación física, revisión documental, registros o entrevistas, de conformidad con lo siguiente:

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
5.1, 7.1 a 7.4, 7.6 y 7.7	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con el análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas, el cual está integrado por: <ul style="list-style-type: none"> • La identificación de las actividades que 	<p>Los documentos para demostrar la capacitación en el análisis de factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas cuando se realice una evaluación específica, deberán ser constancias o certificados de cursos sobre métodos de evaluación</p>	

		<p>conlleven factores de riesgo ergonómico debido a manejo manual de cargas, es decir, que implican levantar, bajar, transportar, empujar y/o jalar cargas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • La estimación del nivel de riesgo de las actividades identificadas, y • La evaluación específica del riesgo, cuando el resultado de la estimación del riesgo no permita estimar el riesgo o determinar condiciones aceptables y/o cuando a pesar de la implementación de medidas correctivas siga existiendo algún peligro para el trabajador; • La identificación de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas considera, al menos, lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • La identificación de la actividad, tarea o puesto de trabajo que conlleven manejo manual de cargas: levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales; • La descripción de las actividades; • Los trabajadores involucrados en la realización de estas actividades; 	<p>ergonómica emitidas por instituciones de educación superior, colegios o asociaciones de profesionistas, también será válido presentar cédulas profesionales relacionadas con ergonomía.</p>	
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • La frecuencia con que se realiza la actividad, y • El tiempo de duración de las actividades; • La estimación del nivel de riesgo debido al manejo manual de cargas de las actividades identificadas en el numeral anterior, se realiza: 		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Conforme al Apéndice I, para actividades que implican levantar, bajar, o transportar cargas, o • De acuerdo con el Apéndice II, para actividades que implican empujar y jalar materiales, con o sin la ayuda de equipo auxiliar; • Cuenta con un informe del análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas, el cual contiene: <ul style="list-style-type: none"> • Datos del centro de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre, denominación o razón social; • Domicilio completo, y • Actividad principal; <p>Las actividades realizadas en el centro de trabajo que conllevan exposición a factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas sujetas al análisis;</p>		
--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • El resultado de la estimación del riesgo a que se refiere el numeral 7.3 y, en su caso, el resultado de la evaluación específica, cuando se determine que no se requiere esta evaluación, señala porqué se llegó a esa conclusión; • Las conclusiones derivadas de la identificación y análisis; • Las recomendaciones y acciones de prevención y/o control, y • Los datos del responsable de la elaboración: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo; • Número de cédula profesional, y 		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • La información de los documentos que avalen su competencia, en el análisis de factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas cuando se realice una evaluación específica; • El análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas se revisa, actualiza o modifica cuando: <ul style="list-style-type: none"> • Se modifican las condiciones en las que se realiza la actividad, y/o • Se detecta alguna alteración a la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos o se presenta un trastorno músculo-esquelético laboral, y <p>El análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas está integrado al diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo, a que se refiere la NOM-030-STPS-2009, o las que la sustituyan.</p>		
--	--	--	--	--

5.1 y 7.5	Física o Entrevista	El patrón cumple cuando al realizar un recorrido en el centro de trabajo se constata que el análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas está disponible para los trabajadores que participan o realizan actividades de manejo manual de cargas.		
5.2, 8.1 y 8.2	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: <ul style="list-style-type: none"> • Realiza las actividades de manejo manual de cargas con trabajadores que cuentan con aptitud física avalada por un médico o a través de una institución de seguridad social o privada, y • Cuenta con un procedimiento de seguridad para desarrollar actividades que involucran manejo manual de cargas, que contempla: <ul style="list-style-type: none"> • La descripción de la técnica adecuada para 		

		<p>realizar las actividades de forma segura, considerando: la intensidad, distancias: horizontal y/o vertical, repetición, frecuencia, duración, y posturas con que deben efectuarse las actividades;</p>		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Las medidas de seguridad y, en su caso, de control por aplicar en el desarrollo de las actividades, • Las características de la carga, por ejemplo, dimensiones, agarre, forma, peso, estabilidad; • La posición de los materiales o contenedores a manejar, con respecto a la de los trabajadores: levantamiento o descenso de la carga al piso, o a una cierta altura; • Las condiciones del ambiente que puedan incrementar el esfuerzo del trabajador; • La trayectoria para el transporte de las cargas, en su caso, subiendo o bajando escaleras, rampas inclinadas, plataformas, vehículos, tránsito sobre superficies resbalosas o con obstáculos que puedan generar riesgo de caídas, y • Las características de materiales que se manejen, en su caso, con énfasis en los peligrosos tales como: tóxicos, irritantes, corrosivos, inflamables, explosivos, reactivos, con riesgo biológico, temperatura elevada o abatida, entre otros. 		
--	--	--	--	--

5.2, 8.3, 8.4, 8.6 y 8.7	Física	El patrón cumple cuando al realizar un recorrido en el centro de trabajo se constata que para reducir o eliminar los factores de riesgo ergonómico debido al manejo de materiales de forma		
---------------------------------	---------------	--	--	--

		<p>manual adopta las medidas de prevención y/o seguridad siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las medidas de seguridad generales siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Supervisa que se realicen en condiciones seguras, con base en el procedimiento a que alude el numeral 8.2, de esta Norma; • Mantiene las áreas de tránsito y de trabajo libres de obstáculos; • Conserva orden y limpieza en el lugar de trabajo; • Establece, en su caso, períodos de descanso; 		
--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Asegura que la carga tenga elementos de sujeción; • Revisa que las actividades aledañas no impliquen un riesgo para el trabajador que las realiza, y • Aplica las medidas de seguridad que se requieren conforme a los materiales, procesos, equipos, herramienta y maquinaria que se utilizan; • Las medidas de seguridad para el levantamiento y transporte de cargas: <ul style="list-style-type: none"> • Prohíbe que las mujeres en estado de gestación, y durante las primeras 10 semanas posteriores al parto, realicen actividades de manejo de cargas de forma manual que impliquen cargas de más de 10 kg, y determina la masa máxima real que podrán cargar considerando su estado de salud, así como factores tales como frecuencia, distancia, posición de la carga, agarre, masa acumulada, entre otros; • Verifica que las cargas no rebasan las masas que señala la Tabla 1 de esta Norma; 		
--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Determina la masa máxima real que cargan los trabajadores a partir de los valores indicados en la Tabla 1, considerando factores tales como frecuencia, distancia, posición de la carga, agarre, masa acumulada, entre otros, y en ningún caso rebasa el límite indicado en la Tabla 1. • Efectúa el manejo manual de cargas cuya masa sea superior a lo que determina la Tabla 1 o su longitud dificulta el transporte, mediante: 	<p>La masa máxima que podrán levantar y/o bajar los trabajadores mayores de 45 años, deberá determinarse previa evaluación de la aptitud física realizada por un médico, si su condición física lo permite y el médico lo avala, podrán cargar hasta el límite máximo para trabajadores de entre 18 y 45 años de edad.</p>
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • La integración de grupos de carga (considerando que la capacidad de carga de un equipo de dos personas será dos terceras partes de la suma de sus capacidades individuales, y para un equipo de tres personas, la capacidad de carga será la mitad de la suma de sus capacidades individuales, por ejemplo, para dos personas la capacidad de carga no sería de 50 kg, serían aproximadamente 34 kg) y asegurar que exista coordinación y comunicación entre los miembros de éste; • La utilización de equipos auxiliares manuales (carretillas, diablos, patines, etc.), o bien utilizar maquinaria, o • La división de las cargas en bultos, envases, sacos o paquetes 		
--	--	--	--	--

		<p>más pequeños y ligeros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traslada los barriles o tambos, a través del uso de maquinaria o equipo auxiliar, cuando se transportan rodando y superan una masa de 400 kg o cuando se trasladan girando sobre su base y su masa es mayor a 80 kg; <p>Proporciona la ropa y el equipo de protección personal, conforme a lo previsto por la NOM-017-STPS-2008, o las que la sustituyan, a los trabajadores que realizan actividades de carga de:</p>		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Materiales o contenedores con aristas cortantes, rebabas, astillas, puntas agudas, clavos u otros salientes peligrosos; • Materiales con temperaturas extremas, y/o • Contenedores con sustancias irritantes, corrosivas o tóxicas; <ul style="list-style-type: none"> • Asegura que en ningún caso se exceda de 10,000 kg/día de masa acumulada total de levantamiento y transporte manual de cargas, cualquiera que sea la duración de la actividad y sin exceder jornadas de trabajo de 8 horas; <ul style="list-style-type: none"> • Las medidas de seguridad para empujar o jalar de cargas, con o sin ayuda de equipo auxiliar: <ul style="list-style-type: none"> • Asegura la estabilidad de la carga durante su traslado; • Tiene una visión completa sobre y alrededor de la carga; • Verifica que la carga no exceda la capacidad nominal de las ruedas del equipo auxiliar que se utilice; • Revisa que el equipo auxiliar se encuentra en condiciones seguras de operación antes del inicio de las actividades; 		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Comprueba antes de realizar la actividad que la superficie del suelo no se encuentra en malas condiciones o represente un problema para la operación de las ruedas del equipo auxiliar que se utiliza; 	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Revisa, de forma previa, que el espacio para girar o maniobrar es adecuado, en especial en pasillos angostos; • Asegura que la ropa o el equipo de protección personal permita realizar con seguridad el movimiento; • Jala el equipo con ruedas, como el diablo, patín o carretilla en el mismo sentido del ascenso al subir una pendiente, y en sentido opuesto al del descenso al bajar, con el objeto de evitar que la carga represente un riesgo; • Evita paradas y maniobras frecuentes, cuando se esté jalando o empujando un objeto, el esfuerzo aplicado es continuo evitando movimientos bruscos y de larga duración; • Evita la aplicación de fuerzas iniciales y sostenidas de forma frecuente y de tiempo prolongado, con el fin de disminuir o evitar la fatiga; • Evita trayectorias por pisos ranurados, deteriorados o resbalosos; • Evita rampas, pendientes o superficies desniveladas en la trayectoria, y 	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Elimina los obstáculos y objetos que pueden representar peligro de tropiezo; 	<p>Se da cumplimiento con esta disposición cuando, en congruencia con el resultado del análisis de los factores de riesgo ergonómico, el</p>
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> Las medidas de control sólo en aquellos casos en que el análisis de los factores de riesgo ergonómico así lo indique. Las medidas de control técnicas y/o administrativas de los factores de riesgo ergonómico las aplica mediante un Programa de ergonomía, que para tal efecto elaboró. 	<p>patrón adopta una o varias medidas de las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las medidas de control administrativas contemplan, entre otras, las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> La limitación de los tiempos y frecuencias en los que se realizan las actividades; La programación de períodos de descanso; La reprogramación y diversificación de actividades, o La rotación de actividades. 	
--	--	---	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> Las medidas de control técnicas por adoptar podrán comprender, entre otras, las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> La modificación de los procedimientos de trabajo; La modificación, adecuación o sustitución de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos, y El acondicionamiento, redistribución física de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos. 	
--	--	--	---	--

5.2 y 8.5	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que el programa de ergonomía contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los puestos de trabajo sujetos al programa; Las medidas de control técnicas y/o administrativas por adoptarse; Las fechas programadas para su realización; El control de los avances de la implementación del programa; 		
-----------	------------	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • El responsable de su ejecución, y • La evaluación posterior a la aplicación de las medidas de control. 		
--	--	---	--	--

5.3 y 9	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con un programa para realizar la vigilancia a la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos; • El programa para la vigilancia a la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos considera al menos, lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • La aplicación de exámenes médicos iniciales para integrar la historia clínica laboral; • La práctica de exámenes médicos de acuerdo con la actividad específica de los trabajadores, sujeta al seguimiento clínico anual o a la evidencia de signos o síntomas que denoten un posible trastorno músculo-esquelético laboral; • Los exámenes médicos se efectúan de conformidad con lo establecido por las normas oficiales mexicanas que al respecto emitan la Secretaría de Salud y/o la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y a falta de éstas, los que indique la institución de seguridad social o de salud, el médico de la empresa, o la institución privada que le preste el servicio médico al centro de trabajo, y • La aplicación de las acciones preventivas y correctivas para la protección de la salud de los trabajadores, con base en los factores de riesgo ergonómico detectados y como resultado de los exámenes médicos practicados; 		
----------------	-------------------	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • La vigilancia a la salud de los trabajadores es efectuada por un médico, con conocimientos en medicina del trabajo; • Los exámenes médicos practicados y su registro, así como las acciones preventivas y correctivas para la vigilancia a la salud de los trabajadores, se integran en un expediente clínico que conserva por un período mínimo de cinco años, y • Un médico determina la aptitud física de los trabajadores para realizar actividades que conllevan carga manual, y en su caso, determina el período de recuperación. 	<p>Los documentos para demostrar que el médico cuenta con conocimientos en medicina del trabajo, deberán ser constancias o certificados de cursos emitidas por instituciones de educación superior.</p>	
5.4	<p>Documental</p> <p>Física</p>	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia de que informa a los trabajadores sobre las posibles alteraciones a la salud por el manejo manual de cargas.</p>	<p>La información puede proporcionarse en folletos, trípticos o carteles, o bien a través de pláticas informativas.</p>	

5.5 y 10	<p>Documental</p> <p>Entrevista</p>	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporciona capacitación y adiestramiento al personal ocupacionalmente expuesto sobre los procedimientos de seguridad y las prácticas de trabajo seguro, y en su caso, en las medidas de prevención y/o control; • La capacitación tiene énfasis en la prevención de riesgos, y con base en las tareas asignadas; • La capacitación y adiestramiento consiste en una instrucción teórica, entrenamiento práctico y evaluación de los conocimientos y habilidades adquiridos, y considera lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Los efectos a la salud que puede ocasionar la exposición a los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de materiales; • La forma de reconocer factores de riesgo ergonómico por el manejo 	<p>La capacitación deberá evidenciarse a través de la constancia de habilidades</p>	
----------	---	---	---	--

		<p>manual de cargas, así como riesgos adicionales presentes en el lugar de trabajo;</p> <ul style="list-style-type: none"> • El contenido de la presente Norma, con énfasis en la aplicación de las medidas de seguridad, y en su caso, medidas de control derivadas del análisis de los factores de riesgo ergonómico, y • La manera de realizar sus actividades en forma segura, a través de los procedimientos de seguridad y/o prácticas seguras. 		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • La capacitación y adiestramiento se refuerza por lo menos cada dos años o antes cuando se presenta cualquiera de las circunstancias siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Se introducen herramientas, equipo nuevo o se modifican las condiciones en las que se desarrollan las actividades; • Se evidencian condiciones inseguras en el desarrollo de las actividades o trabajos, y que pudieran derivar en la presencia de factores de riesgo ergonómico, • Así lo sugiera la última evaluación aplicada a los trabajadores. • Lleva el registro de la capacitación y adiestramiento que proporciona al personal ocupacionalmente expuesto, el cual contiene, al menos, lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • El nombre y puesto de los trabajadores a los que se les proporcionó; • La fecha en que se proporcionó la capacitación; • Los temas impartidos, y <p>El nombre del instructor y, en su caso, número de registro como agente capacitador</p>		
--	--	---	--	--

		ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.		
5.6	Registro	El patrón cumple cuando presenta evidencias de que lleva el registro sobre las medidas preventivas adoptadas y los exámenes médicos practicados.		

