



## **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

### **ESCUELA DE POSGRADOS “ESPOG”**

### **MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

*Resolución: RPC-SO-22-No.466-2020*

#### **PROYECTO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER**

<b>Título del proyecto:</b>
<b>Evaluación del riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas en el personal de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS.</b>
<b>Línea de Investigación:</b>
<b>Ciencia de la ingeniería aplicada a la producción, sociedad y desarrollo sustentable.</b>
<b>Campo amplio de conocimiento:</b>
<b>Servicios.</b>
<b>Autor:</b>
<b>Dr. Luis Ramón Ramírez Verdezoto</b>
<b>Tutor:</b>
<b>Msc. Erick Javier Riofrío Fierro</b>

**Quito – Ecuador**

**2023**

## APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, Erick Javier Riofrío Fierro con C.I: 1713150827 en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: Evaluación del riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas en el personal de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS.

Elaborado por: Luis Ramón Ramírez Verdezoto, de C.I: 1723136436, estudiante de la Maestría: Seguridad y Salud Ocupacional de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, como parte de los requisitos sustanciales con fines de obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, analizado y revisado el trabajo de titulación, lo apruebo en todas sus partes.

Quito D.M., 26 de agosto de 2023

---

**Firma**

## DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE



Yo, Luis Ramón Ramírez Verdezoto con C.I: 1723136436, autor del proyecto de titulación denominado: Evaluación del riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas en el personal de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS. Previo a la obtención del título de Magister en Seguridad y Salud Ocupacional.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar el respectivo trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica Israel los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor@ del trabajo de titulación, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital como parte del acervo bibliográfico de la Universidad Tecnológica Israel.
3. Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de prosperidad intelectual vigentes.

Quito D.M., 26 de agosto de 2023



Firmado electrónicamente por:  
**LUIS RAMON RAMIREZ  
VERDEZOTO**

---

**Firma**

## Tabla de contenidos

APROBACIÓN DEL TUTOR	2
DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE	3
INFORMACIÓN GENERAL	1
Contextualización Del Tema .....	1
Problema De Investigación.....	2
Objetivo General .....	4
Objetivos Específicos.....	4
1. Contextualizar los fundamentos teóricos de los riesgos ergonómicos que con mayor frecuencia se relacionan con el levantamiento manual de cargas. ....	4
2. Determinar los factores de riesgo ergonómico presentes en el personal mediante la aplicación de la herramienta ERGO PREMAPA. ....	4
3. Cuantificar el nivel de riesgo ergonómico asociado al levantamiento manual de cargas a través de la metodología MAC TOOL. ....	4
4. Validar el presente proyecto de titulación con el apoyo de expertos en la materia. ....	4
Vinculación Con La Sociedad y Beneficiarios Directos:.....	4
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
Contextualización general del estado del arte .....	6
Proceso Investigativo Metodológico .....	10
Análisis De Resultados.....	12
CAPÍTULO II: PROPUESTA	25
Fundamentos Teóricos Aplicados.....	25
Descripción De La Propuesta.....	26
<i>Validación De La Propuesta</i> .....	27
Matriz De Articulación De La Propuesta.....	28
CONCLUSIONES	30
RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXOS	34

## Índice de tablas

Tabla 1. Trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS según edad. .....	13
Tabla 2. Trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS según años de experiencia laboral. ....	14
Tabla 3. Cuantificación del riesgo por levantamiento y descenso de cargas. ....	17
Tabla 4. Cuantificación del riesgo por transporte de cargas.....	20
Tabla 5. Matriz de articulación. ....	28

## Índice de figuras

Figura 1. Locales de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS.....	3
Figura 2. Herramienta ERGO PREMAPA. ....	12
Figura 3. Clasificación de riesgo según el método MAC TOOL.....	13
Gráfico 1. Trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS según edad. ....	14
Gráfico 2. Trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS según años de experiencia laboral. ....	15
Figura 4. Identificación del riesgo laboral mediante ERGO PREMAPA.....	16
Figura 5. Distancia de horizontal de las manos a la región lumbar durante tareas de levantamiento - descenso.....	18
Figura 6. Distancia de horizontal de las manos a la región lumbar durante tareas de levantamiento – descenso. ....	19
Figura 7. Acoplamiento mano-objeto durante las tareas de levantamiento – descenso. ....	20
Figura 8. Carga asimétrica sobre la espalda durante el transporte de cargas. ....	22
Figura 9. Carga asimétrica sobre la espalda durante el transporte de cargas. ....	22
Figura 10. Distancia horizontal de las manos a la región lumbar durante el transporte de cargas. ....	23
Figura 11. Acoplamiento mano-objeto durante el transporte de cargas. ....	24

## INFORMACIÓN GENERAL

### Contextualización Del Tema

Las autoridades internacionales relacionadas con el desempeño de la actividad laboral, sea cual sea el tipo de ejercicio, se encuentran cada vez más comprometidas con el cuidado de la salud y el mantenimiento de un adecuado estado físico, mental y psicológico en la población trabajadora; de manera que a la par se vea preservada la actividad productiva, independientemente de su modalidad. Esto es, por tanto, de obligatorio conocimiento y cumplimiento para cualquier empresa u organismo relacionado con el trabajo.

Independientemente de la ley, es lógico que la productividad de cualquier centro laboral se encuentre directamente relacionada con el bienestar de aquellos que operan en el mismo. Si bien es cierto que la eficacia solamente contempla la culminación de una o varias tareas, debemos tener en cuenta que la eficiencia es un concepto más adecuado para este fin, ya que esta contempla la realización de dichas actividades, pero empleando el menor tiempo y recursos humanos y materiales posibles. De esta forma, para lograr un ambiente laboral eficiente es estrictamente necesario que se vele por la salud de los trabajadores.

En el desarrollo de la actividad productiva existen múltiples riesgos que estarán en relación con la modalidad del trabajo que se ejecute y que pueden causar en los empleados la aparición de problemas agudos, como los accidentes laborales, infecciones, cuadros tóxicos y/o alérgicos, entre otros, pero también pueden relacionarse con el daño acumulativo y la propensión a patologías crónicas, como las neumoconiosis y los trastornos musculoesqueléticos.

En este sentido, resulta indispensable que las empresas y organismos laborales, tanto públicos como privados, optimicen sus sistemas de cribado y detección de este tipo de riesgos laborales. De manera que se pueda actuar sobre los mismos oportunamente, en aras de prevenir cualquiera de estas patologías que, entre otras cosas, provocan ausentismo laboral, gastos en la atención médica para el diagnóstico, curación y rehabilitación y, como consecuencia final, llevarán a una disminución, en mayor o menor medida, de la eficiencia en la actividad productiva.

En el Ecuador, existen normas que dictan la regularización del cuidado de la salud ocupacional. Sin embargo, existen empresas que no consideran como prioridad el crear ambientes laborales seguros y saludables debido, entre otros motivos, a la repercusión

económica que esto implica. Otros centros laborales, en cambio, no cuentan con un asesoramiento adecuado y poseen sistemas de detección y corrección del riesgo laboral que, a menudo, son ineficientes y no logran el cumplimiento de los objetivos principales que se proponen.

La empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS es una entidad que, si bien se encuentra al tanto de las necesidades y problemas de sus empleados, no cuenta con un sistema eficiente de prevención de inseguridad laboral, específicamente para el control del riesgo ergonómico relacionado con el manejo de cargas. Por tanto, se considera más que oportuno el análisis del mismo mediante el siguiente proyecto de investigación.

### **Problema De Investigación**

La empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS fue creada en septiembre del 2018 con el objetivo de comercializar productos necesarios para el desarrollo de las actividades relacionadas con la agricultura. La misma cuenta con 4 locales (Figura 1) de venta que radican en la provincia de Los Ríos, Ecuador, donde laboran un total de 6 trabajadores. En estos se realiza tanto trabajo de oficina como físico, ya que se lleva a cabo periódicamente la contabilidad e inventario, pero también se manejan cargas durante las labores de abastecimiento y compra-venta de dichas materias.



**Figura 1.**

*Locales de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS.*



De esta forma, cada local cuenta con una estructura similar, compuesta por una parte delantera donde radica la caja registradora, mostrador y anaqueles para la visualización de muestras de los insumos, un almacén o bodega donde se almacenan los mismos y una pequeña oficina donde se realizan tareas administrativas. Cabe recalcar que la contabilidad, viabilidad y funcionamiento de estos locales se encuentra bajo la constante supervisión de los propietarios de la empresa.

Desde su fundación, se han suscitado varios cuadros de lumbalgia que pudieran estar en relación con el manejo estático y dinámico de cargas de manera repetitiva, ya que no se ha realizado un adecuado análisis del riesgo ergonómico que esta actividad conlleva.

Por todo lo antes mencionado surge la interrogante:

¿Cuál es la magnitud del riesgo ergonómico relacionado con el levantamiento manual de cargas presente en los trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS?

### **Objetivo General**

- Evaluar el riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas en el personal de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS.

### **Objetivos Específicos**

1. Contextualizar los fundamentos teóricos de los riesgos ergonómicos que con mayor frecuencia se relacionan con el levantamiento manual de cargas.
2. Determinar los factores de riesgo ergonómico presentes en el personal mediante la aplicación de la herramienta ERGO PREMAPA.
3. Cuantificar el nivel de riesgo ergonómico asociado al levantamiento manual de cargas a través de la metodología MAC TOOL.
4. Validar el presente proyecto de titulación con el apoyo de expertos en la materia.

### **Vinculación Con La Sociedad y Beneficiarios Directos:**

La implementación de acciones de mejora es y será siempre bienvenida en cualquier ámbito de la actividad laboral. Dicho esto, la ejecución de este proyecto de investigación no solo beneficiará directamente a los empleados de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS, sino que también aportará un punto de partida para la mejora en la seguridad laboral y productiva de la empresa, haciendo que esta sea más efectiva mediante la disminución del desgaste humano y previniendo el ausentismo laboral.

Con la realización de dicho proyecto la empresa en cuestión podrá dar los primeros pasos en el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales sobre la seguridad en el trabajo. De manera que, a los empleados, en un futuro, se les garantice un ambiente laboral apto para la realización de sus labores y que contemple los principales riesgos ergonómicos que podrían actuar en detrimento de su salud, evitando la aparición de patologías y los gastos en su tratamiento. Cabe mencionar que serán favorecidas otras empresas afines, las cuales podrán aplicar estas estrategias en sus empleados.

El desarrollo de este proyecto permitirá además la articulación práctica de los conocimientos alcanzados en el estudio de la salud ocupacional, sirviendo como precedente para futuras investigaciones relacionadas con esta temática. Por lo que se podrá dar un asesoramiento adecuado que contribuya a la medicina preventiva en el terreno laboral, evitando tanto accidentes como padecimientos patológicos que perjudiquen no solo el bienestar de los trabajadores, sino también el ambiente laboral y la productividad general de la empresa.

## CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### Contextualización general del estado del arte

#### *Ergonomía.*

La ergonomía es definida por la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) como el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes que se adaptan a las capacidades, limitaciones físicas y mentales de la persona que labora (Prakash et al., 2017). Es la encargada de estudiar las interacciones que permanentemente ocurren entre los actores tanto humanos como materiales y de índole organizativa que coexisten en un ambiente de trabajo. Esto se vincula también con las habilidades, potencial y limitaciones de cada trabajador en el contexto de la actividad productiva (Lowe et al., 2019). Por tanto, la ergonomía se basa en el balance que debe existir entre las necesidades que implican las labores de producción y las posibilidades reales que posee el usuario que las realiza (Lind et al., 2020).

Esta ciencia ofrece alternativas y soluciones a los desbalances que se identifican en estos sistemas de trabajo, los cuales deben sustentarse sobre relaciones bidireccionales y de tipo sinérgicas cuando son analizadas desde un punto de vista integral. De esta forma, las estrategias que se plantean, se ponen práctica desde una perspectiva intervencionista y siempre experimental, lo cual inicia un camino que, con el tiempo, llevará a la existencia de normas técnicas validadas, guías y protocolos que facilitarán la existencia provechosa y saludable de estos sistemas laborales. Sin embargo, algunas circunstancias relacionadas a la actividad productiva requieren de la participación y pertinencia del ergónomo como profesional, ya que ameritan una resolución bastante específica que analice cada articulación la relación empleado – puesto de trabajo, especialmente en los rubros que han sido monopolizados por la producción automatizada y en cadena (Alvarez Quispe & Silloca Mamani, 2018).

#### *Riesgo Ergonómico.*

En el amplio terreno de estudio de la ergonomía, se identifica el consumo de energía y el potencial físico para el trabajo. Este se dedica a las cuestiones relacionados al ser humano como sistema, mismo que está compuesto a su vez por diversos subsistemas que coexisten bajo una homeostasis o equilibrio. Dicho esto, se destaca de manera enfática al aparato

osteomioarticular, mismo que con mayor frecuencia se ve afectado en las modalidades de trabajo manual y relacionadas con el manejo de cargas (SHARIAT et al., 2018).

El cuerpo humano está diseñado y equipado para realizar trabajo físico y mental. Sin embargo, existen consecuencias negativas relacionadas con el manejo manual de cargas sobre las cuales influyen distintos factores que van desde la edad y las condiciones orgánicas de cada individuo hasta la técnica de ejecución y la postura. Todo esto, de manera repetitiva, produce daño acumulativo que no solo se manifestará en el aparato osteomioarticular, sino también en el sistema nervioso, llevando con mayor frecuencia a cuadros de dolor agudo y/o crónico (Salcedo & Arboleda, 2023).

Dicho esto, la determinación del riesgo ergonómico y su oportuna corrección deben ser parte esencial del funcionamiento tanto de empresas públicas como privadas; lo cual es una de las reglas de la Organización Internacional del Trabajo, misma que dicta que deben existir mecanismos que protejan a los trabajadores de patologías y accidentes relacionados con la actividad productiva (Solorzano Anzules, 2022).

#### ***Manejo De Cargas y Trastornos Musculoesqueléticos Asociados.***

La manipulación de cargas de forma manual se ha asociado con múltiples patologías y accidentes en el terreno laboral, siendo las más citadas: cortes, contusiones, fracturas y lesiones musculoesqueléticas tanto en miembros como en zona dorsolumbar por ser los segmentos corporales que más participan en la biomecánica de estas actividades (Perrazo et al., 2019). La literatura coincide en que los trastornos de los discos lumbares aparecen con una mayor frecuencia en los empleados que realizan labores de manejo manual de cargas, particularmente cuando estas son alzadas del piso, se realizan movimientos rápidos del tronco o se ejecutan acciones repetitivas y físicamente demandantes con un trabajo dinámico y pesado de la musculatura (Plamondon et al., 2017) (Astuti et al., 2017) (Madinei & Ning, 2017) (H. K. Kim & Zhang, 2017).

Cuando un entorno laboral es susceptible al riesgo ergonómico por manejo de cargas este debe ser evaluado de manera integral, de forma que se decanten aquellas circunstancias que son críticas y de cuyo control se lograría una notable mejoría en los procedimientos intrínsecos de la actividad productiva. La Organización Internacional del Trabajo menciona que aproximadamente el 25% de los accidentes laborales están relacionados con la manipulación de cargas y, de acuerdo con la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y

de Trabajo, cerca del 38% de la población en esta área realiza manipulación manual de cargas como parte de su actividad laboral diaria (Lamb & Keene, 2017).

En la actualidad, existen entornos que no controlan la exposición de los trabajadores a condiciones laborales inadecuadas ergonómicamente, ya sea por desconocimiento del procedimiento correcto para el levantamiento de las cargas, por la inhabilitación de un sistema integral de gestión o por la inoperancia de controles técnicos de manera periódica. De esta forma, las patologías que se desencadenan como consecuencia son cada vez más frecuentes. Estas no afectan únicamente a la calidad de vida de los empleados, sino que también suponen un importante gasto tanto para las empresas que reducen su productividad como para los organismos encargados de la seguridad social y la salud de la población trabajadora (Enríquez-Estrella, 2022).