12.4 Para la selección de trabajadores por entrevistar, con el propósito de constatar el cumplimiento de las disposiciones que dispone el presente procedimiento para la evaluación de la conformidad, se aplicará el criterio muestral contenido en la **Tabla 2** siguiente:

Tabla 2
Muestreo por selección aleatoria

Número total de trabajadores	Número de trabajadores por entrevistar
1-15	1
16-50	2
51-105	3
Más de 105	1 por cada 35 trabajadores hasta un máximo de 15

12.5 Las evidencias de tipo documental o los registros a que alude esta Norma podrán exhibirse de manera impresa o en medios informáticos o digitales, y se deberán conservar al menos durante un año.

13. Vigilancia

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

14. Bibliografía

14.1 Manual handling assessment charts (the MAC tool). Health and Safety Executive.

14.2 Norma Internacional ISO 11228-1:2003, Ergonomics-Manual handling-Part 1: Lifting and carrying.

14.3 Norma Internacional ISO 11228-2:2003, Ergonomics-Manual handling-Part 2 Pushing and pulling.

14.4 Norma Internacional ISO 6385-2016, Ergonomic principles in the design of work systems.

14.5 NTP 177: La carga física de trabajo: definición y evaluación. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. España, 1986.

14.6 NTP 176: Evaluación de las condiciones de trabajo: Método de los perfiles de puestos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. España, 1986.

14.7 NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. España, 1998.

14.8 NTP 451: Evaluación de las condiciones de trabajo: métodos generales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. España, 1997.

14.9 NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. España, 1995.

14.10 Organización Internacional del Trabajo, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Ed. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. 2012. España.

14.11 Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, Diario Oficial de la Federación de 13 de noviembre de 2014. México.

14.12 Risk assessment of pushing and pulling (RAPP) tool. Health and Safety Executive.

14.13 Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sorensen, F., Andersson, G., Jorgensen K., 1987.

15. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Oficial Mexicana no es equivalente con ninguna norma internacional.

TRANSITORIOS

PRIMERO. La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a partir del 2 de enero de 2020.

SEGUNDO. Los numerales 5.1, 8.3 inciso b) numeral 2, 8.4, 8.5, así como el Capítulo 7, entrarán en vigor a partir del 4 de enero de 2023. Las medidas de control que se hayan emitido en el 2020, a que se refieren los numerales 8.6 y 8.7, deberán ajustarse conforme a lo dispuesto en este artículo.

TERCERO. A partir de la fecha de entrada en vigor de esta Norma quedarán sin efectos los numerales 4.7, 4.12, 5.3, 5.4 inciso b), 5.6, 5.9, 6.7, 11.3, así como los Capítulos 8 y 10 de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo, publicada en el Diario Oficial de la Federación de 11 de septiembre de 2014.

Ciudad de México, a los veintidós días del mes de noviembre de dos mil dieciocho.- El Secretario del Trabajo y Previsión Social, **Roberto Rafael Campa Cifrián**.- Rúbrica.

APÉNDICE I(1)

ESTIMACIÓN DEL RIESGO POR EL LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE DE CARGAS, Y OPERACIONES DE CARGA MANUAL EN GRUPO DE TRABAJO

La estimación del riesgo ergonómico por el levantamiento y transporte manual de cargas para evaluar las condiciones en que se realiza esta actividad a que hace referencia el numeral 7.3, inciso a) de la presente Norma, se deberá de realizar de acuerdo con el método siguiente:

AI.1 Antes de comenzar a aplicar el método, se deberá de considerar lo siguiente:

- a) Utilizar el tiempo que sea necesario para observar la actividad. Asegurar que lo observado sea representativo del procedimiento normal de trabajo;
- b) Involucrar a los trabajadores, supervisores del trabajo o encargados de seguridad y salud en el trabajo durante el proceso de evaluación;
- c) Identificar el tipo de actividad, si es levantamiento/descenso con un solo trabajador, levantamiento/descenso en equipo, o transporte de cargas. Si el proceso involucra una combinación de estas actividades considerar todas;
- d) Analizar este Apéndice antes de realizar la estimación del nivel de riesgo;
- e) Seguir la guía de evaluación para determinar el nivel de riesgo para cada factor de riesgo identificado, y
- f) Clasificar el nivel de riesgo conforme a la Tabla AI.1 siguiente:

Tabla AI.1 Nivel de riesgo

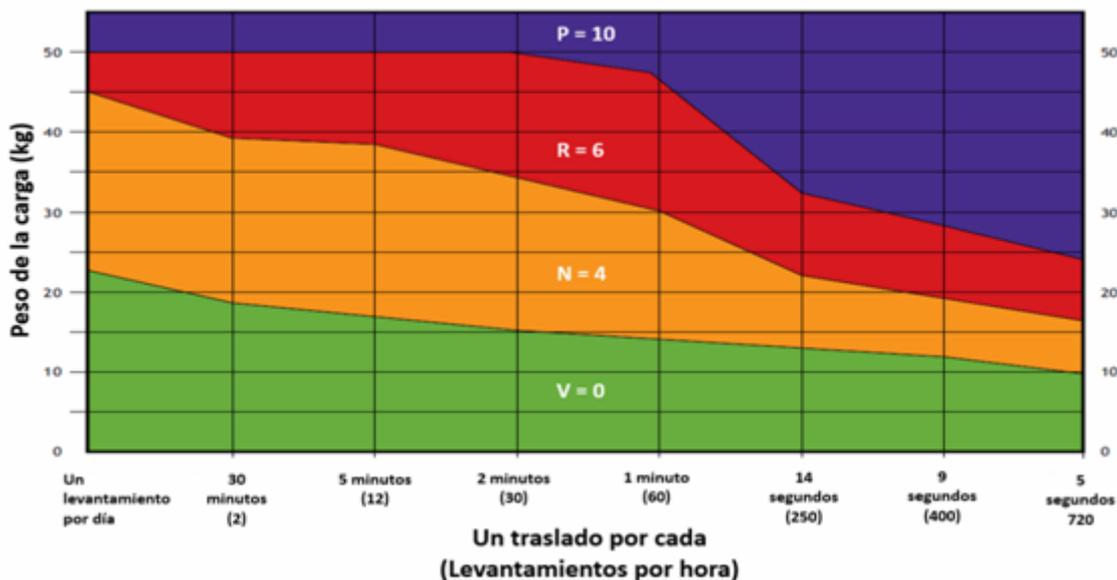
Bajo – Aceptable: No se requieren acciones correctivas. El riesgo es nulo o aunque es bajo, se considera aceptable.
Medio – Posible: Se requieren acciones correctivas a corto plazo. Aunque no existe una situación de riesgo alto se deben examinar las actividades con mayor detalle.
Alto - Significativo: Se requieren acciones correctivas pronto. Se puede exponer a una proporción significativa de trabajadores a correr el riesgo de un trastorno músculo-esquelético laboral .
Muy alto o inaceptable: Se requieren acciones correctivas inmediatamente. Dichas operaciones pueden representar un riesgo grave de lesiones, deben examinarse minuciosamente y ser mejoradas.

- a) Considerar que las bandas de color indican cuáles elementos de la actividad son los que requieren mayor atención;
- b) Evaluar cada actividad por separado y dar prioridad a la actividad de mayor nivel de riesgo cuando el trabajador realice varias actividades;
- c) Aplicar el método de evaluación establecido en los numerales **AI.2, AI.3 y AI.4**, que corresponda, según la actividad identificada, y
- d) Estimar el nivel de riesgo conforme lo señalado en el numeral **AI.5**.

AI.2 Estimación del riesgo de actividades que impliquen levantamiento/descenso de cargas

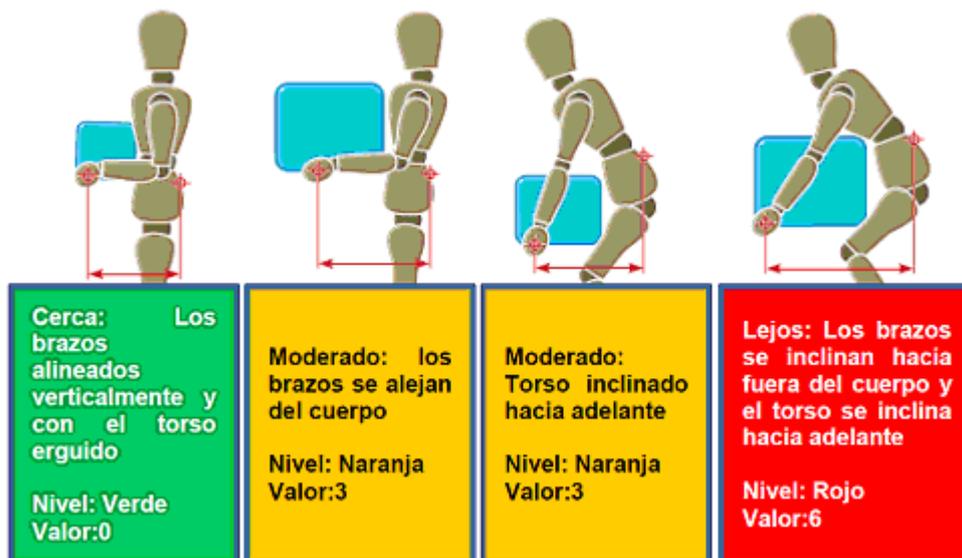
- a) **Peso de la carga y frecuencia:** Registrar el peso y la frecuencia de levantamiento de la carga. Utilizar la Gráfica siguiente para determinar el nivel de riesgo asociado a la frecuencia y a la carga manejada (levantar o bajar).

**Peso de la carga/frecuencia,
Gráfica para operaciones de levantamiento**

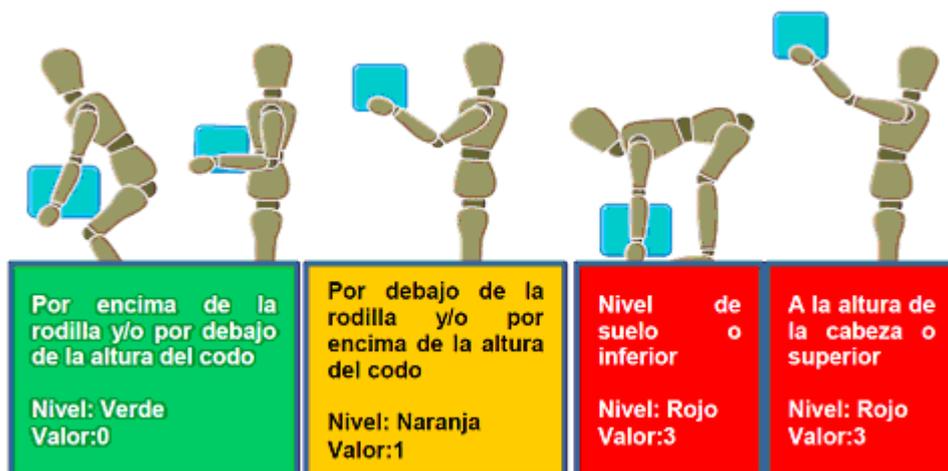


Con respecto al gráfico anterior se deberá considerar que los límites de masa máxima que podrá manejar el trabajador serán los establecidos en la **Tabla 1** del numeral 8.3, inciso b), subinciso 2).

- b) **Distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda:** Observar la tarea y examinar la distancia horizontal que existe entre las manos del trabajador y la parte inferior de su espalda. Siempre considerar el "peor escenario". Usar la siguiente ilustración para guiar su evaluación:



- c) **Región de levantamiento vertical:** Observar la posición de las manos del trabajador al inicio del levantamiento y a medida que la operación progresa. Siempre considerar el "peor de los casos". Utilizar las siguientes ilustraciones como guía:

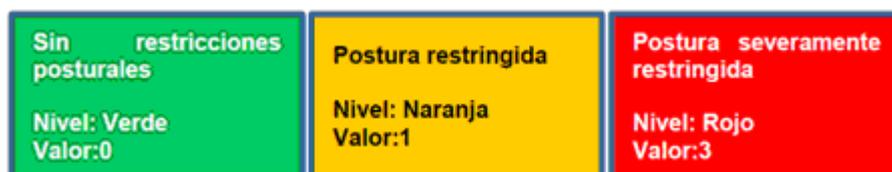


- d) **Torsión y flexión lateral del torso:** Observar el torso del trabajador a medida que levanta la carga. Si el torso se tuerce en relación con las caderas y los muslos o el trabajador se inclina hacia un lado a medida que levanta la carga, el color de la banda es naranja. Si el torso se tuerce y se dobla hacia un lado a medida que se levanta la carga, el color de la banda es rojo.