Las patologías relacionadas con el aparato músculo-esqueléticos constituyen un grupo de padecimientos que tienen en común la afectación de manera aguda o crónica de órganos como huesos, tendones, ligamentos, músculos y articulaciones. Estos, debido a las características especiales de estos tejidos, casi siempre confluyen en la generación de dolor. Actualmente, se cita una gran variedad de dichas enfermedades, muchas de las cuales se deben a la exposición repetitiva y de manera diaria a cargas, posturas y movimientos que producen un daño acumulativo, muchos de los cuales se manifiestan en el marco de la jornada laboral (Alemi et al., 2020).

El aparato osteomioarticular se ve comprometido en aproximadamente el 60% de las patologías relacionadas con la actividad laboral de la industria de manufactura. Las regiones que se afectan con una mayor frecuencia son la espalda y las extremidades. Si se habla de las enfermedades ocupacionales, vale la pena recalcar que el 40% de las mismas se corresponde con el sistema musculoesquelético, representando la mayor categoría dentro de (Lind et al., 2020).

Las patologías musculoesqueléticas representan un problema de salud significativo en relación a la actividad laboral, encontrándose presentes tanto en países con gran desarrollo y producción mayormente industrializada como en aquellos donde predomina el trabajo manual. En Estados Unidos, se calcula que los gastos generados por estas enfermedades rondan los 215 000 millones de dólares cada año como consecuencia del ausentismo laboral, las secuelas y la invalidez. Por otro lado, la Unión Europea afirma que alrededor del 3,8% de su producto interno bruto es predestinado de manera anual a la resolución de accidentes y

patologías relacionadas con el trabajo, donde alrededor de la mitad se encuentra representada por los trastornos del sistema osteomioarticular (Arenas Ortiz & Cantú Gómez, 2017).

En cuanto a los países latinoamericanos, se sabe que aproximadamente el 29% de los empleados de macroempresas pertenecientes a Colombia deben realizar grandes esfuerzos físicos como parte de su jornada diaria de trabajo, en tanto que más de la mitad de los mismos presentan posturas incorrectas. Por otro lado, en los registros del Seguro Social de México, se evidencia un incremento de las enfermedades laborales como inflamación de articulaciones (sinovitis, tendinitis, lumbalgias, etc.). El gobierno Chileno, en su Encuesta de Salud Nacional, reporta que alrededor del 40% de la población económicamente activa refiere sintomatología de dolor no traumática que pudiera estar en relación con este tipo de afecciones (López Arboleda, 2016; Paredes Rizo et al., 2018).

### ***ERGO PREMAPA Como Herramienta Para Determinar El Riesgo Ergonómico.***

Las herramientas para determinar el riesgo ergonómico interrelacionan aspectos de la biomecánica, el volumen de carga, la frecuencia de la misma y la parte postural para llegar a una evaluación integral en la ejecución del trabajo. Las mismas pueden ser basadas en mediciones observacionales de la labor en cuestión o remitirse a la aplicación de cuestionarios y entrevistas al personal. De una forma u otra, se entiende que cada caso es único y, por tanto, deberá escogerse la metodología a utilizar de manera individualizada; aunque la literatura sugiere la visualización y evaluación directa cuando se analizará el trabajo físico manual y repetitivo (Quishpe Llumiquinga, 2023).

ERGO PREMAPA es una de las herramientas que habitualmente se utiliza para investigar el riesgo ergonómico en los puestos de trabajo. Esta fue elaborada por el Centro de Ergonomía Aplicada (CENEA), organismo que radica en Barcelona, España y empresa pionera en su campo fundada en 1997. Se presenta en forma de software y es de conveniente y sencilla aplicación, ya que se basa en la articulación de 5 aspectos que contienen preguntas acerca de la observación general, los movimientos repetitivos, el manejo de las cargas y los contaminantes químicos o biológicos. De toda la información introducida se revela un resumen general de resultados y se elabora una estratificación de los riesgos encontrados clasificándolos por colores según su prioridad y, por tanto, la necesidad de actuar sobre los mismos (Isabel, 2022) .

### ***Método MAC TOOL Para La Cuantificación Del Riesgo Ergonómico.***

El método MAC TOOL consiste en el estudio de distintos parámetros de tipo biomecánicos, psicofísicos y del entorno que confluyen para brindar una evaluación cuantitativa del riesgo ergonómico asociado al manejo de cargas, siendo bastante específico para tareas como levantamiento y descenso de cargas, así como su transporte. Este fue elaborado por la Organización de Ejecución y Salud del Reino Unido (HSE) en el año 2003 y consta de varios aspectos que son evaluados según una escala de color y puntos. El objetivo final es la sumatoria de estos puntos para definir el nivel de riesgo y la necesidad de realizar acciones correctivas. Esta herramienta permite la clasificación de los resultados en cuatro niveles de acuerdo a su magnitud y prioridad. Es importante destacar que, a pesar de ser una utilidad meramente cuantitativa, se basa en la observación minuciosa del aplicador, por lo que puede estar sometida a la subjetividad del mismo (Enríquez, 2022).

### **Proceso Investigativo Metodológico**

#### ***Enfoque De La Investigación.***

Se realizará un estudio descriptivo no experimental, con el objetivo de evaluar el riesgo ergonómico asociado al levantamiento manual de cargas en los trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS.

#### ***Tipo De Investigación.***

Se llevará a cabo un enfoque mixto, porque se emplearán herramientas de evaluación de riesgo ergonómico que involucren resultados cuantitativos y cualitativos.

#### ***Población Y Muestra.***

La población y muestra de estudio fueron 6 trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS que cumplieron con los siguientes criterios.

**Criterios de inclusión:** trabajadores sin diagnóstico previo de enfermedades degenerativas u otras patologías preexistentes relacionadas con el aparato musculoesquelético y que realizaban tanto trabajo operativo como administrativo.

**Criterios de exclusión:** trabajadores con patologías preexistentes relacionadas con el aparato musculoesquelético, con un segundo empleo y que llevaban a cabo actividades deportivas demandantes en horario extralaboral.

#### ***Métodos, Técnicas E Instrumentos.***



Con el objetivo de evaluar el riesgo ergonómico se realizó una observación de los trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS, de manera que se recogieron los principales riesgos ergonómicos relacionados con el levantamiento manual de cargas a los que estaban expuestos los mismos mediante la herramienta ERGO PREMAPA (Figura 2).

**Figura 2.**

*Herramienta ERGO PREMAPA.*

The screenshot shows the ERGOepm\_Premapa software interface. At the top, there are logos for 'epm' (International Ergonomics School) and 'cenea' (Centro de Ergonomía Aplicada). The main title is 'ERGOepm\_Premapa IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ERGONÓMICOS'. Below this, the page is titled 'HOJA 1: Marco inicial de peligros y molestias en el trabajo'. The form contains several input fields: 'Empresa', 'Sector productivo', 'Dirección', and 'Otra información adicional'. There is also a 'Puesto de trabajo' field and a table for 'Nº Trab.' with columns for 'H' and 'M'. A large text area is provided for 'Identificación del grupo homogéneo y breve descripción del trabajo efectuado por el grupo homogéneo. Síntesis de los contaminantes presentes.'

Posteriormente se realizó un análisis cuantitativo del riesgo ergonómico encontrado a través de la aplicación del método MAC TOOL (Figura 3). La información recolectada fue transcrita a bases de datos del programa Microsoft Excel y resumida en forma de tablas.

**Figura 3.**

*Clasificación de riesgo según el método MAC TOOL.*

Verde (V): Nivel de riesgo bajo  
Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)

Naranja (N): Nivel de riesgo moderado  
Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.

Rojo (R): Nivel de riesgo alto  
Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.

Morado (M): Nivel de riesgo muy alto  
La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

## **Análisis De Resultados**

### ***Variables Relacionadas Con La Población De Estudio.***

Se tomó como población y muestra a los 6 trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS. Estos fueron divididos de acuerdo al rango edad para diferenciar a los adultos jóvenes de los maduros, como se muestra en la Tabla 1 y el Gráfico 1.

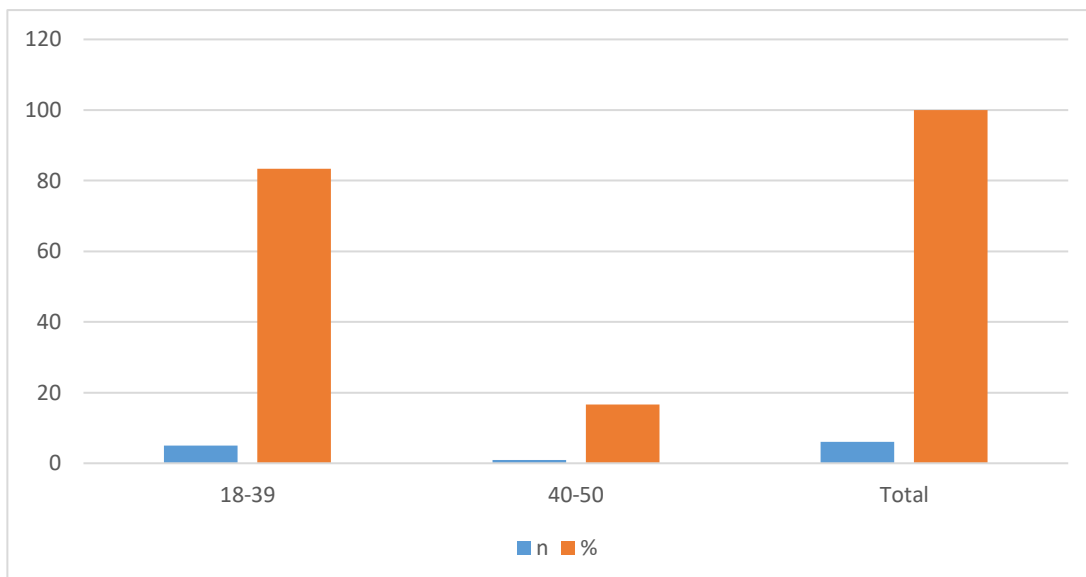
**Tabla 1.**

*Trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS según edad.*

<b>Edades</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Adultos jóvenes (18-39)	5	83
Adultos maduros (40-50)	1	17
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

**Gráfico 1.**

*Trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS según edad.*



Interpretación: el 83% de los trabajadores corresponde al grupo de los adultos jóvenes, que se encuentran entre los 18 y los 39 años, mientras que el menor porcentaje estuvo representado por los adultos maduros, que presentan de 40 a 50 años. Cabe recalcar que el 100% de los empleados de la empresa pertenecen al género masculino.

Los años de trabajo o experiencia laboral constituyeron un elemento importante a considerar, la Tabla 2 y su correspondiente gráfico describen este aspecto.

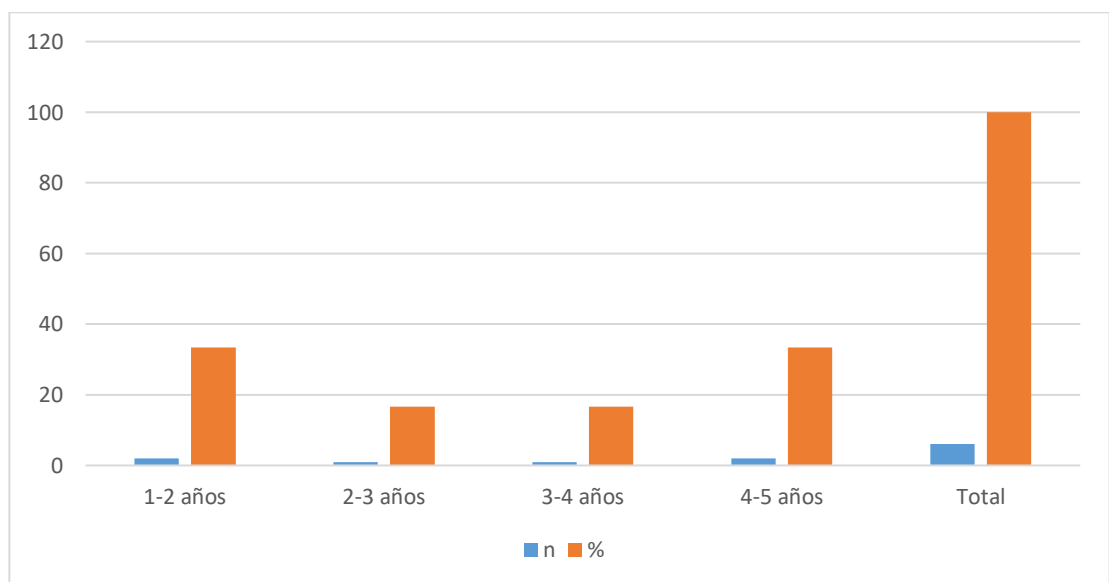
**Tabla 2.**

*Trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS según años de experiencia laboral.*

Experiencia laboral	n	%
1-2 años	2	33
2-3 años	1	17
Experiencia laboral	n	%
3-4 años	1	17
4-5 años	2	33
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

**Gráfico 2.**

*Trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS según años de experiencia laboral.*



Interpretación: existe un valor del 33% tanto para los trabajadores con 1-2 años de experiencia, como para aquellos que fueron contratados hace 4-5 años. El resto de empleados tienen 2-3 años y 3-4 años de antigüedad, representando cada uno el 17%.

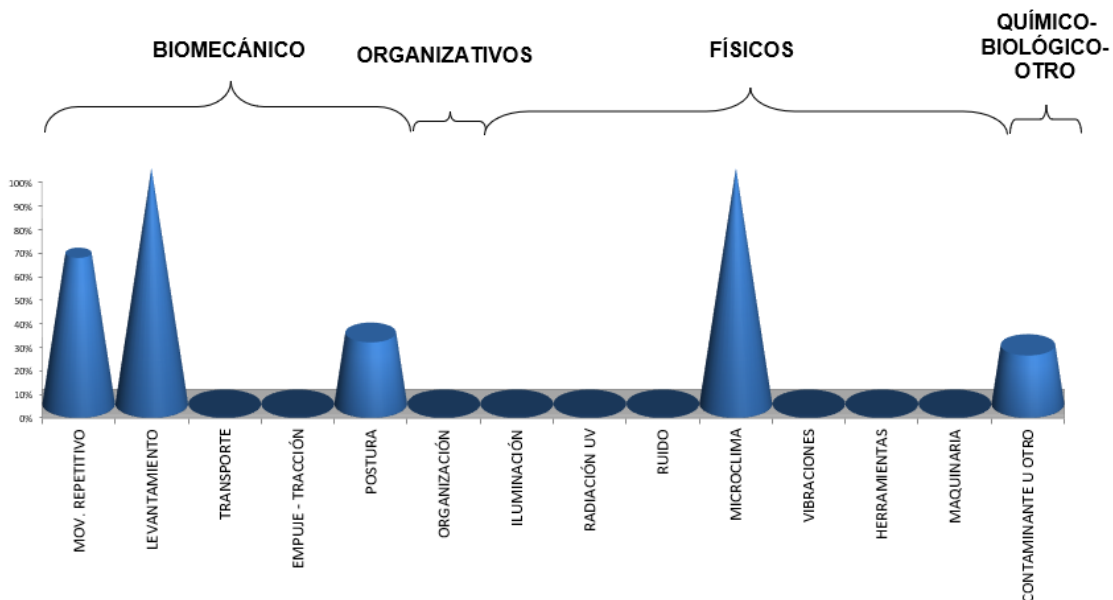
**Aplicación De La Herramienta ERGO PREMAPA.**

Se aplicó el método ERGO PREMAPA, que permitió identificar los principales factores de riesgo ergonómico en los trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS durante la jornada laboral. En este proyecto se empleó la pestaña de evaluación general, misma que va direccionando al llenado de las siguientes pestañas para la evaluación de los acápite de movimientos repetitivos, manejo manual de cargas y contaminantes. Posteriormente ofrece un resumen general del riesgo ergonómico.