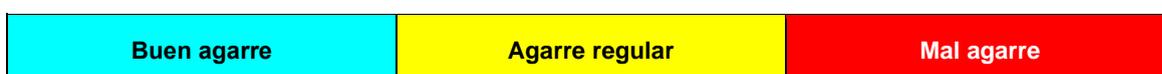


e) **Restricciones posturales:**

- I. Si los movimientos del trabajador no están obstaculizados, la banda será de color verde;
- II. Si el trabajador adopta posturas incómodas o forzadas durante el levantamiento de una carga debido al espacio disponible (por ejemplo, espacio estrecho entre el pallet y una tolva de descarga) o el diseño de la estación de trabajo (por ejemplo, un transportador de monorriel excesivamente alto para colocar o tomar la carga), el color de la banda será naranja, y
- III. Si la postura es severamente restringida, el color de la banda será rojo (por ejemplo, trabajo en áreas confinadas como una bodega).



- f) **Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción):** Este factor considera las propiedades geométricas y de diseño de la carga que se va a manejar, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador, según se indica a continuación.



Contenedores con elementos de sujeción, como asas o manijas bien diseñados, aptos para este propósito.	Contenedores con asas o manijas mal diseñadas. El material permite hacer un agarre con la mano en pinza.	Contenedores de diseño deficiente. Partes holgadas, objetos irregulares, voluminosos o difíciles de manejar.
Partes holgadas que permiten un agarre cómodo.	Los dedos deben estar sujetos a 90 grados bajo el contenedor o la carga.	Sacos no rígidos (como bultos de arena o cemento) cargas impredecibles.
Nivel: Verde Valor:0	Nivel: Naranja Valor:1	Nivel: Rojo Valor:2

- g) **Superficie de trabajo:** Este factor considera las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie, según se indica a continuación.

Piso seco, limpio y en buenas condiciones de mantenimiento Nivel: Verde Valor:0	Piso seco, pero en malas condiciones, desgastado o irregular Nivel: Naranja Valor:1	Piso contaminado/húmedo o desnivelado, superficie inestable o calzado inadecuado Nivel: Rojo Valor:2
--	--	---

h) **Otros factores ambientales**

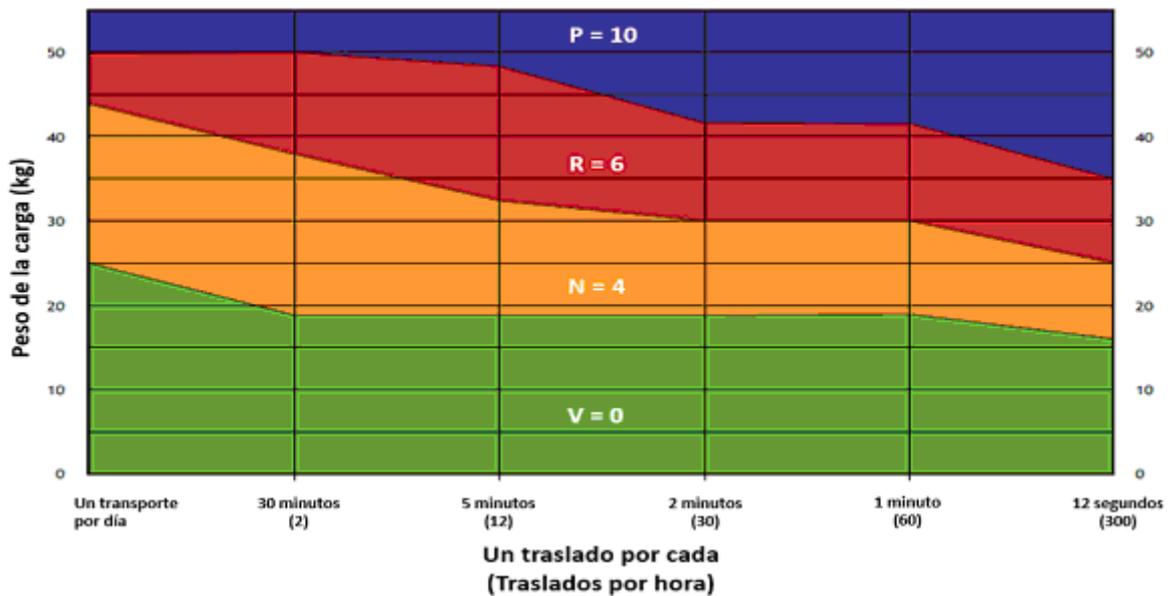
- I. Observar el ambiente de trabajo y calificar si la operación de levantamiento se lleva a cabo bajo: temperaturas extremas; con fuerte circulación del aire; o en condiciones de iluminación extremas (demasiado oscuro o brillante). Si uno de éstos factores de riesgo está presente el color de la banda será naranja;
- II. Si dos o más factores de riesgo están presentes el color de la banda será rojo, y
- III. Si no existe ningún factor presente el color de la banda será verde.

Sin factores de riesgo presentes Nivel: Verde Valor:0	Un factor de riesgo presente Nivel: Naranja Valor:1	Dos o más factores de riesgo presentes Nivel: Rojo Valor:2
--	--	---

AI.3 Estimación del riesgo de operaciones de transporte de cargas

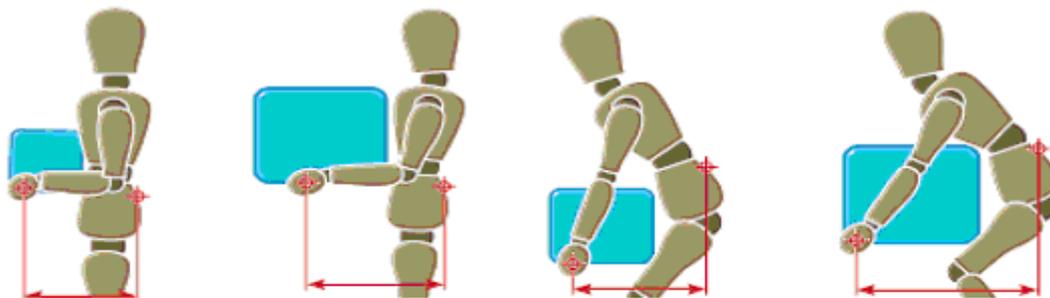
- a) **Peso de la carga y frecuencia:** Registrar el peso y la frecuencia de la operación de transporte. Conforme al gráfico siguiente:

Peso de la carga/frecuencia, gráfica para operaciones de transporte



Con respecto al gráfico anterior se deberá considerar que los límites de masa máxima que podrá manejar el trabajador serán los establecidos en la **Tabla 1** del numeral 8.3, inciso b), subinciso 2).

- b) **Distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda:** Observar la tarea y examine la distancia horizontal entre las manos del trabajador y su espalda inferior, considerar siempre el "peor de los casos". Usar la ilustración siguiente para guiar su evaluación.



<p>Cerca: Los brazos están alineados verticalmente y con el torso erguido</p> <p>Nivel: Verde Valor:0</p>	<p>Moderado: los brazos están alejados del cuerpo</p> <p>Nivel: Naranja Valor:3</p>	<p>Moderado: Torso inclinado hacia adelante</p> <p>Nivel: Naranja Valor:3</p>	<p>Lejos: Los brazos se inclinan hacia fuera del cuerpo y el torso se inclina hacia adelante</p> <p>Nivel: Rojo Valor:6</p>
--	--	--	--

- c) **Carga asimétrica sobre el torso:** Las posturas del trabajador y la estabilidad de la carga son factores de riesgo asociados con lesiones músculo-esqueléticas. Las siguientes ilustraciones podrán guiar su evaluación.



d) Restricciones posturales:

- I. Si los movimientos del trabajador no están obstaculizados, el color de la banda será verde.
- II. Si el trabajador adopta posturas forzadas o incómodas durante el transporte de cargas (por ejemplo, una puerta estrecha que hace que el operador gire o mueva la carga para lograr pasar) el color de la banda será naranja, y
- III. Si la postura es severamente restringida, el color de la banda será rojo (por ejemplo, transportando cargas en una postura flexionada hacia adelante en áreas con techo bajo como bodegas).

<p>Sin restricciones posturales</p> <p>Nivel: Verde Valor:0</p>	<p>Postura restringida</p> <p>Nivel: Naranja Valor:1</p>	<p>Postura severamente restringida</p> <p>Nivel: Rojo Valor:3</p>
---	--	---

e) Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción): Este factor considera las propiedades geométricas y de diseño de la carga que se va a manejar, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador, según se indica a continuación:

Buen agarre	Agarre regular	Mal agarre
Contenedores con elementos de sujeción, como asas o manijas bien diseñados, aptos para este propósito	Contenedores con asas o manijas mal diseñadas; El material permite hacer un agarre con la mano en pinza	Contenedores de diseño pobre. Partes holgadas, objetos irregulares, voluminosos o difíciles de manejar
Partes holgadas que permiten un agarre cómodo	Los dedos deben estar sujetos a 90 grados bajo el contenedor o la carga	Sacos no rígidos (como bultos de arena o cemento) cargas impredecibles
Nivel: Verde Valor:0	Nivel: Naranja Valor:1	Nivel: Rojo Valor:2

f) Superficie de trabajo: Este factor considera las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie, según se indica a continuación.

Piso seco, limpio y en buenas condiciones de mantenimiento Nivel: Verde Valor:0	Piso seco, pero en malas condiciones, desgastado o irregular Nivel: Naranja Valor:1	Piso contaminado/húmedo o desnivelado, superficie inestable o calzado inadecuado Nivel: Rojo Valor:2
--	--	---

g) Otros factores ambientales:

- I. Observar el ambiente de trabajo y determinar si la operación de levantamiento se lleva a cabo en: temperaturas extremas; con fuerte circulación del aire; o en condiciones de iluminación extremas (demasiado oscuro o brillante). Si uno de los factores de riesgo está presente el color de la banda será naranja;
- II. Si dos o más factores de riesgo están presentes el color de la banda será rojo, y
- III. Si no existe ningún factor presente el color de la banda será verde.

Sin factores de riesgo presentes Nivel: Verde Valor:0	Un factor de riesgo presente Nivel: Naranja Valor:1	Dos o más factores de riesgo presentes Nivel: Rojo Valor:2
--	--	---

- h) Distancia de transporte:** Observar la actividad y estimar la distancia total que la carga (trayectoria total) es transportada, en metros.

2 a 4 m Nivel: Verde Valor:0	Más de 4 m y menos de 10 m Nivel: Naranja Valor:1	Más de 10 m Nivel: Rojo Valor:3
---	--	--

i) Obstáculos en la ruta:

- I. Observe la ruta. Si el trabajador tiene que llevar una carga y se presenta un solo factor de riesgo como: una pendiente pronunciada (con inclinación mayor a 20%), subir escalones, cruzar a través de puertas cerradas o alrededor de materiales que puedan provocar tropezos, el color de la banda es naranja;
- II. Si la tarea involucra transportar la carga subiendo escaleras, corresponderá el color rojo banda;
- III. Si la tarea involucra más de uno de los factores de riesgo (por ejemplo, una pendiente con inclinación mayor a 20% y luego subir escaleras), el color de la banda será rojo, y
- IV. Si no existe ningún factor el color será verde.

Sin obstáculos y la ruta de transporte es plana Nivel: Verde Valor:0	Pendiente pronunciada o subir escalones o pasar a través de puertas estrechas o riesgo de tropezar Nivel: Naranja Valor:1	Subir por escaleras y/o pendientes empinadas Nivel: Rojo Valor:3
---	--	---

AI.4 Evaluación del riesgo de operaciones de manejo manual de cargas en equipo

- a) Peso de la carga:** Registre la masa de la carga (en kg) y el número de operadores que realizan la tarea, conforme a lo siguiente:

<p>2 personas < 35 3 personas < 40</p> <p>Nivel: Verde Valor:0</p>	<p>2 personas ≥ 35 y <50 3 personas ≥ 40 y <75 4 personas ≥ 40 y <100</p> <p>Nivel: Naranja Valor:4</p>	<p>2 personas ≥ 50y <85 3 personas ≥ 75 y <125 4 personas ≥ 100 <170</p> <p>Nivel: Rojo Valor:6</p>	<p>2 personas ≥85 3 personas ≥125 4 personas ≥170</p> <p>Nivel: Morado Valor:10</p>
--	--	--	---

- b) **Distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda:** Observar la tarea y examinar la distancia horizontal que existe entre las manos de cada trabajador y la parte inferior de su espalda considerar siempre "el peor de los casos". Usar la siguiente ilustración para guiar su evaluación.



- c) **Región de levantamiento vertical:** Observar la posición de las manos del trabajador al inicio del levantamiento y a medida que la operación progresa. Siempre evalúe el "peor de los casos". Utilice las siguientes ilustraciones como guía:



- d) **Torsión y flexión lateral del torso:**

- I. Observar el torso del trabajador a medida que levanta la carga. Si el torso se tuerce en relación con las caderas y los muslos o el trabajador se inclina hacia un lado a medida que levanta la carga, el color de la banda es naranja, y
- II. Si el torso se tuerce y se dobla hacia un lado a medida que se levanta la carga, el color de la banda es rojo.

<p>Poca o ninguna torsión o flexión lateral del torso.</p> <p>Nivel: Verde Valor:0</p>	<p>Torsión o flexión lateral del torso</p> <p>Nivel: Naranja Valor:1</p>	<p>Torsión y flexión lateral del torso</p> <p>Nivel: Rojo Valor:2</p>
--	--	---

e) Restricciones posturales:

- I. Si los movimientos del trabajador no están obstaculizados, la banda será de color verde;
- II. Si el trabajador adopta posturas incómodas o forzadas durante el levantamiento de una carga debido al espacio disponible (por ejemplo, espacio reducido entre los miembros del equipo) o el diseño de la estación de trabajo (por ejemplo, un transportador de monorraíl excesivamente alto), el color de la banda será naranja, y
- III. Si la postura es severamente restringida, el color de la banda será rojo y la puntuación numérica será 3 (por ejemplo, trabajo en áreas confinadas como una bodega).