En esta empresa se evidenció que de las cuatro áreas que el ERGO PREMAPA evalúa es el riesgo biomecánico el que predomina y, dentro de este, fueron la presencia de movimientos repetitivos, el manejo de cargas y la postura los más relevantes. Cabe recalcar que se identificó también riesgo físico relacionado con el microclima, ya que en la zona geográfica donde radican los locales existen temperaturas elevadas durante casi todo el año. Igualmente, se menciona la presencia de contaminantes químicos (ácidos, bases y pesticidas) a los que los empleados se encuentran expuestos de manera constante. Sin embargo, en este estudio nos centraremos en el acápite de manejo de cargas.

**Figura 4.**

*Identificación del riesgo laboral mediante ERGO PREMAPA.*



Interpretación: se puede evidenciar que en la aplicación del ERGO PREMAPA, el mayor riesgo fue el de tipo biomecánico y, dentro de este, el manejo de cargas en los trabajadores, que alcanzó el 100%. Es importante mencionar también los movimientos repetitivos, que llegaron al 70%, y en el acápite de riesgos físicos el microclima que se presentó en el 100%

debido a las características geográficas de la región. Asimismo, existió un 30% de riesgo por químicos debido a la presencia de ácidos, bases y pesticidas.

**Aplicación Del Método MAC TOOL.**

Una vez identificado el riesgo por levantamiento de cargas, Se complementó el análisis con el uso del método MAC TOOL para el manejo de cargas. Se realizó un análisis observacional de la jornada laboral de los trabajadores y fueron llenadas las fichas correspondientes al levantamiento y descenso de cargas ejecutadas por una sola persona y al transporte de las mismas. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 3.**

*Cuantificación del riesgo por levantamiento y descenso de cargas.*

	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Color</b>	<b>Valor</b>
<b>A</b>	Peso de la carga y frecuencia	amarillo	4
<b>B</b>	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar	rojo	6
<b>C</b>	Región vertical de levantamiento-descenso	verde	0
<b>D</b>	Torsión y lateralización del tronco	naranja	1
<b>E</b>	Restricciones posturales	naranja	1
<b>F</b>	Acoplamiento mano-objeto	rojo	2
<b>G</b>	Superficie de trabajo	verde	0
<b>H</b>	Factores ambientales	naranja	1
	<b>Puntaje total</b>		<b>15</b>
	<b>Categoría de acción</b>		<b>3</b>

Interpretación: se puede observar que en cuanto a las tareas de levantamiento y descenso de cargas llevadas a cabo por una sola persona el puntaje de riesgo ergonómico es de 15, lo que significa que es una acción con categoría 3 y que requiere de estrategias correctivas pronto. Los factores de riesgo que obtuvieron un mayor puntaje y código de color rojo fueron la distancia horizontal de las manos a la región lumbar y el acoplamiento mano-objeto. A continuación, se muestran fotografías que evidencian esta idea.

**Figura 5.**

*Distancia de horizontal de las manos a la región lumbar durante tareas de levantamiento – descenso.*



**Figura 6.**

*Distancia de horizontal de las manos a la región lumbar durante tareas de levantamiento – descenso.*





**Figura 7.**

*Acoplamiento mano-objeto durante las tareas de levantamiento – descenso.*



De la misma forma, se aplicó la metodología MAC TOOL para el acápite de transporte de cargas, ya que los empleados también ejecutan este tipo de labores. Los resultados se muestran a continuación.

**Tabla 4.**

*Cuantificación del riesgo por transporte de cargas.*

	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Color</b>	<b>Valor</b>
<b>A</b>	Peso de la carga y frecuencia	amarillo	4
<b>B</b>	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar	rojo	6
<b>C</b>	Carga asimétrica sobre la espalda	morado	3
<b>D</b>	Restricciones posturales	naranja	1
	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Color</b>	<b>Valor</b>
<b>E</b>	Acoplamiento mano-objeto	rojo	2
<b>F</b>	Superficie de tránsito	verde	0

<b>G</b>	Factores ambientales	naranja	1
<b>H</b>	Distancia del traslado	naranja	1
		<b>Puntaje</b>	<b>18</b>
		<b>total</b>	
		<b>Categoría</b>	<b>3</b>
		<b>de acción</b>	

Interpretación: en relación a las tareas de transporte de cargas, se evidencia que existe un puntaje de riesgo de 18. Esto, al igual que en el acápite anterior, define una categoría 3 de acción y se requieren prontamente estrategias para corregir. Siendo más específicos, existieron dos parámetros que presentaron un código de color rojo, lo cual es indicativo de un mayor riesgo. Estos fueron la distancia horizontal de las manos a la región lumbar y el acoplamiento mano-objeto. Solamente se identificó un factor de riesgo de categoría morada el cual fue la carga asimétrica sobre la espalda. A continuación, se ofrecen las fotografías correspondientes a dichos resultados.

**Figura 8.**

*Carga asimétrica sobre la espalda durante el transporte de cargas.*



**Figura 9.**

*Carga asimétrica sobre la espalda durante el transporte de cargas.*



**Figura 10.**

*Distancia horizontal de las manos a la región lumbar durante el transporte de cargas.*



**Figura 11.**

*Acoplamiento mano-objeto durante el transporte de cargas.*



## CAPÍTULO II: PROPUESTA

### Fundamentos Teóricos Aplicados

La evaluación del riesgo ergonómico de manera general es esencial para prevenir la aparición futura de lesiones musculoesqueléticas y accidentes laborales. Aunque se reconoce que en el trabajo existen diferentes tipos de riesgos, en este proyecto se habla exclusivamente del referente al levantamiento manual de cargas, mismo que ha sido asociado por otros autores a disímiles cuadros de índole dolorosa, especialmente en la columna lumbar y extremidades.

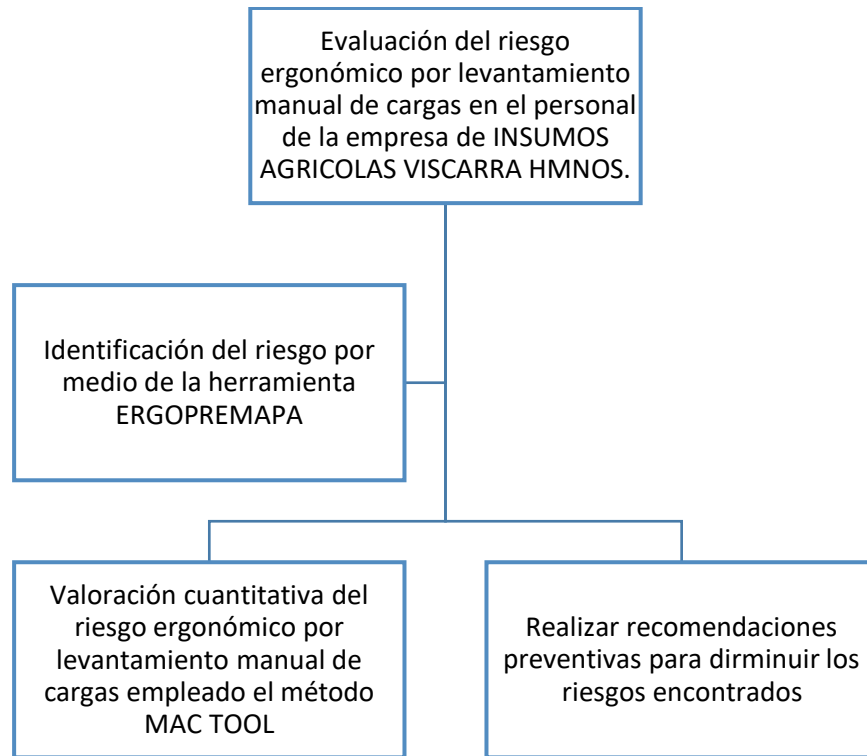
Cuando se habla de manipulación manual de cargas es indispensable la realización de un análisis que contemple la técnica que emplea cada trabajador y el área corporal y grupos musculares que se involucran, de manera que se corrija y perfeccione para completar la tarea de la forma más eficiente posible. Con los instrumentos para evaluar este tipo de tareas, no solo se tiene en cuenta el aspecto anterior, sino que también se profundiza en la magnitud del riesgo al que están expuestos los trabajadores.

Como se ha abordado anteriormente, se empleó la herramienta ERGO PREMAPA. Esta fue elaborada por el CENEA para la evaluación del riesgo ergonómico de manera cualitativa y teniendo en cuenta cinco aspectos que van desde la manipulación de cargas hasta la existencia de peligro biológico. En este proyecto, se empleó una hoja de Excel con diferentes pestañas que corresponden a los tipos de riesgos a los que están sometidos los trabajadores en la empresa y que, a su vez, permitió direccionar la atención sobre el riesgo biomecánico, específicamente el relacionado con la manipulación manual de cargas y en menor medida los movimientos repetitivos, siendo este el riesgo principal identificado en el estudio.

Por otro lado, el método MAC TOOL se empleó para el análisis de tareas de levantamiento, descenso y transporte manual de carga. Este fue elaborado por la Organización de Ejecución y Salud del Reino Unido (HSE) en el año 2003. Mediante una minuciosa inspección fueron llenadas las escalas cuantitativas de medición del riesgo, lo cual arrojó un código de colores según la magnitud de los mismos. De esta manera, fueron valoradas las actividades de levantamiento y descenso individual y las de transporte de cargas, lo cual permitió no solo la identificación de los principales problemas, sino también la priorización de los mismos, creando un precedente para implementar acciones futuras de mejora en la empresa.

## Descripción De La Propuesta

### *Estructura General*



### *Explicación Del Aporte*

Con la evaluación de los riesgos ergonómicos asociados al levantamiento manual de cargas la empresa podrá prestar una mayor atención a los mismos e implementar estrategias para su oportuna corrección. Esto no solo mejorará de manera significativa la eficiencia de la actividad productiva, sino que también actuará como foco preventivo de los trastornos musculoesqueléticos que generalmente se relacionan a esta modalidad de empleo. Al determinar las deficiencias que presentan los trabajadores cuando realizan este tipo de actividades se crea un precedente para el perfeccionamiento de estas labores que se realizan de manera repetitiva. Además, se contribuye al mayor principio de la ergonomía que es la evitación de las enfermedades ocupacionales.

### *Estrategias Y/O Técnicas*

La investigación llevada a cabo en este proyecto se desarrolló inicialmente mediante la aplicación del ERGO PREMAPA. Este fue llenado con la información disponible sobre la empresa, la observación directa y las preguntas a su personal acerca de las características y



condiciones de trabajo que se describen en las diferentes pestañas de esta hoja de Excel. Esto permitió identificar la manipulación manual de cargas y los movimientos repetitivos como los riesgos biomecánicos predominantes en la evaluación, en cuanto a las condiciones del ambiente vale la pena mencionar que el microclima cálido también representó un elemento significativo, así como la presencia de químicos potencialmente peligrosos para la salud. Por tanto, este primer paso direccionó la atención sobre el manejo de las cargas, tema central del proyecto.

En un segundo momento se aplicó la metodología MAC TOOL de manera observacional directa. Durante varias jornadas laborales se realizó el llenado de las fichas disponibles para el uso de esta herramienta, tanto para las tareas de levantamiento y descenso como para las de transporte. A cada parámetro de las fichas les fue asignado un puntaje y un código de colores, lo cual fue sumado y arrojó un resultado cuantitativo que señaló la categoría de acción de cada tarea. Como resultado se obtuvo que para ambas tareas existe un riesgo ergonómico de categoría 3, lo cual indica la necesidad de implementar acciones correctivas con prontitud.

#### ***Validación De La Propuesta***

La validación de la propuesta para la Evaluación del riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas en el personal de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS se realizó por expertos con conocimientos sobre riesgos ergonómicos que además poseen título de cuarto nivel.

### Matriz De Articulación De La Propuesta

Se sintetiza la articulación del producto realizado con los sustentos teóricos, metodológicos, estratégicos-técnicos y tecnológicos empleados.

Tabla 5.

Matriz de articulación.

<b>EJES O PARTES PRINCIPALES</b>	<b>SUSTENTO TEÓRICO</b>	<b>SUSTENTO METODOLÓGICO</b>	<b>ESTRATEGIAS / TÉCNICAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>INSTRUMENTOS APLICADOS</b>
<b>Evaluación del riesgo por levantamiento manual de cargas</b>	Estudios anteriores que dictan que el levantamiento manual de cargas se relaciona con la aparición de trastornos musculoesqueléticos	Identificar el riesgo ergonómico mediante la aplicación de herramientas validadas por entidades regulatorias	Aplicación de herramientas cualitativas y cuantitativas para la identificación y clasificación del riesgo ergonómico.	En el ERGOPREMAPA se identificó que los trabajadores poseían un predominio de riesgo por manejo de cargas.  En el método MAC TOOL se identificó que las tareas de levantamiento-	ERGO PREMAPA, MAC TOOL

	.	(CENEA, HSE).		descenso y las de transporte de cargas se encontraban en la categoría de acción 3, necesitando estrategias de corrección de manera pronta.	
--	---	---------------	--	--	--

**Fuente:** Elaboración propia

## CONCLUSIONES

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada en esta investigación se concluye que los trabajadores que laboran en este tipo de empresas se encuentran expuestos a disímiles factores de riesgo ergonómico. Dentro de estos, el más sobresaliente es el relacionado al manejo de las cargas, mismo que acarrea múltiples problemas de salud, específicamente del sistema musculoesqueléticos.

Mediante el desarrollo de este estudio se logró la identificación del riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS a través de la aplicación del ERGO PREMAPA con un resultado del 100% de riesgo por manipulación manual de cargas. Además, se identificaron otros factores de riesgo como los movimientos repetitivos, el microclima y la exposición a químicos tóxicos.

Con la metodología MAC TOOL para la evaluación del manejo de las cargas se reconoció que tanto las tareas de levantamiento y descenso de forma individual como las labores de transporte presentaban un nivel de riesgo ergonómico de categoría 3, lo cual indica la necesidad de implementar estrategias de corrección y mejora con prontitud. De manera más específica, se pudo identificar que las acciones que presentaron mayor nivel de riesgo fueron la disposición de cargas asimétricas sobre la espalda, la distancia horizontal de las manos a la región lumbar y el acoplamiento mano-objeto.

Una vez sometida esta investigación a la revisión y validación por parte de los expertos, se determinó que la evaluación de estos puestos de trabajo es de suma importancia para el desarrollo de la actividad productiva de la empresa. Esta debe ser implementadas desde un principio preventivo, basado en controles permanentes y las respectivas acciones correctivas, dado que este tipo de empleo representa un riesgo ergonómico importante.

## RECOMENDACIONES

En el marco de las recomendaciones para esta empresa se sugiere ofrecer charlas educativas de manera sistemática a los trabajadores de la empresa, de manera que puedan mejorar la técnica y la biomecánica de las tareas relacionadas con el levantamiento de las cargas y de esta forma prevenir la aparición de patologías musculoesqueléticas.

Se propone desarrollar un plan de intervención para el control de los riesgos ergonómicos en la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS.

Se recomienda la adquisición de herramientas mecánicas e hidráulicas disponibles en el mercado tales como el Transpallet, que aminoran el trabajo de carga y podrían contribuir a disminuir el riesgo ergonómico presente en estos trabajadores.

Una vez realizadas las medidas correctivas tanto en el personal como en el puesto de trabajo, se propone llevar a cabo una nueva evaluación ergonómica con el fin de analizar el impacto de las mismas sobre los empleados.

Como parte de la mejora continua de la empresa, se recomienda realizar una nueva evaluación y cuantificación del resto de riesgos ergonómicos encontrados con la aplicación del ERGO PREMAPA.