<p>Sin restricciones posturales</p> <p>Nivel: Verde Valor:0</p>	<p>Postura restringida</p> <p>Nivel: Naranja Valor:1</p>	<p>Postura severamente restringida</p> <p>Nivel: Rojo Valor:3</p>
---	--	---

- f) **Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción):** Este factor considera las propiedades geométricas y de diseño de la carga que se va a manejar, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador, según se indica a continuación.

Buen agarre	Agarre regular	Mal agarre
Contenedores con elementos de sujeción, como asas o manijas bien diseñados, aptos para este propósito;	Contenedores con asas o manijas mal diseñadas; El material permite hacer un agarre con la mano en pinza;	Contenedores de diseño pobre. Partes holgadas, objetos irregulares, voluminosos o difíciles de manejar
Partes holgadas que permiten un agarre cómodo.	Los dedos deben estar sujetos a 90 grados bajo el contenedor o la carga.	Sacos no rígidos (como bultos de arena o cemento) cargas impredecibles
Nivel: Verde Valor:0	Nivel: Naranja Valor:1	Nivel: Rojo Valor:2

- g) **Superficie de trabajo:** Este factor considera las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie, según se indica a continuación:

<p>Piso seco, limpio y en buenas condiciones de mantenimiento</p> <p>Nivel: Verde Valor:0</p>	<p>Piso seco, pero en malas condiciones, desgastado o irregular</p> <p>Nivel: Naranja Valor:1</p>	<p>Piso contaminado/húmedo o desnivelado, superficie inestable o calzado inadecuado</p> <p>Nivel: Rojo Valor:2</p>
---	---	--

h) Otros factores ambientales:

- I. Observar el ambiente de trabajo y determine si la operación de levantamiento se lleva a cabo bajo: temperaturas extremas; con fuerte circulación del aire; o en condiciones de iluminación extremas (demasiado oscuro o brillante). Si uno de éstos factores de riesgo está presente el color de la banda será naranja;
- II. Si dos o más factores de riesgo están presentes el color de la banda será rojo, y
- III. Si no existe factor de riesgo el color de la banda será verde.

Sin factores de riesgo presentes Nivel: Verde Valor:0	Un factor de riesgo presente Nivel: Naranja Valor:1	Dos o más factores de riesgo presentes Nivel: Rojo Valor:2
--	--	---

- i) **Comunicación, coordinación y control:** La comunicación entre los trabajadores es esencial cuando el levantar una carga se realiza en grupo. Un ejemplo de buena comunicación sería poder oír a los trabajadores contar "uno, dos, tres" etc. antes de levantar una carga. Observar para comprender si el grupo tiene el control de la carga, que la levanta al parejo y suavemente, y que todos los miembros la levantan juntos. Un levantamiento en equipo no coordinado puede dejar a un miembro del equipo soportando todo el peso.

Bien Nivel: Verde Valor:0	Regular Nivel: Naranja Valor:1	Malo o deficiente Nivel: Rojo Valor:3
--	---	--

AI.5 Estimación del nivel de riesgo

Para estimar el nivel de riesgo se deberá realizar lo siguiente:

- a) Registrar el color y valor obtenido en cada uno de los factores analizados para cada tipo de actividad:

Factores de riesgo	Levantar		Transportar		Equipo	
	Color	Valor	Color	Valor	Color	Valor
Peso y ascenso de la carga/ frecuencia de transporte						
Distancia horizontal entre las manos desde la parte inferior de la espalda						
Región de levantamiento vertical						
Torsión y flexión lateral del torso; Carga asimétrica sobre el torso (transporte)						
Restricciones posturales (posturas incómodas, forzadas, o restringidas)						
Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción)						
Superficie de trabajo						
Otros factores ambientales						
Distancia de transporte						
Obstáculos en la ruta (sólo en transporte)						
Comunicación, coordinación y control (sólo manejo manual de cargas en equipo)						
Puntuación						
Nivel de Riesgo						

- b) Determinar el nivel de riesgo conforme a lo siguiente:

NIVEL DE RIESGO	PRIORIDAD	PUNTAJE TOTAL
Bajo – Aceptable	No se requieren acciones correctivas	0 a 4
Medio – Posible	Se requieren acciones correctivas a corto plazo	5 a 12
Alto – Significativo	Se requieren acciones correctivas pronto	13 a 20

Muy Alto - Inaceptable	Se requieren acciones correctivas inmediatamente	21 a 32
------------------------	--	---------

c) Definir las acciones, conforme al nivel de riesgo obtenido, de acuerdo con lo siguiente:

NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
Bajo – Aceptable	Sólo se requiere dar seguimiento a los grupos más vulnerables, como mujeres en periodo de gestación o trabajadores menores de edad.
Medio – Posible	Se debe examinar las tareas con mayor detalle, mediante la aplicación de una evaluación específica, o bien implantar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.
Alto – Significativo	Se requiere una acción rápida, por lo que se deben establecer medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.
Muy Alto - Inaceptable	Se deben detener las actividades e implementar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.

APÉNDICE II(2)

ESTIMACIÓN DEL RIESGO POR EMPUJE Y ARRASTRE DE CARGAS CON O SIN EQUIPO AUXILIAR

La estimación del riesgo ergonómico por el empuje, arrastre (tracción), jalar, deslizar o rodar cargas de forma manual con o sin equipo auxiliar, para evaluar las condiciones en que se realiza esta actividad a que hace referencia el numeral 7.3, inciso b) de esta Norma, se deberá realizar de acuerdo con el siguiente método.

AII.1 Antes de comenzar a aplicar el método, se deberá de considerar lo siguiente:

- Utilizar el tiempo que sea necesario para observar la actividad. Asegurar que lo observado sea representativo del procedimiento normal de trabajo;
- Involucrar a los trabajadores, supervisores o encargados de seguridad y salud en el trabajo durante el proceso de evaluación. Cuando varias personas hagan la misma actividad, considerar las opiniones de los trabajadores sobre las demandas de la operación;
- Seleccionar la evaluación adecuada al tipo de actividad, es decir, empuje y arrastre de objetos sin uso de equipo auxiliar o empujar y jalar objetos con uso de equipo auxiliar;
- Leer esta guía de evaluación antes de llevarla a cabo;
- Seguir la guía de evaluación para determinar el nivel de riesgo para cada factor de riesgo identificado;
- Clasificar el nivel de riesgo de acuerdo con la Tabla AII.1 siguiente:

Tabla AII.1 Nivel de riesgo

Bajo – Aceptable: No se requieren acciones correctivas. El riesgo es nulo o aunque es bajo, se considera aceptable.
Medio – Posible: Se requieren acciones correctivas a corto plazo. Aunque no existe una situación de riesgo alto se deben examinar las actividades con mayor detalle.
Alto - Significativo: Se requieren acciones correctivas pronto. Se puede exponer a una proporción significativa de trabajadores a correr el riesgo de un trastorno músculo-esquelético laboral .
Muy alto o inaceptable: Se requieren acciones correctivas inmediatamente. Dichas operaciones pueden representar un riesgo grave de lesiones, deben examinarse minuciosamente y ser mejoradas.

- Considerar que las bandas de color indican cuáles elementos de la actividad son los que requieren mayor atención;

- h) Evaluar cada actividad por separado y dar prioridad a la actividad de mayor nivel de riesgo cuando el trabajador realice varias actividades;
- i) Proceder a evaluar como lo señalan los numerales **AII.3 y AII.5** según corresponda a la actividad identificada, y
- j) Estimar el nivel de riesgo de conformidad con los numerales **AII.4 y AII.6** según corresponda

AII.2 Donde las tareas requieren atención, primero busque soluciones donde sea factible eliminar el peligro, por ejemplo, mediante el rediseño del trabajo o la automatización de procesos. Donde esas medidas no sean factibles, identificar cómo se podrían mejorar las actividades para evitar o reducir los factores que obtienen resultados en rojo. Luego considere cómo reducir las puntuaciones de color naranja.

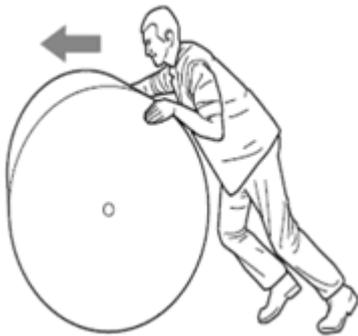
AII.3 Evaluación del riesgo de actividades que impliquen empuje o arrastre de cargas sin uso de equipo auxiliar

a) Actividad y peso de la carga (kg)

- I. Identificar la actividad. Si se realizan dos o más actividades (por ejemplo, rodando y girando sobre su base), realice una evaluación para cada tipo de actividad;
- II. Averiguar la masa de la carga movida (de alguna etiqueta de la carga, preguntando a los trabajadores o pesando la carga u objeto);
- III. Evaluar la masa total a mover, si dos o más cargas son movidas a la vez, y
- IV. Evaluar la actividad con la carga de mayor masa, si se mueven cargas de diferente masa.

Las ilustraciones en cada sección son sólo una guía para ayudar a comprender mejor, no son detalladas o exhaustivas.

Rodando:



Menos de 400 kg	Bajo	0
De 400 kg a 600 kg	Medio	2
De 600 kg a 1000 kg	Alto	4
Más de 1000 kg	Muy alto	8

Girando sobre su base (Las cargas se mueven girando/rodando a lo largo de los bordes de su base):



Menos de 80 kg	Bajo	0
De 80 kg a 120 kg	Medio	2
De 120 kg a 150 kg	Alto	4
Más de 150 kg	Muy alto	8

Arrastrar/jalar o deslizar:

Menos de 25 kg	Bajo	0
----------------	-------------	----------



De 25 kg a 50 kg	Medio	2
De 50 kg a 80 kg	Alto	4
Más de 80 kg	Muy alto	8

b) Postura

- I. Observar la posición general de las manos y del cuerpo durante la operación.
- II. Observe la posición general de las manos y del cuerpo durante la operación.

Buena	Razonable	Pobre o Deficiente
El torso se encuentra verticalmente en su mayor parte, y	El cuerpo está inclinado en la dirección del esfuerzo, o	El cuerpo está muy inclinado, o el trabajador se pone en cuclillas, se arrodilla o necesita empujar con la espalda contra la carga, o
El torso no está torcido, y	El torso está visiblemente flexionado o torcido, o	El torso está severamente flexionado o torcido, o
Las manos están entre la cadera y la altura del hombro	Las manos están por debajo de la altura de la cadera	Las manos están detrás o en un lado del cuerpo o por encima de la altura del hombro
0	3	6

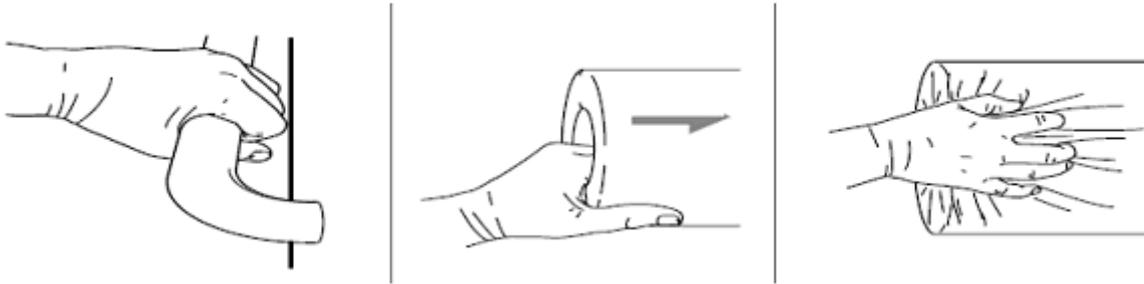


c) Acoplamiento de la mano-carga

- I. Observar cómo es el agarre con las manos o cómo están en contacto con la carga durante el empuje o la tracción. Si la operación implica tanto empujar como jalar, evalúe la empuñadura para ambas acciones.

Bueno	Razonable	Pobre o deficiente
Hay manijas o azas, que permiten un cómodo agarre para aplicar fuerza para jalar o un cómodo	Hay zonas de agarre, pero sólo permiten un agarre parcial, por ejemplo, dedos que sujetan a	No hay asas o el contacto de la mano es incómodo

agarre completo de la mano para empujar	90°, o contacto parcial de la mano para empujar	
0	1	2



d) Patrón de trabajo

- I. Observar el trabajo, e identificar si la operación es repetitiva (cinco o más traslados por minuto) y si el trabajador establece el ritmo de trabajo.
- II. Preguntar a los trabajadores sobre su patrón de descansos y sobre otras oportunidades que tienen para descansar o recuperarse del trabajo.

Bueno	Razonable	Pobre o deficiente
El trabajo no es repetitivo (menos de cinco traslados por minuto), y	El trabajo es repetitivo, pero	El trabajo es repetitivo, y
El ritmo de trabajo es fijado por el trabajador	Hay oportunidades para descansar o de recuperarse a través de descansos formales e informales o a través de la rotación del trabajo	No hay descansos formales/informales u oportunidad de rotar los puestos de trabajo
0	1	3

e) Distancia por viaje

- I. Determinar la distancia desde el principio hasta el final para un solo viaje;
- II. Hacer una evaluación para el viaje más largo, si la operación no es repetitiva, y
- III. Determinar la distancia promedio para al menos cinco viajes, si la operación es repetitiva.

Corta	Media	Pobre o deficiente
2 m o menos	Entre 2 m y 10 m	Más de 10 m
0	1	3

f) Superficie de trabajo

- I. Identificar la condición en que se encuentran las superficies de trabajo a lo largo de la ruta y determinar el nivel de riesgo utilizando los siguientes criterios.