## BIBLIOGRAFÍA

- Alemi, M. M., Madinei, S., Kim, S., Srinivasan, D., & Nussbaum, M. A. (2020). Effects of Two Passive Back-Support Exoskeletons on Muscle Activity, Energy Expenditure, and Subjective Assessments During Repetitive Lifting. *Human Factors*, 62(3), 458-474. <https://doi.org/10.1177/0018720819897669>
- Arenas Ortiz, L., & Cantú Gómez, O. (2017). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de México*, 29(4), Article 4.
- Enríquez, M. (2022). *Gestión de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas en la Empresa JC Termosolar Energía Renovable de la ciudad de Riobamba*. 7, 240-267. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i10>
- Enríquez-Estrella, M. (2022). La gestión estructural agroturística en la Finca Saquifranca, provincia de Pastaza, Ecuador. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN SIGMA*, 9(02), Article 02. <https://doi.org/10.24133/sigma.v9i02.2833>
- Isabel, O. D. la C. Y. (2022). *Riesgos ergonómicos a los que están expuestos el personal del área de Talento humano de la Dirección Distrital de Esmeraldas*. [Thesis, Ecuador - PUCESE - Maestría en Gestión de Riesgos]. <http://localhost/xmlui/handle/123456789/2952>
- Lamb, S. E., & Keene, D. J. (2017). Measuring physical capacity and performance in older people. *Best Practice & Research. Clinical Rheumatology*, 31(2), 243-254. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2017.11.008>
- Lind, C. M., Forsman, M., & Rose, L. M. (2020). Development and evaluation of RAMP II - a practitioner's tool for assessing musculoskeletal disorder risk factors in industrial manual handling. *Ergonomics*, 63(4), 477-504. <https://doi.org/10.1080/00140139.2019.1710576>
- López Arboleda, J. P. (2016). *Esfuerzo físico laboral y su incidencia en los trastornos musculoesqueléticos de las personas con discapacidad en sus extremidades inferiores* [MasterThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Dirección de Posgrado. Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/23122>
- Paredes Rizo, M. L., Vázquez Ubago, M., Paredes Rizo, M. L., & Vázquez Ubago, M. (2018). Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculoesqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 64(251), 161-199.

- Perrazo, L. M., Díaz, M. R., Vaca, S. C., & Salazar, D. A. (2019). Riesgo ergonómico por levantamiento de cargas. Caso de estudio "Talleres de mantenimiento vehicular de maquinaria pesada". *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.26423/rctu.v6i1.328>
- Plamondon, A., Larivière, C., Denis, D., Mecheri, H., Nastasia, I., & IRSST MMH research group. (2017). Difference between male and female workers lifting the same relative load when palletizing boxes. *Applied Ergonomics*, 60, 93-102. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.10.014>
- Prakash, K. C., Neupane, S., Leino-Arjas, P., von Bonsdorff, M. B., Rantanen, T., von Bonsdorff, M. E., Seitsamo, J., Ilmarinen, J., & Nygård, C.-H. (2017). Work-Related Biomechanical Exposure and Job Strain as Separate and Joint Predictors of Musculoskeletal Diseases: A 28-Year Prospective Follow-up Study. *American Journal of Epidemiology*, 186(11), 1256-1267. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx189>
- Quishpe Llumiquinga, A. P. (2023). *Prevalencia de los trastornos musculo esqueléticos y su relación con el riesgo ergonómico postural en Odontólogos de los consultorios Maxilar Dent Quito* [MasterThesis, Quito, Ecuador: Editorial UISRAEL]. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/3597>
- Salcedo, D. R. N., & Arboleda, E. D. N. (2023). FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y PATOLOGÍAS MUSCULOESQUELÉTICAS EN SERVIDORES POLICÍAS DE BOLÍVAR - ECUADOR. *METANOIA: REVISTA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN*, 10(1), Article 1.
- SHARIAT, A., CLELAND, J. A., DANAEE, M., KARGARFARD, M., MORADI, V., & BAHRI MOHD TAMRIN, S. (2018). Relationships between Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire and Online Rapid Office Strain Assessment Questionnaire. *Iranian Journal of Public Health*, 47(11), 1756-1762.
- Solorzano Anzules, E. L. (2022). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO EN LA GUÍA OIT SSO 2001 EN LA CLINICA CC PREVENTY* [MasterThesis, Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Israel]. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/3067>

## ANEXOS


### ANEXO 1. Herramienta ERGO PREMAPA.



epm  
international  
ergonomics  
school

ERGOepm\_Premapa  
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ERGONÓMICOS

©Copyright epm International Ergonomics School  
V. 2.14



cenea  
centro de ergonomía aplicada

**HOJA 1: Marco inicial de peligros y molestias en el trabajo** Ayuda

**A DATOS DE LA EMPRESA - TAREAS REALIZADAS EN EL PUESTO - GRUPO HOMOGÉNEO**

Empresa:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Puesto de trabajo:	<input style="width: 90%;" type="text"/>				
Sector productivo:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Nº Trab:	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px;">H</td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr><tr><td style="width: 20px; height: 20px;">M</td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr></table>	H		M	
H							
M							
Dirección:	<input style="width: 95%;" type="text"/>						
Otra información adicional:	<input style="width: 95%;" type="text"/>						
Identificación del grupo homogéneo y breve descripción del trabajo efectuado por el grupo homogéneo. Síntesis de los contaminantes presentes.							



**ANEXO 2.** Ficha de método MAC TOOL para levantamiento y descenso de cargas por una sola persona.

Factores de riesgo		Puntaje	Puntaje
A	Peso de la carga y frecuencia		
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar		
C	Región vertical de levantamiento-descenso		
D	Torsión y lateralización de tronco		
E	Restricciones posturales		
F	Acoplamiento mano objeto		
G	Superficie de trabajo		
H	Factores ambientales (aire, temperaturas, iluminación)		
		<b>Puntaje Total</b>	
		<b>Categoría de Acción</b>	
<b>Conclusión:</b>			
<b>Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)</b>			
Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	

**ANEXO 3.** Ficha de método MAC TOOL para transporte de cargas.

A	Peso de la carga y frecuencia		
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar		
C	Carga asimétrica sobre la espalda		
D	Restricciones posturales		
E	Acoplamiento mano objeto		
F	Superficie de tránsito		
G	Factores ambientales (aire, temperatura, iluminación)		
H	Distancia de traslado		
I	Obstáculos		
		<b>Puntaje Total</b>	
		<b>Categoría de Acción</b>	

**Conclusión:**

**Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)**

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas

**ANEXO 4.** Validación por expertos.

**Título del Trabajo/Artículo:** Evaluación del riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas en el personal de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS.

**Autor del Trabajo/Artículo:** Luis Ramón Ramírez Verdezoto

**Fecha:** 26/08/2023

**Objetivos del Trabajo/Artículo:**

1. Objetivo General

Evaluar el riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas en el personal de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS.

2. Objetivo específico 1

Contextualizar los fundamentos teóricos de los riesgos ergonómicos que con mayor frecuencia se relacionan con el levantamiento manual de cargas.

3. Objetivo específico 2

Determinar los factores de riesgo ergonómico presentes en el personal mediante la aplicación de la herramienta ERGO PREMAPA.

4. Objetivo específico 3

Cuantificar el nivel de riesgo ergonómico asociado al levantamiento manual de cargas a través de la metodología MAC TOOL.

5. Objetivo específico 4

Validar el presente proyecto de titulación con el apoyo de expertos en la materia.