Bueno	Razonable	Pobre o deficiente
Seco y limpio, y	En mayor parte seco y limpio (humedad o escombros en algunas áreas), o	Contaminado (mojado o con escombros en varias áreas), o

Nivelado y	En pendiente (inclinación entre 3° y 5°), o	Pendiente pronunciada (inclinación superior a 5°), o
Firme, y	Razonablemente firme bajo los pies (por ejemplo alfombrado), o	Suave o inestable bajo los pies (grava, arena, barro), o
Buen estado (no dañado o irregular)	Mala condición (daños menores)	Muy mal estado (daño severo)
0	1	4

g) Obstáculos a lo largo de la ruta

- I. Verificar en la ruta si hay obstáculos. Tener en cuenta si el equipo se mueve por encima de cables, a través de bordes elevados, hacia arriba o hacia abajo en rampas empinadas (pendiente de más de 5°), subiendo o bajando escalones, a través de puertas bloqueadas/estrechas, en espacios confinados, alrededor de curvas, esquinas u objetos, y
- II. Contar cada tipo de obstáculo sólo una vez, sin importar cuántas veces se pase por éste.

Bueno	Razonable	Pobre o deficiente
Sin obstáculos	Un tipo de obstáculo pero sin escalones o rampas empinadas	Escalones, rampas empinadas o dos o más tipos de obstáculos
0	2	3

h) Otros factores

Identificar algún otro factor, como, por ejemplo:

- I. La carga es inestable;
- II. La carga es grande y obstruye la vista del trabajador de donde se está moviendo;
- III. La carga presenta bordes filosos, está caliente o es potencialmente dañina al tacto;
- IV. Hay malas condiciones de iluminación;
- V. Hay temperaturas extremas calientes o frías o alta humedad;
- VI. Hay ráfagas de viento u otros movimientos fuertes del aire, y
- VII. El equipo de protección personal o la vestimenta hacen que el arrastre y empuje de la carga sea más complicado.

Bueno	Razonable	Deficiente
No hay otros factores presentes	Un factor presente	Dos o más factores presentes
0	1	2

All.4 Estimación del nivel de riesgo de actividades que impliquen empuje o arrastre de cargas sin uso de equipo auxiliar

- a) Registrar el color y valor obtenido en cada uno de los factores analizados para cada tipo de actividad.

Factores de riesgo	Rodando		Girando sobre su base		Arrastrando/jalando o deslizando	
	Color	Valor	Color	Valor	Color	Valor
Peso de la carga						
Postura						
Agarre de la mano						
Patrón de trabajo						
Distancia por viaje						
Superficie de trabajo						
Obstáculos a lo largo de la ruta						
Otros factores						
Puntuación						
Nivel de Riesgo						

b) Determinar el nivel de riesgo conforme a lo siguiente:

NIVEL DE RIESGO	PRIORIDAD	PUNTAJE TOTAL
Bajo – Aceptable	No se requieren acciones correctivas	0 a 4
Medio – Posible	Se requieren acciones correctivas a corto plazo	5 a 12
Alto – Significativo	Se requieren acciones correctivas pronto	13 a 20
Muy Alto - Inaceptable	Se requieren acciones correctivas inmediatamente	21 a 32

c) Determinar el nivel de acción, para cada factor de riesgo, conforme al nivel de riesgo obtenido, de acuerdo con lo siguiente:

NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
Bajo – Aceptable	Sólo se requiere dar seguimiento a los grupos más vulnerables, como mujeres en periodo de gestación o trabajadores menores de edad.
Medio – Posible	Se debe examinar las tareas con mayor detalle, mediante la aplicación de una evaluación específica, o bien implantar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.
Alto – Significativo	Se requiere una acción rápida, por lo que se deben establecer medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.
Muy Alto - Inaceptable	Se deben detener las actividades e implementar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.

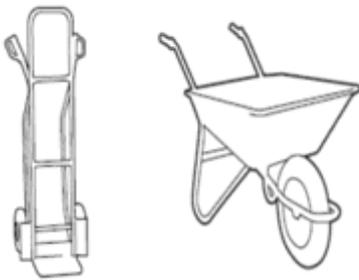
AII.5 Evaluación del riesgo de actividades que impliquen empujar o jalar cargas con el uso de equipo auxiliar

a) Tipo de equipo auxiliar y peso de la carga (kg)

- I. Evaluar la masa total movida, si se mueve más de un equipo de carga (por ejemplo, dos carretillas);
- II. Conocer y determinar la carga total movida (masa del equipo auxiliar y masa de las cargas transportadas) con base al etiquetado, preguntando a los trabajadores o pesando la carga, y
- III. Evaluar el equipo con la carga de mayor masa que es probable que se mueva, si se utiliza el mismo equipo para mover diferentes cargas.

Las ilustraciones en cada sección son sólo una guía para ayudar a comprender mejor, no son detalladas o exhaustivas.

Pequeño con una o dos ruedas: por ejemplo, carretillas, contenedores con ruedas o diablos de carga. Con este equipo el trabajador soporta parte de la carga.



Menos de 50 kg	Bajo	0
De 50 kg a 100 kg	Medio	2
De 100 kg a 200 kg	Alto	4
Más de 200 kg	Muy alto	8
La carga excede la capacidad nominal del equipo (peso máximo recomendado por el fabricante)	Inaceptable	

Mediano, con tres o más ruedas fijas y/o ruedas móviles (rodajas): por ejemplo, jaulas con ruedas, contenedores con ruedas.



Menos de 250 kg	Bajo	0
De 250 kg a 500 kg	Medio	2
De 500 kg a 750 kg	Alto	4
Más de 750 kg	Muy alto	8
La carga excede la capacidad nominal del equipo (peso máximo recomendado por el fabricante)	Inaceptable	

Grande, dirigible o sobre rieles: por ejemplo, patines o sistema de rieles superiores.



Menos de 600 kg	Bajo	0
De 600 kg a 1000 kg	Medio	2
De 1000 kg a 1500 kg	Alto	4
Más de 1500 kg	Muy alto	8
La carga excede la capacidad nominal del equipo (peso máximo recomendado por el fabricante)	Inaceptable	

- IV. Clasificar como Inaceptable la actividad, si la carga excede la capacidad nominal del equipo. En este caso, se deberá reducir el peso o se debe de proporcionar el equipo adecuado. No se deberá realizar la actividad hasta que esta condición se haya modificado, en la hoja de evaluación.

b) **Postura**

- I. Observar la posición general de las manos y del cuerpo durante la operación.

Buena	Razonable	Pobre o deficiente
El torso se encuentra verticalmente en su mayor parte, y	El cuerpo está inclinado en la dirección del esfuerzo, o	El cuerpo está muy inclinado, o el trabajador se pone en cuclillas, se arrodilla o necesita empujar con la espalda contra la carga, o
El torso no está torcido, y	El torso está visiblemente flexionado o torcido, o	El torso está severamente flexionado o torcido, o
Las manos están entre la cadera y la altura del hombro	Las manos están por debajo de la altura de la cadera	Las manos están detrás o en un lado del cuerpo o por encima de la altura del hombro
0	3	6

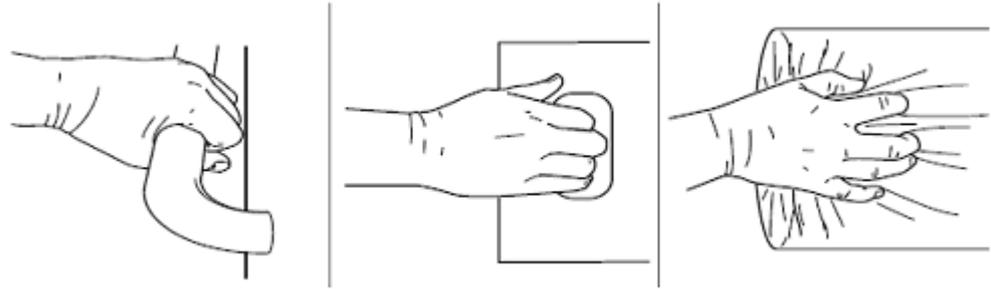


c) **Acoplamiento de la mano-carga**

- I. Observar cómo es el agarre con las manos o cómo están en contacto con la carga durante el empuje o la el arrastre (tracción). Si la operación implica tanto empuje como arrastre, evalúe la empuñadura para ambas acciones.

Bueno	Razonable	Pobre o deficiente
Hay manijas o azas, que permiten un cómodo agarre para aplicar fuerza para jalar o un cómodo agarre completo de la mano para empujar	Hay zonas de agarre, pero sólo permiten un agarre parcial, por ejemplo, dedos que sujetan a 90°, o	No hay asas o el contacto de la mano es incómodo

	contacto parcial de la mano para empujar	
0	1	2



d) Patrón de trabajo

- I. Observar el trabajo, identificar si la operación es repetitiva (cinco o más traslados por minuto) y si el trabajador establece el ritmo de trabajo.
- II. Preguntar a los trabajadores sobre su patrón de descansos y sobre otras oportunidades que tienen para descansar o recuperarse del trabajo.

Bueno	Razonable	Pobre o deficiente
El trabajo no es repetitivo (menos de cinco traslados por minuto), y	El trabajo es repetitivo, pero	El trabajo es repetitivo, y
El ritmo de trabajo es fijado por el trabajador	Hay oportunidades para descansar o de recuperarse a través de descansos formales e informales o a través de la rotación del trabajo	No hay descansos formales/informales u oportunidad de rotar los puestos de trabajo
0	1	3

e) Distancia por viaje

- I. Determinar la distancia desde el principio hasta el final para un solo viaje;
- II. Hacer una evaluación para el viaje más largo, si la operación no es repetitiva, y
- III. Determinar la distancia promedio para al menos cinco viajes, si la operación es repetitiva.

Corta	Media	Larga
10 m o menos	Entre 10 m y 30 m	Más de 30 m
0	1	3

f) Condición del equipo auxiliar

- I. Consultar el programa o manuales de mantenimiento y observar el estado general de conservación del equipo (condición de las ruedas, cojinetes y frenos).

Bueno	Razonable	Pobre
-------	-----------	-------

El mantenimiento está planificado y es preventivo, y	El mantenimiento ocurre sólo cuando surgen problemas, o	El mantenimiento no está planificado (no hay un sistema claro en su lugar), o
El equipo está en buen estado de conservación	El equipo está en un estado razonable de conservación	El equipo está en mal estado de conservación
0	2	4

i) Superficie de trabajo

- I. Identificar la condición en que se encuentran las superficies de trabajo a lo largo de la ruta y determinar el nivel de riesgo utilizando los criterios siguientes:

Bueno	Razonable	Deficiente
Seco y limpio, y	En mayor parte seco y limpio (humedad o escombros en algunas áreas), o	Contaminado (mojado o con escombros en varias áreas), o
Nivelado y	En pendiente (inclinación entre 3° y 5°), o	Pendiente pronunciada (inclinación superior a 5°), o
Firme, y	Razonablemente firme bajo los pies (por ejemplo alfombrado), o	Suave o inestable bajo los pies (grava, arena, barro), o
Buen estado (no dañado o irregular)	Mala condición (daños menores)	Muy mal estado (daño severo)
0	1	4

j) Obstáculos a lo largo de la ruta

- I. Verificar en la ruta si hay obstáculos. Tener en cuenta si el equipo se mueve por encima de cables, a través de bordes elevados, hacia arriba o hacia abajo en rampas empinadas (pendiente de más de 5°), subiendo o bajando escalones, a través de puertas bloqueadas/estrechas, en espacios confinados, alrededor de curvas, esquinas u objetos, y
- II. Contar cada tipo de obstáculo sólo una vez, sin importar cuántas veces se pase por éste.

Bueno	Razonable	Deficiente
Sin obstáculos	Un tipo de obstáculo pero sin escalones o rampas empinadas	Escalones, rampas empinadas o dos o más tipos de obstáculos
0	2	3

k) Otros factores

Identificar algún otro factor, como, por ejemplo:

- I. El equipo auxiliar o la carga es inestable;
- II. La carga es grande y obstruye la vista del trabajador de donde se está moviendo;
- III. El equipo auxiliar o la carga presenta bordes filosos, está caliente o es potencialmente dañina al tacto;
- IV. Hay malas condiciones de iluminación;
- V. Hay temperaturas extremas calientes o frías o alta humedad;
- VI. Hay ráfagas de viento u otros movimientos fuertes del aire, o
- VII. El equipo de protección personal o la vestimenta hacen que el uso del equipo sea complicado.

Bueno	Razonable	Deficiente
No hay otros factores presentes	Un factor presente	Dos o más factores presentes
0	1	2

All.6 Estimación del nivel de riesgo de actividades que impliquen empuje o arrastre de cargas con el uso de equipo auxiliar

a) Registrar el color y valor obtenido en cada uno de los factores analizados para cada tipo de actividad

Factores de riesgo	Equipo Pequeño		Equipo mediano		Equipo grande	
	Color	Valor	Color	Valor	Color	Valor
Peso de la carga						
Postura						
Acoplamiento mano-carga						
Patrón de trabajo						
Distancia por viaje						
Condición del equipo auxiliar						
Superficie de trabajo						
Obstáculos a lo largo de la ruta						
Otros factores						
Puntuación						
Nivel de Riesgo						

b) Determinar el nivel de riesgo conforme a lo siguiente:

NIVEL DE RIESGO	PRIORIDAD	PUNTAJE TOTAL
Bajo – Aceptable	No se requieren acciones correctivas	0 a 4
Medio – Posible	Se requieren acciones correctivas a corto plazo	5 a 12
Alto – Significativo	Se requieren acciones correctivas pronto	13 a 20
Muy Alto - Inaceptable	Se requieren acciones correctivas inmediatamente	21 a 32

c) Determinar el nivel de acción, para cada factor de riesgo, conforme al nivel de riesgo obtenido, de acuerdo con lo siguiente:

NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
Bajo – Aceptable	Sólo se requiere dar seguimiento a los grupos más vulnerables, como mujeres en periodo de gestación o trabajadores menores de edad.
Medio – Posible	Se debe examinar las tareas con mayor detalle, mediante la aplicación de una evaluación específica, o bien implantar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.
Alto – Significativo	Se requiere una acción rápida, por lo que se deben establecer medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.

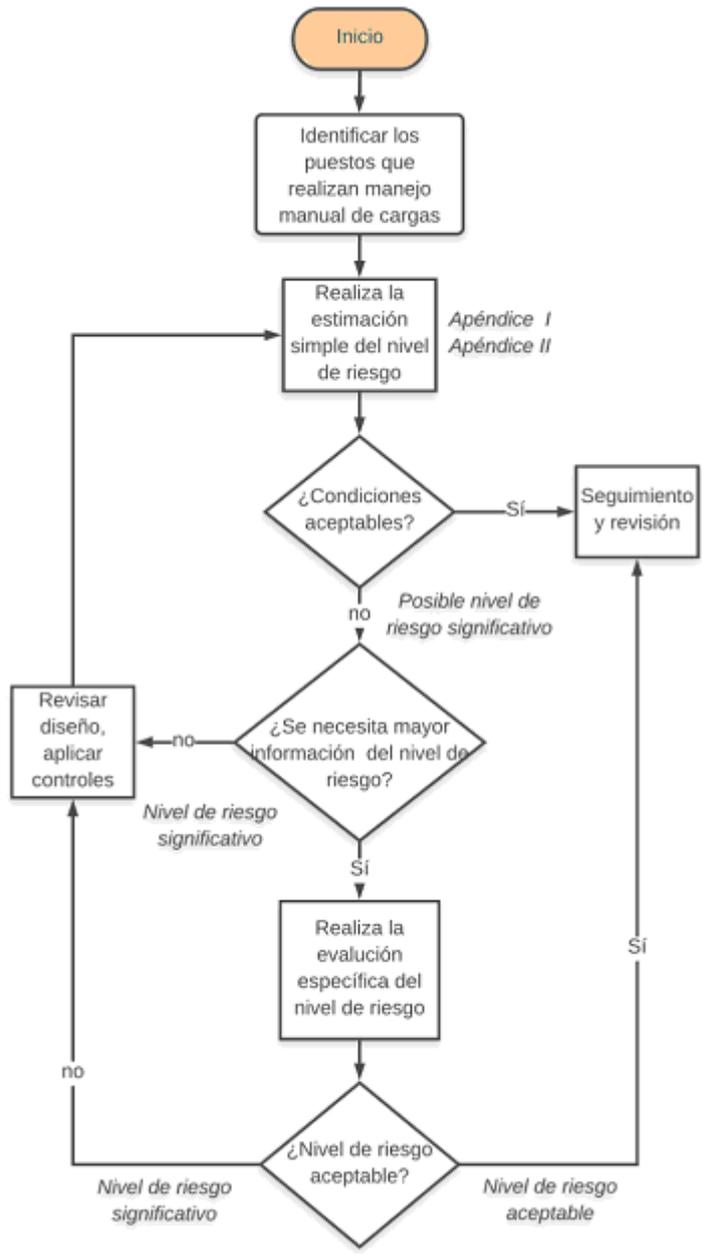
Muy Alto - Inaceptable	Se deben detener las actividades e implementar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.
-------------------------------	--

GUÍA DE REFERENCIA I

ESTIMACIÓN SIMPLE DEL NIVEL DE RIESGO Y EVALUACIÓN ESPECÍFICA DEL NIVEL DE RIESGO

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la Norma **y no es de cumplimiento obligatorio**.

El diagrama de flujo siguiente indica la forma en que se deberá aplicar la estimación simple del nivel de riesgo o evaluación rápida y/o la evaluación específica del nivel de riesgo:



GUÍA DE REFERENCIA I

CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la Norma **y no es de cumplimiento obligatorio**.

Este cuestionario se basa en el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, su propósito es detectar la existencia de síntomas iniciales que todavía no se han constituido como una enfermedad, ayuda para recopilar información sobre dolor, fatiga o molestias corporales.

El cuestionario podrá aplicarse a los trabajadores que realizan manejo manual de cargas, y consiste en lo siguiente

1.- Ha tenido molestias en

Región		Si	No	Izquierdo	Derecho
1	Cuello				
2	Hombro				
3	Espalda (zona dorsal)				
4	Espalda (zona lumbar)				
5	Brazo				
6	Codo				
7	Antebrazo				
8	Mano/muñeca				
9	Pierna				
10	Rodilla				
11	Pantorrilla				
12	Pie				

Si la respuesta es no, no es necesario continuar con el cuestionario.

Región		Duración
1	Cuello	
2	Hombro	
3	Espalda (zona dorsal)	
4	Espalda (zona lumbar)	
5	Brazo	
6	Codo	
7	Antebrazo	
8	Mano/muñeca	
9	Pierna	
10	Rodilla	
11	Pantorrilla	
12	Pie	

Región	3.- ¿Ha tenido que cambiar de puesto de trabajo?		4.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	
	SI	NO	SI	NO
1	Cuello			
2	Hombro			
3	Espalda (zona dorsal)			

4	Espalda (zona lumbar)				
5	Brazo				
6	Codo				
7	Antebrazo				
8	Mano/muñeca				
9	Pierna				
10	Rodilla				
11	Pantorrilla				
12	Pie				

Si la respuesta a la pregunta 4 es no, no es necesario continuar con el cuestionario.

Región		5.- ¿Cuánto tiempo ha tenido las molestias en los últimos 12 meses?			
		1-7 días	8-30 días	Más de 30 días, no continuos	Siempre
1	Cuello				
2	Hombro				
3	Espalda (zona dorsal)				
4	Espalda (zona lumbar)				
5	Brazo				
6	Codo				
7	Antebrazo				
8	Mano/muñeca				
9	Pierna				
10	Rodilla				
11	Pantorrilla				
12	Pie				

Región		6.- ¿Cuánto tiempo dura cada episodio con molestias?				
		Menos de una hora	1-24 horas	1-7 días	1-4 semanas	Más de un mes
1	Cuello					
2	Hombro					
3	Espalda (zona dorsal)					
4	Espalda (zona lumbar)					

5	Brazo					
6	Codo					
7	Antebrazo					
8	Mano/muñeca					
9	Pierna					
10	Rodilla					
11	Pantorrilla					
12	Pie					

Región		7.- ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido realizar su trabajo en los últimos 12 meses?			
		Nunca	1-7 días	1-4 semanas	Más de un mes
1	Cuello				
2	Hombro				
3	Espalda (zona dorsal)				
4	Espalda (zona lumbar)				
5	Brazo				
6	Codo				
7	Antebrazo				
8	Mano/muñeca				
9	Pierna				
10	Rodilla				
11	Pantorrilla				
12	Pie				

Región		8.- ¿Ha recibido tratamiento médico para estas molestias en los últimos 12 meses?		9.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	
		SI	NO	SI	NO
1	Cuello				
2	Hombro				
3	Espalda (zona dorsal)				
4	Espalda (zona lumbar)				
5	Brazo				
6	Codo				
7	Antebrazo				
8	Mano/muñeca				
9	Pierna				
10	Rodilla				
11	Pantorrilla				
12	Pie				

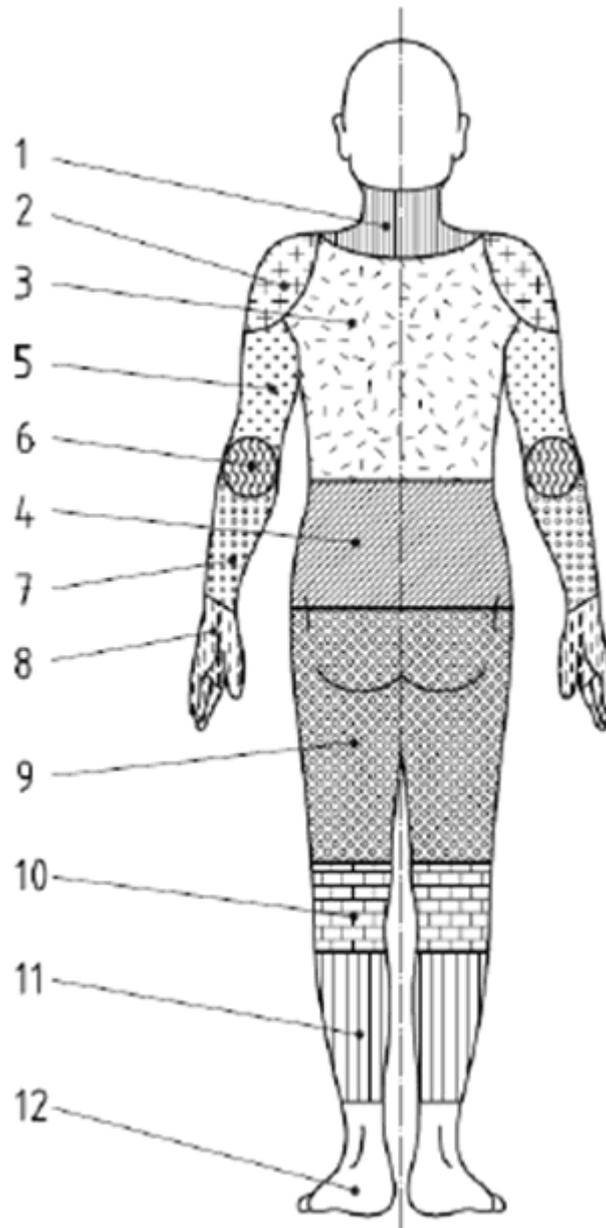
Región		10.- Califíque sus molestias, entre 1 y 5, donde 1 representa molestias mínimas y 5 molestias muy fuertes.				
		1	2	3	4	5
1	Cuello					
2	Hombro					
3	Espalda (zona dorsal)					
4	Espalda (zona lumbar)					
5	Brazo					
6	Codo					
7	Antebrazo					
8	Mano/muñeca					
9	Pierna					
10	Rodilla					
11	Pantorrilla					
12	Pie					

11.- ¿A qué factores atribuye sus molestias?		
Región		Duración
1	Cuello	
2	Hombro	
3	Espalda (zona dorsal)	
4	Espalda (zona lumbar)	
5	Brazo	
6	Codo	
7	Antebrazo	
8	Mano/muñeca	
9	Pierna	
10	Rodilla	
11	Pantorrilla	
12	Pie	

Se puede agregar cualquier comentario que el trabajador considere importante, en relación con sus molestias y/o las actividades que desarrolla.

Es válido elaborar diagramas para señalar las regiones que presentan molestias. Por ejemplo, el diagrama siguiente:

Diagrama para identificar las regiones que presentan molestias



1 Este método de estimación del riesgo se basa en las tablas de evaluación para el manejo manual de cargas (Manual handling assessment charts - the MAC tool) técnica desarrollada por el Ejecutivo de Seguridad y Salud del Reino Unido (Health and Safety Executive HSE - UK) y publicada el año 2003.

2 Este método de estimación del riesgo se basa en la herramienta "Risk assessment of pushing and pulling (RAPP) tool" técnica desarrollada por el Ejecutivo de Seguridad y Salud del Reino Unido (Health and Safety Executive HSE - UK)

Anexo 3: Ecuación NIOSH

El manejo y el levantamiento de cargas son las principales causas de lumbalgias. Éstas pueden aparecer por sobreesfuerzo o como resultado de esfuerzos repetitivos. Otros factores como son el empujar o tirar de cargas, las posturas inadecuadas y forzadas o la vibración están directamente relacionados con la aparición de este trauma.

El National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) desarrolló en 1981 una ecuación para evaluar el manejo de cargas en el trabajo. Su intención era crear una herramienta para poder identificar los riesgos de lumbalgias asociados a la carga física a la que estaba sometido el trabajador y recomendar un límite de peso adecuado para cada tarea en cuestión; de manera que un determinado porcentaje de la población -a fijar por el usuario de la ecuación- pudiera realizar la tarea sin riesgo elevado de desarrollar lumbalgias. En 1991 se revisó dicha ecuación introduciendo nuevos factores: el manejo asimétrico de cargas, la duración de la tarea, la frecuencia de los levantamientos y la calidad del agarre. Así mismo, se discutieron las limitaciones de dicha ecuación y el uso de un índice para la identificación de riesgos.

Tanto la ecuación de 1981 como su modificación en 1991 fueron elaboradas teniendo en cuenta tres criterios: el biomecánico, que limita el estrés en la región lumbosacra, que es más importante en levantamientos poco frecuentes pero que requieren un sobreesfuerzo; el criterio fisiológico, que limita el estrés metabólico y la fatiga asociada a tareas de carácter repetitivo; y el criterio psicofísico, que limita la carga basándose en la percepción que tiene el trabajador de su propia capacidad, aplicable a todo tipo de tareas, excepto a aquellas en las que se da una frecuencia de levantamiento elevada (de más de 6 levantamientos por minuto).

La revisión de la ecuación llevada a cabo por el comité del NIOSH en el año 1994 completa la descripción del método y las limitaciones de su aplicación (ver tabla 1). Tras esta última revisión, la ecuación NIOSH para el levantamiento de cargas determina el límite de peso recomendado (LPR), a partir del cociente de siete factores, que serán explicados más adelante, siendo el índice de riesgo asociado al levantamiento, el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado para esas condiciones concretas de levantamiento, carga levantada Índice de levantamiento.

$$\text{Índice de levantamiento} = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$$

Tabla 1. Ecuación NIOSH revisada (1994)

NIOSH 1994

$$\text{LPR} = \text{LC} \cdot \text{HM} \cdot \text{VM} \cdot \text{DM} \cdot \text{AM} \cdot \text{FM} \cdot \text{CM}$$

LC : constante de carga

HM : factor de distancia horizontal

VM : factor de altura

DM : factor de desplazamiento vertical

AM : factor de asimetría

FM : factor de frecuencia

CM : factor de agarre

Los criterios para establecer los límites de carga son de carácter biomecánico, fisiológico y psicofísico.

Criterio biomecánico

Al manejar una carga pesada o al hacerlo incorrectamente, aparecen unos momentos mecánicos en la zona de la columna vertebral -concretamente en la unión de los segmentos vertebrales L5/S1- que dan lugar a un acusado estrés lumbar. De las fuerzas de compresión, torsión y cizallamiento que aparecen, se considera la de compresión del disco L5/S1 como principal causa de riesgo de lumbalgia.

A través de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar una fuerza de 3,4 kN como fuerza límite de compresión para la aparición de riesgo de lumbalgia.