**Datos del experto:**

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
Dra. María Paola Damián Tiuma	0923033120	Magister en Salud Ocupacional	2 años

**Criterios de evaluación:**

Criterios	Descripción
Impacto	Con la ejecución de este proyecto de investigación no solo beneficiará directamente a los empleados de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS, sino que también aportará un punto de partida para la mejora en la seguridad laboral y productiva de la empresa, haciendo que esta sea más efectiva mediante la disminución del desgaste humano y previniendo el ausentismo laboral.
Aplicabilidad	Se trata de un proyecto factible ya que solamente requiere la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de manera observacional y con el uso de las herramientas disponibles para este fin (ERGO PREMAPA y método MAC TOOL).
Conceptualización	La evaluación del riesgo ergonómico de manera general es esencial para prevenir la aparición futura de lesiones musculoesqueléticas y accidentes laborales. Aunque se reconoce que en el trabajo existen diferentes tipos de riesgos, en este proyecto se habla exclusivamente del referente al levantamiento manual de cargas, mismo que ha sido asociado por otros autores a disímiles cuadros de índole dolorosa, especialmente en la columna lumbar y extremidades.

	están expuestos los trabajadores.
Actualidad	<p>Como se ha abordado anteriormente, se empleó la herramienta ERGO PREMAPA. Esta fue elaborada por el CENEA para la evaluación del riesgo ergonómico de manera cualitativa y teniendo en cuenta cinco aspectos que van desde la manipulación de cargas hasta la existencia de peligro biológico. En este proyecto, se empleó una hoja de Excel con diferentes pestañas que corresponden a los tipos de riesgos a los que están sometidos los trabajadores en la empresa y que, a su vez, permitió direccionar la atención sobre el riesgo biomecánico, específicamente el relacionado con la manipulación manual de cargas y en menor medida los movimientos repetitivos, siendo este el riesgo principal identificado en el estudio.</p> <p>Por otro lado, el método MAC TOOL se empleó para el análisis de tareas de levantamiento, descenso y transporte manual de carga. Este fue elaborado por la Organización de Ejecución y Salud del Reino Unido (HSE) en el año 2003. Mediante una minuciosa inspección fueron llenadas las escalas cuantitativas de medición del riesgo, lo cual arrojó un código de colores según la magnitud de los mismos. De esta manera, fueron valoradas las actividades de levantamiento y descenso individual y las de transporte de cargas, lo cual permitió no solo la identificación de los principales problemas, sino también la priorización de los mismos, creando un precedente para implementar acciones futuras de mejora en la empresa.</p>
Calidad Técnica	Se empleó como herramienta cualitativa el ERGO PREMAPA, que permitió evaluar los riesgos ergonómicos presentes en estos puestos de trabajo. Este fue creado por el CENEA y tiene una amplia utilización debido a que abarca todos los ejes ergonómicos y es sencillo en su aplicación.
Factibilidad	El proyecto fue aprobado por la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS debido a que solamente se necesitó realizar evaluaciones de tipo observacionales y la aplicación de los instrumentos correspondientes (ERGO PREMAPA y método MAC TOOL). De esta forma, se genera el beneficio de conocer los riesgos a los que están sometidos los trabajadores y la posibilidad de plantear acciones de mejora.
Pertinencia	En este proyecto se aborda el problema de la evaluación de puestos de trabajo en una empresa a través de métodos conocidos y validados como ERGO PREMAPA y MAC TOOL. Con la aplicación de los mismos se identifican los riesgos ergonómicos presentes y se plantean en forma de recomendaciones algunas acciones de mejora para los trabajadores de esta entidad, específicamente para la prevención de trastornos musculoesqueléticos.

#### Evaluación:

Criterios	En total desacuerdo	En Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
Impacto			X	
Aplicabilidad			X	
Conceptualización			X	
Actualidad			X	
Calidad técnica			X	
Factibilidad			X	
Pertinencia			X	

#### Resultado de la Validación:

<b>VALIDADO</b>	<b>X</b>	<b>NO VALIDADO</b>		<b>FIRMA DEL EXPERTO</b>	 <p>Validado digitalmente por <b>MARIA PAOLA DAMIAN TIUMA</b></p>
-----------------	----------	--------------------	--	--------------------------	--

#### ANEXO 5. Validación por expertos.

**Objetivos del Trabajo/Artículo:**

## 1. Objetivo General

Evaluar el riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas en el personal de la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS.

## 2. Objetivo específico 1

Contextualizar los fundamentos teóricos de los riesgos ergonómicos que con mayor frecuencia se relacionan con el levantamiento manual de cargas.

## 3. Objetivo específico 2

Determinar los factores de riesgo ergonómico presentes en el personal mediante la aplicación de la herramienta ERGO PREMAPA.

## 4. Objetivo específico 3

Cuantificar el nivel de riesgo ergonómico asociado al levantamiento manual de cargas a través de la metodología MAC TOOL.

## 5. Objetivo específico 4

Validar el presente proyecto de titulación con el apoyo de expertos en la materia.

**Datos del experto:**

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
Verónica Daniela Silva Bermeo	1804708491	Máster en salud ocupacional.	2 años

**Criterios de evaluación:**

Criterios	Descripción
Impacto	Con la ejecución de este proyecto de investigación no solo beneficiará directamente a los empleados de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS, sino que también aportará un punto de partida para la mejora en la seguridad laboral y productiva de la empresa, haciendo que esta sea más efectiva mediante la disminución del desgaste humano y previniendo el ausentismo laboral.
Aplicabilidad	Se trata de un proyecto factible ya que solamente requiere la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de manera observacional y con el uso de las herramientas disponibles para este fin (ERGO PREMAPA y método MAC

	<p>Cuando se habla de manipulación manual de cargas es indispensable la realización de un análisis que contemple la técnica que emplea cada trabajador y el área corporal y grupos musculares que se involucran, de manera que se corrija y perfeccione para completar la tarea de la forma más eficiente posible. Con los instrumentos para evaluar este tipo de tareas, no solo se tiene en cuenta el aspecto anterior, sino que también se profundiza en la magnitud del riesgo al que están expuestos los trabajadores.</p>
Actualidad	<p>Como se ha abordado anteriormente, se empleó la herramienta ERGO PREMAMA. Esta fue elaborada por el CENEA para la evaluación del riesgo ergonómico de manera cualitativa y teniendo en cuenta cinco aspectos que van desde la manipulación de cargas hasta la existencia de peligro biológico. En este proyecto, se empleó una hoja de Excel con diferentes pestañas que corresponden a los tipos de riesgos a los que están sometidos los trabajadores en la empresa y que, a su vez, permitió direccionar la atención sobre el riesgo biomecánico, específicamente el relacionado con la manipulación manual de cargas y en menor medida los movimientos repetitivos, siendo este el riesgo principal identificado en el estudio.</p> <p>Por otro lado, el método MAC TOOL se empleó para el análisis de tareas de levantamiento, descenso y transporte manual de carga. Este fue elaborado por la Organización de Ejecución y Salud del Reino Unido (HSE) en el año 2003. Mediante una minuciosa inspección fueron llenadas las escalas cuantitativas de medición del riesgo, lo cual arrojó un código de colores según la magnitud de los mismos. De esta manera, fueron valoradas las actividades de levantamiento y descenso individual y las de transporte de cargas, lo cual permitió no solo la identificación de los principales problemas, sino también la priorización de los mismos, creando un precedente para implementar acciones futuras de mejora en la empresa.</p>
Calidad Técnica	<p>Se empleó como herramienta cualitativa el ERGO PREMAMA, que permitió evaluar los riesgos ergonómicos presentes en estos puestos de trabajo. Este fue creado por el CENEA y tiene una amplia utilización debido a que abarca todos los ejes ergonómicos y es sencillo en su aplicación.</p>
Factibilidad	<p>El proyecto fue aprobado por la empresa de INSUMOS AGRICOLAS VISCARRA HMNOS debido a que solamente se necesitó realizar evaluaciones de tipo observacionales y la aplicación de los instrumentos correspondientes (ERGO PREMAMA y método MAC TOOL). De esta forma, se genera el beneficio de conocer los riesgos a los que están sometidos los trabajadores y la posibilidad de plantear acciones de mejora.</p>
Pertinencia	<p>En este proyecto se aborda el problema de la evaluación de puestos de trabajo en una empresa a través de métodos conocidos y validados como ERGO PREMAMA y MAC TOOL. Con la aplicación de los mismos se identifican los riesgos ergonómicos presentes y se plantean en forma de recomendaciones algunas acciones de mejora para los trabajadores de esta entidad, específicamente para la prevención de trastornos musculoesqueléticos.</p>

**Evaluación:**

Crterios	En total desacuerdo	En Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
Impacto			X	
Aplicabilidad				X
Conceptualización				X
Actualidad			X	
Calidad técnica			X	
Factibilidad				X
Pertinencia			X	

**Resultado de la Validación:**

<b>VALIDADO</b>	X	<b>NO VALIDADO</b>		<b>FIRMA DEL EXPERTO</b>	 <p>Validado al ser certificado por: <b>VERONICA DANIELA SILVA BERMEJO</b></p>
-----------------	---	--------------------	--	--------------------------	---