Criterio fisiológico

Aunque se dispone de pocos datos empíricos que demuestren que la fatiga incrementa el riesgo de daños músculo-esqueléticos, se ha reconocido 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 del NIOSH en 1991 recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético, que son los siguientes:

- En levantamientos repetitivos, 9,5 Kcal/min será la máxima capacidad aeróbica de levantamiento.
- En levantamientos que requieren levantar los brazos a más de 75 cm, no se superará el 70% de la máxima capacidad aeróbica.
- No se superarán el 50%, 40% y 30% de la máxima capacidad aeróbica al calcular el gasto energético de tareas de duración de 1 hora, de 1 a 2 horas y de 2 a 8 horas respectivamente.

Criterio psicofísico

El criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones.

Se basa en el límite de peso aceptable para una persona trabajando en unas condiciones determinadas e integra el criterio biomecánico y el fisiológico pero tiende a sobreestimar la capacidad de los trabajadores para tareas repetitivas de duración prolongada.

Componentes de la ecuación

Antes de empezar a definir los factores de la ecuación debe definirse qué se entiende por localización estándar de levantamiento. Se trata de una referencia en el espacio tridimensional para evaluar la postura de levantamiento.

La distancia vertical del agarre de la carga al suelo es de 75 cm y la distancia horizontal del agarre al punto medio entre los tobillos es de 25 cm. Cualquier desviación respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento. (Ver Fig. 1).

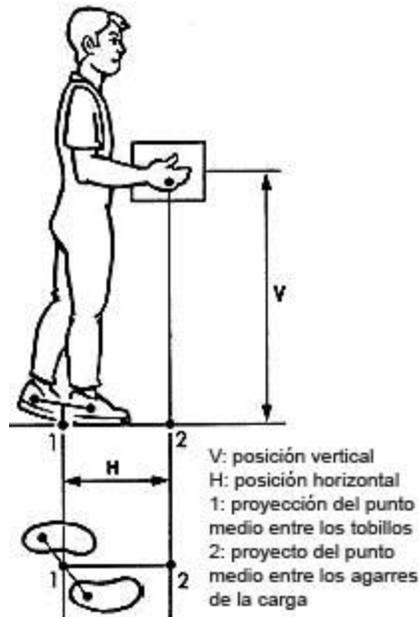


Fig. 1. Localización estándar de levantamiento

Establecimiento de la constante de carga

La constante de carga (LC, load constant) es el peso máximo recomendado para un levantamiento desde la localización estándar y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asentamiento de la carga y levantando la carga menos de 25 cm. El valor de la constante quedó fijado en 23 kg. La elección del valor de esta constante está hecho según criterios biomecánicos y fisiológicos.

El levantamiento de una carga igual al valor de la constante de carga bajo condiciones ideales sería realizado por el 75% de la población femenina y por el 90% de la masculina, de manera que la fuerza de compresión en el disco L5/S1, producto del levantamiento, no superara los 3,4 kN.

Obtención de los coeficientes de la ecuación

La ecuación emplea 6 coeficientes que pueden variar entre 0 y 1, según las condiciones en las que se dé el levantamiento.

El carácter multiplicativo de la ecuación hace que el valor límite de peso recomendado vaya disminuyendo a medida que nos alejamos de las condiciones óptimas de levantamiento.

- **Factor de distancia horizontal, HM (horizontal multiplier)**

Estudios biomecánicos y psicofísicos indican que la fuerza de compresión en el disco aumenta con la distancia entre la carga y la columna. El estrés por compresión (axial) que aparece en la zona lumbar está, por tanto, directamente relacionado con dicha distancia horizontal (H en cm) que se define como la distancia horizontal entre la proyección sobre el suelo del punto medio entre los agarres de la carga y la proyección del punto medio entre los tobillos.

Cuando H no pueda medirse, se puede obtener un valor aproximado mediante la ecuación:

$$H = 20 + w/2 \text{ si } V \geq 25\text{cm}$$

$$H = 25 + w/2 \text{ si } V < 25\text{cm}$$

donde w es la anchura de la carga en el plano sagital y V la altura de las manos respecto al suelo. El factor de distancia horizontal (HM) se determina como sigue:

$$HM = 25 / H$$

Penaliza los levantamientos en los que el centro de gravedad de la carga está separado del cuerpo. Si la carga se levanta pegada al cuerpo o a menos de 25 cm del mismo, el factor toma el valor 1. Se considera que $H > 63$ cm dará lugar a un levantamiento con pérdida de equilibrio, por lo que asignaremos $HM = 0$ (el límite de peso recomendado será igual a cero).

- **Factor de altura, VM (vertical multiplier)**

Penaliza los levantamientos en los que las cargas deben tomarse desde una posición baja o demasiado elevada.

El comité del NIOSH escogió un 22,5% de disminución del peso respecto a la constante de carga para el levantamiento hasta el nivel de los hombros y para el levantamiento desde el nivel del suelo.

Este factor valdrá 1 cuando la carga esté situada a 75 cm del suelo y disminuirá a medida que nos alejemos de dicho valor.

Se determina:

$$VM = (1 - 0,003 |V - 75|)$$

donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo. Si $V > 175$ cm, tomaremos $VM = 0$.

- **Factor de desplazamiento vertical, DM (distancemultiplier)**

Se refiere a la diferencia entre la altura inicial y final de la carga. El comité definió un 15% de disminución en la carga cuando el desplazamiento se realice desde el suelo hasta más allá de la altura de los hombros.

Se determina:

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

$$D = V1 - V2$$

donde V1 es la altura de la carga respecto al suelo en el origen del movimiento y V2, la altura al final del mismo.

Cuando $D < 25$ cm, tendremos $DM = 1$, valor que irá disminuyendo a medida que aumente la distancia de desplazamiento, cuyo valor máximo aceptable se considera 175 cm.

- **Factor de asimetría, AM (asymmetric multiplier)**

Se considera un movimiento asimétrico aquel que empieza o termina fuera del plano medio-sagital, como muestra la figura 2. Este movimiento deberá evitarse siempre que sea posible. El ángulo de giro (A) deberá medirse en el origen del movimiento y si la tarea requiere un control significativo de la carga (es decir, si el trabajador debe colocar la carga de una forma determinada en su punto de destino), también deberá medirse el ángulo de giro al final del movimiento.

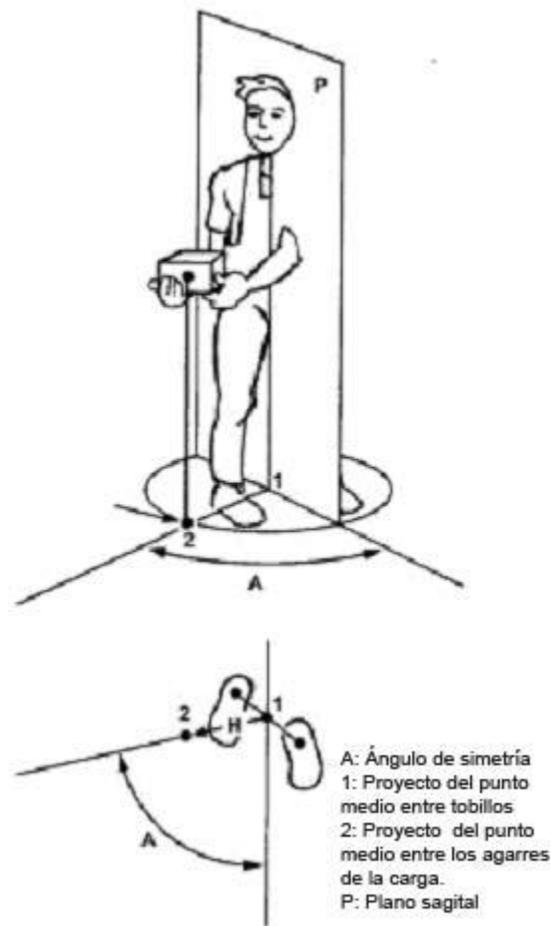


Fig. 2. Representación gráfica del ángulo de asimetría del levantamiento (A)

Se establece: $AM = 1 - (0,0032A)$

El comité escogió un 30% de disminución para levantamientos que impliquen giros del tronco de 90°. Si el ángulo de giro es superior a 135°, tomaremos AM = 0.

Podemos encontrarnos con levantamientos asimétricos en distintas circunstancias de trabajo:

- Cuando entre el origen y el destino del levantamiento existe un ángulo.
- Cuando se utiliza el cuerpo como vía del levantamiento, como ocurre al levantar sacos o cajas.
- En espacios reducidos o suelos inestables.
- Cuando por motivos de productividad se fuerza una reducción del tiempo de levantamiento.

- **Factor de frecuencia, FM (frequency multiplier)**

Este factor queda definido por el número de levantamientos por minuto, por la duración de la tarea de levantamiento y por la altura de los mismos. La tabla de frecuencia se elaboró basándose en dos grupos de datos. Los levantamientos con frecuencias superiores a 4 levantamientos por minuto se estudiaron bajo un criterio psicofísico, los casos de frecuencias inferiores se determinaron a través de las ecuaciones de gasto energético. (Ver tabla 2) El número medio de levantamientos por minuto debe calcularse en un período de 15 minutos y en aquellos trabajos donde la frecuencia de levantamiento varía de una tarea a otra, o de una sesión a otra, deberá estudiarse esto en cada caso.

Tabla 2. Cálculo del factor de frecuencia (FM)

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2- 8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
0.2	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13
11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00
12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00
13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
>15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0.2 elevaciones por minuto.

En cuanto a la duración de la tarea, se considera de corta duración cuando se trata de una hora o menos de trabajo (seguida de un tiempo de recuperación de 1,2 veces el tiempo de trabajo), de duración moderada, cuando es de una a dos horas (seguida de un tiempo de recuperación de 0,3 veces el tiempo de trabajo), y de larga duración, cuando es de más de dos horas.

Si, por ejemplo, una tarea dura 45 minutos, debería estar seguida de $45 \cdot 1,2 = 54$ minutos, si no es así, se considerará de duración moderada. Si otra tarea dura 90 minutos, debería estar seguida de un periodo de recuperación de $90 \cdot 0,3 = 27$ minutos, si no es así se considerará de larga duración.

- Factor de agarre, CM (coupling multiplier)

Se obtiene según la facilidad del agarre y la altura vertical del manejo de la carga. Estudios psicofísicos demostraron que la capacidad de levantamiento se veía disminuida por un mal agarre en la carga y esto implicaba la reducción del peso entre un 7% y un 11%. (Ver tablas 3 y 4)

Tabla 3. Clasificación del agarre de una carga

MALO	REGULAR	BUENO
1 Recipientes de diseño óptimo en los que las asas o asideros perforados en el recipiente hayan sido diseñados optimizando el agarre (ver definiciones 1, 2 y 3)	1 Recipientes de diseño óptimo con asas o asideros perforados en el recipiente de diseño subóptimo (ver definiciones 1, 2, 3 y 4).	1 Recipientes de diseño subóptimo, objetos irregulares o piezas sueltas que sean voluminosas, difíciles de asir o con bordes afilados (ver definición 5).
2 Objetos irregulares o piezas sueltas cuando se puedan agarrar confortablemente; es decir, cuando la mano pueda envolver fácilmente el objeto (ver definición 6).	2 Recipientes de diseño óptimo sin asas ni asideros perforados en el recipiente, objetos irregulares o piezas sueltas donde el agarre permita una flexión de 90° en la palma de la mano (ver definición 4)	2 Recipientes deformables.

Tabla 4. Determinación del factor de agarre (CM)

TIPO DE AGARRE	FACTOR DE AGARRE (CM)	
	(CM)	
	v < 75	v ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Definiciones:

1. Asa de diseño óptimo: es aquella de longitud mayor de 11,5 cm, de diámetro entre 2 y 4 cm, con una holgura de 5 cm para meter la mano, de forma cilíndrica y de superficie suave pero no resbaladiza.
2. Asidero perforado de diseño óptimo: es aquel de longitud mayor de 11,5 cm, anchura de más de 4 cm, de holgura superior a 5 cm, con un espesor de más de 0,6 cm en la zona de agarre y de superficie no rugosa.
3. Recipiente de diseño óptimo: es aquel cuya longitud frontal no supera los 40 cm, su altura no es superior a 30 cm y es suave y no resbaladizo al tacto.
4. El agarre de la carga debe ser tal que la palma de la mano quede flexionada 90°; en el caso de una caja, debe ser posible colocar los dedos en la base de la misma.

5. Recipiente de diseño subóptimo: es aquel cuyas dimensiones no se ajustan a las descritas en el punto 3), o su superficie es rugosa o resbaladiza, su centro de gravedad es asimétrico, posee bordes afilados, su manejo implica el uso de guantes o su contenido es inestable.
6. Pieza suelta de fácil agarre: es aquella que permite ser cómodamente abarcada con la mano sin provocar desviaciones de la muñeca y sin precisar de una fuerza de agarre excesiva.

Identificación del riesgo a través del índice de levantamiento

La ecuación NIOSH está basada en el concepto de que el riesgo de lumbalgias aumenta con la demanda de levantamientos en la tarea.

El índice de levantamiento que se propone es el cociente entre el peso de la carga levantada y el peso de la carga recomendada según la ecuación NIOSH.

La función riesgo no está definida, por lo que no es posible cuantificar de manera precisa el grado de riesgo asociado a los incrementos del índice de levantamiento; sin embargo, se pueden considerar tres zonas de riesgo según los valores del índice de levantamiento obtenidos para la tarea:

a. Riesgo limitado (Índice de levantamiento < 1). La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas. **b.** Incremento moderado del riesgo ($1 < \text{Índice de levantamiento} < 3$). Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control. **c.** Incremento acusado del riesgo (Índice de levantamiento > 3). Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.

Principales limitaciones de la ecuación

La ecuación NIOSH ha sido diseñada para evaluar el riesgo asociado al levantamiento de cargas en unas determinadas condiciones, por lo que se ha creído conveniente mencionar sus limitaciones para que no se haga un mal uso de la misma.

- No tiene en cuenta el riesgo potencial asociado con los efectos acumulativos de los levantamientos repetitivos.
- No considera eventos imprevistos como deslizamientos, caídas ni sobrecargas inesperadas.
- Tampoco está diseñada para evaluar tareas en las que la carga se levante con una sola mano, sentado o arrodillado o cuando se trate de cargar personas, objetos fríos, calientes o sucios, ni en las que el levantamiento se haga de forma rápida y brusca.
- Considera un rozamiento razonable entre el calzado y el suelo ($m > 0,4$).
- Si la temperatura o la humedad están fuera de rango (-19°C , 26°C) y (35%, 50%) respectivamente sería necesario añadir al estudio evaluaciones del metabolismo con el fin de tener en cuenta el efecto de dichas variables en el consumo energético y en la frecuencia cardiaca.

- No es tampoco posible aplicar la ecuación cuando la carga levantada sea inestable, debido a que la localización del centro de masas varía significadamente durante el levantamiento. Este es el caso de los bidones que contienen líquidos o sacos semillenos.

Cálculo del índice compuesto para tareas múltiples

Cuando el trabajador realiza varias tareas en las que se dan levantamientos de cargas, se hace necesario el cálculo de un índice compuesto de levantamiento para estimar el riesgo asociado a su trabajo.

Una simple media de los distintos índices daría lugar a una compensación de efectos que no valoraría el riesgo real. La selección del mayor índice no tendría en cuenta el incremento de riesgo que aportan el resto de las tareas.

NIOSH recomienda el cálculo de un índice de levantamiento compuesto (ILC), cuya fórmula es la siguiente:

$$ILC = ILT1 + \sum DILTi$$

$$DILTi = (ILT2(F1 + F2) - ILT2(F1)) + (ILT3(F1 + F2 + F3) - ILT3(F1 + F2)) + \dots + (ILTn(F1 + F2 + F3 + \dots + Fn) - (ILTn(F1 + F2 + F3 + \dots + F(n-1))))$$

donde:

- $ILT1$ es el mayor índice de levantamiento obtenido de entre todas las tareas simples.
- $ILTi (Fj)$ es el índice de levantamiento de la tarea i , calculado a la frecuencia de la tarea j .
- $ILTi (Fj + Fk)$ es el índice de levantamiento de la tarea i , calculado a la frecuencia de la tarea j , más la frecuencia de la tarea k .

El proceso de cálculo es el siguiente:

1. Cálculo de los índices de levantamiento de las tareas simples ($ILTi$).
2. Ordenación de mayor a menor de los índices simples ($ILT1, ILT2, ILT3, \dots, ILTn$).
3. Cálculo del acumulado de incrementos de riesgo asociados a las diferentes tareas simples.

Este incremento es la diferencia entre el riesgo de la tarea simple a la frecuencia de todas las tareas simples consideradas hasta el momento incluida la actual, y el riesgo de la tarea simple a la frecuencia de todas las tareas consideradas hasta el momento, menos la actual ($ILTi(F1+F2+F3+\dots+Fi) - ILTi(F1+F2+F3+\dots+F(i-1))$).

Ejemplo:

Un trabajador tiene como actividad habitual durante la mayor parte de su jornada de trabajo la descarga de sacos y cajas que llegan a su puesto de trabajo en pallets y que debe situar en una cinta transportadora de 75 cm. de altura (V). Los sacos son de dos tipos, unos pesan 20 kg. y pueden considerarse de buen agarre y los otros pesan 25 kg y su agarre se considera malo. Las cajas pesan

15 kg. y su agarre es bueno. El ritmo de producción y las necesidades de materia prima obligan a que deban descargarse con frecuencias diferentes. Los sacos de 20 kg a 1 por minuto (F1), los de 25 kg a 2 por minuto (F2) y las cajas también a 2 levantamientos por minuto (F3).

La altura inicial del pallet es 80 cm y evidentemente va disminuyendo a medida que se procede a la descarga. Nos encontramos por tanto con dos casos extremos, cuando el pallet está lleno -y el trabajador debe elevar los brazos- y cuando el pallet está casi vacío -y debe agacharse.- Este ejemplo se centrará en el inicio de la descarga, cuando ambos pallets están llenos, por lo que la distancia de descarga hasta la cinta transportadora es $80 - 75 = 5$ cm (D).

Llamaremos tarea 1 a la descarga de sacos de 20 kg, tarea 2 a la descarga de sacos de 25 kg. y tarea 3 a la descarga de cajas. Las tres tareas se consideran de duración moderada. La distancia horizontal de agarre (H) es de 25 cm en la tarea 1 y de 30 cm en las tareas 2 y 3.

En cuanto a la asimetría del movimiento, se observa que el trabajador realiza una torsión de 45° (A) cuando descarga las cajas y no se aprecia torsión en la manipulación de sacos.

Las tablas 5 y 6 contienen las variables y el cálculo de los coeficientes, los límites de peso recomendados y los índices de riesgo de las tareas consideradas independientemente.

Tabla 5. Variables del ejemplo del índice compuesto

VARIABLE	tarea 1	tarea 2	tarea 3
carqa (kg)	20	25	15
H (cm)	25	30	30
V (cm)	75	75	75
D (cm)	5	5	5
A (grados)	0	0	45
F (Levant/min)	1	2	2
Aagarre	bueno	malo	bueno

Tabla 6. Cálculo de coeficientes del ejemplo del índice compuesto

COEFICIENTE	tarea 1	tarea 2	tarea 3
$HM = 5/H$	1	0.83	0.83
$VM = (1-0.003 \cdot IV-75I)$	1	1	1
$DM = 0.82+4.5/D$	1	1	1
$AM = 1-0.0032A$	1	1	0.856
FM (ver tabla 2)	0.88	0.84	0.84
CM (ver tabla 4)	1	0.9	1
$LPR = 23 \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$	20,24	14,43	13,7
$IL = carqa/LPR$	0,988	1,73	1,1

Si se quiere calcular el riesgo total asociado a la actividad completa de este trabajador debe de procederse al cálculo del índice de levantamiento compuesto.

Calculados los índices de levantamiento de las tres tareas simples, se ordenan de mayor a menor índice. En este caso, el orden es:

tarea 2 (ILT2 =1,73),

tarea 3 (ILT3 =1,1) y

tarea 1 (ILT1 =0,988).

La fórmula toma la forma siguiente:

$$ILC = ILT2(F2)+(ILT3(F2+F3)-ILT3(F2))+(ILT1(F2+F3+F1)-ILT1(F2+F3))$$

siendo $ILT3(F2+F3)$ el índice de levantamiento de la tarea 3 calculado a la frecuencia suma de la frecuencia de la tarea 2 y la tarea 3 y así sucesivamente, obteniendo los siguientes valores:

$$FM(F2 +F3) = FM(2+2) = FM(4) = 0,72$$

$$LPR(T3) = 23 \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM = 11,74$$

$$ILT3(F2+F3) = carga/LPR(T3) = 1,3$$

$$FM(F2) = FM(2) = 0,84$$

$$LPR(T3) = 23 \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM = 13,7$$

$$ILT3(F2) = carga/LPR(T3) = 1,1$$

$$FM(F2+F3+F1) = FM(2+2+1) = FM(5) = 0,6$$

$$LPR(T1) = 23 \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM = 13,8$$

$$ILT1(F2 +F3 +F1) = carga/LPR(T1) = 1,45$$

$$FM(F2+F3) = FM(2+2) = FM(4) = 0,72$$

$$LPR(T1) = 23 \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM = 16,56$$

$$ILT1 (F2 +F3) = carga/LPR(T1) = 1,2$$

$$ILC = 1,73 + (1,31,1) + (1,451,2) = 2,17$$

Se concluye, por tanto, que el índice de levantamiento asociado a la actividad compuesta de las tres tareas es 2,17, lo que implica un riesgo importante desde el punto de vista ergonómico. Las condiciones del levantamiento deberían modificarse. En este caso se podría recomendar:

- acercar más la carga al cuerpo en los levantamientos de los sacos de 25 kg y las cajas,
- evitar la torsión en el levantamiento de cajas,
- mejorar el agarre de los sacos de 25 kg,
- y evidente -aunque difícil de implantar en la mayoría de las situaciones puesto que implica una disminución del ritmo de producción- reducir la frecuencia de levantamientos.

Conclusiones

El levantamiento de cargas es una de las causas de lumbalgias y otras patologías músculo-esqueléticas muy extendidas en el mundo del trabajo actualmente y que necesitan una urgente intervención desde el campo de la prevención.

A pesar de las limitaciones enumeradas en el apartado 5, puede considerarse la ecuación NIOSH para el levantamiento de cargas como una herramienta útil y sencilla que constituye un esfuerzo más para prevenir las alteraciones de salud provocados por el manejo de cargas.

El carácter multiplicativo de la ecuación permite ver cómo la situación estudiada se aleja de la situación ideal de levantamiento y saber qué factores son los que influyen más en esa desviación, lo que posibilita actuar sobre ellos en un rediseño del puesto.

La ecuación no asume la existencia de otras actividades de manipulación de carga, aparte de los levantamientos, tales como empujar, arrastrar, cargar, caminar, subir o bajar.

Para la ecuación de NIOSH se considera toda actividad de gasto energético despreciable frente al levantamiento. Será necesaria una evaluación adicional cuando la carga se transporte durante más de dos o tres pasos o se aguante por más de unos segundos.

En cuanto a las posturas forzadas y estáticas, las vibraciones, la temperatura, la humedad, etc. son otros factores influyentes en la aparición de estas dolencias que deberán ser evaluados con otros métodos disponibles y complementar así la evaluación del puesto de trabajo.

Anexo 4: Cuestionario Nórdico de KUORINKA

CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la Norma **y no es de cumplimiento obligatorio**.

Este cuestionario se basa en el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, su propósito es detectar la existencia de síntomas iniciales que todavía no se han constituido como una enfermedad, ayuda para recopilar información sobre dolor, fatiga o molestias corporales.

El cuestionario podrá aplicarse a los trabajadores que realizan manejo manual de cargas, y consiste en lo siguiente

1.- Ha tenido molestias en					
Región		Si	No	Izquierdo	Derecho
1	Cuello				
2	Hombro				
3	Espalda (zona dorsal)				
4	Espalda (zona lumbar)				
5	Brazo				
6	Codo				
7	Antebrazo				
8	Mano/muñeca				
9	Pierna				
10	Rodilla				
11	Pantorrilla				
12	Pie				

Si la respuesta es no, no es necesario continuar con el cuestionario.

2.- ¿Cuánto tiempo tiene con las molestias?		
Región		Duración
1	Cuello	
2	Hombro	
3	Espalda (zona dorsal)	
4	Espalda (zona lumbar)	
5	Brazo	
6	Codo	
7	Antebrazo	
8	Mano/muñeca	
9	Pierna	
10	Rodilla	
11	Pantorrilla	

12	Pie	
----	-----	--

Región		3.- ¿Ha tenido que cambiar de puesto de trabajo?		4.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	
		SI	NO	SI	NO
1	Cuello				
2	Hombro				
3	Espalda (zona dorsal)				
4	Espalda (zona lumbar)				
5	Brazo				
6	Codo				
7	Antebrazo				
8	Mano/muñeca				
9	Pierna				
10	Rodilla				
11	Pantorrilla				
12	Pie				

Si la respuesta a la pregunta 4 es no, no es necesario continuar con el cuestionario.

Región		5.- ¿Cuánto tiempo ha tenido las molestias en los últimos 12 meses?			
		1-7 días	8-30 días	Más de 30 días, no continuos	Siempre
1	Cuello				
2	Hombro				
3	Espalda (zona dorsal)				
4	Espalda (zona lumbar)				
5	Brazo				
6	Codo				
7	Antebrazo				
8	Mano/muñeca				
9	Pierna				

10	Rodilla				
11	Pantorrilla				
12	Pie				

Región		6.- ¿Cuánto tiempo dura cada episodio con molestias?				
		Menos de una hora	1-24 horas	1-7 días	1-4 semanas	Más de un mes
1	Cuello					
2	Hombro					
3	Espalda (zona dorsal)					
4	Espalda (zona lumbar)					
5	Brazo					
6	Codo					
7	Antebrazo					
8	Mano/muñeca					
9	Pierna					
10	Rodilla					
11	Pantorrilla					
12	Pie					

Región		7.- ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido realizar su trabajo en los últimos 12 meses?			
		Nunca	1-7 días	1-4 semanas	Más de un mes
1	Cuello				
2	Hombro				
3	Espalda (zona dorsal)				
4	Espalda (zona lumbar)				
5	Brazo				
6	Codo				
7	Antebrazo				
8	Mano/muñeca				
9	Pierna				
10	Rodilla				
11	Pantorrilla				
12	Pie				

Región	8.- ¿Ha recibido tratamiento médico para estas molestias en los últimos 12 meses?	9.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?
--------	---	---

		SI	NO	SI	NO
1	Cuello				
2	Hombro				
3	Espalda (zona dorsal)				
4	Espalda (zona lumbar)				
5	Brazo				
6	Codo				
7	Antebrazo				
8	Mano/muñeca				
9	Pierna				
10	Rodilla				
11	Pantorrilla				
12	Pie				

Región		10.- Califique sus molestias, entre 1 y 5, donde 1 representa molestias mínimas y 5 molestias muy fuertes.				
		1	2	3	4	5
1	Cuello					
2	Hombro					
3	Espalda (zona dorsal)					
4	Espalda (zona lumbar)					
5	Brazo					
6	Codo					
7	Antebrazo					
8	Mano/muñeca					
9	Pierna					
10	Rodilla					
11	Pantorrilla					
12	Pie					

11.- ¿A qué factores atribuye sus molestias?		
Región	Duración	
1	Cuello	
2	Hombro	
3	Espalda (zona dorsal)	
4	Espalda (zona lumbar)	
5	Brazo	

6	Codo	
7	Antebrazo	
8	Mano/muñeca	
9	Pierna	
10	Rodilla	
11	Pantorrilla	
12	Pie	

Se puede agregar cualquier comentario que el trabajador considere importante, en relación con sus molestias y/o las actividades que desarrolla.