



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL  
ESCUELA DE POSGRADOS “ESPOG”**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**  
*Resolución: RPC-SO-22-No.477-2020-CES*

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

<b>Título del proyecto:</b>
<b>Estandarización ergonómica del proceso de picking de los colaboradores de una Empresa Distribuidora (ED) de productos de primera necesidad.</b>
<b>Línea de Investigación:</b>
<b>Gestión Integrada de Organizaciones y Competitividad Sostenible.</b>
<b>Campo amplio de conocimiento:</b>
<b>Servicios</b>
<b>Autor/a:</b>
<b>Ing. Neptali Ramiro Chiluisa Pastuña</b>
<b>Tutor/a:</b>
<b>Mg. Erick Javier Riofrío Fierro</b>

**Quito – Ecuador**

**2024**



## APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Erick Javier Riofrio Fierro con C.I: 1713150827 en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: Estandarización ergonómica del proceso de picking de los colaboradores de una Empresa Distribuidora de productos de primera necesidad.

Elaborado por: Neptali Ramiro Chiluisa Pastuña, de C.I: 0503998999, estudiante de la Maestría: en 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 marzo de 2024.



Firmado electrónicamente por:  
**ERICK JAVIER  
RIOFRIO FIERRO**

---

**Firma**



## DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE

Yo, Chiluisa Pastuña Neptali Ramiro con C.I: 050399899-9, autor/a del proyecto de titulación denominado: Estandarización ergonómica del proceso de picking de los colaboradores de una Empresa Distribuidora (ED) de productos de primera necesidad. 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 marzo de 2024.

Firma: .....

Contenido	
<u>APROBACIÓN DEL TUTOR</u>	<u>2</u>
<u>DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE</u>	<u>3</u>
<u>INFORMACIÓN GENERAL</u>	<u>1</u>
<u>Contextualización del tema</u>	<u>1</u>
<u>Problema de investigación</u>	<u>2</u>
<u>Objetivo general</u>	<u>3</u>
<u>Objetivos específicos</u>	<u>3</u>
<u>Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos:</u>	<u>4</u>
<u>CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</u>	<u>4</u>
<u>1.1. Contextualización general del estado del arte</u>	<u>4</u>
<u>1.2. Proceso investigativo metodológico</u>	<u>6</u>
<u>1.3. Análisis de resultados</u>	<u>8</u>
<u>CAPÍTULO II: PROPUESTA</u>	<u>22</u>
<u>1.1. Fundamentos teóricos aplicados</u>	<u>22</u>
<u>1.2. Descripción de la propuesta</u>	<u>23</u>
<u>1.3. Validación de la propuesta</u>	<u>24</u>
<u>1.4. Matriz de articulación de la propuesta</u>	<u>26</u>
<u>CONCLUSIONES</u>	<u>27</u>
<u>RECOMENDACIONES</u>	<u>28</u>
<u>ANEXOS</u>	<u>31</u>

#### Índice de tablas

<u>Tabla 1 Ausentismo Año 2023</u>	<u>2</u>
<u>Tabla 2 Ausentismo 2023</u>	<u>2</u>
<u>Tabla 3 Aceptabilidad del riesgo</u>	<u>11</u>
<u>Tabla 4 Matriz de articulación</u>	<u>26</u>

#### Índice de figuras

<u>Figura 1 Distribución Bodega de Abastos</u>	<u>7</u>
<u>Figura 2 Organigrama Bodega "Abastos"</u>	<u>7</u>
<u>Figura 3 Flujo de procesos</u>	<u>8</u>
<u>Figura 4 Matriz de Riesgo Picking</u>	<u>8</u>
<u>Figura 5 Nivel de deficiencia N9</u>	
<u>Figura 6 Nivel de exposición</u>	<u>9</u>
<u>Figura 7 Nivel de probabilidad</u>	<u>9</u>

<u>Figura 8 Significado de nivel de probabilidad</u>	<u>10</u>
<u>Figura 9 Nivel de consecuencias</u>	<u>10</u>
<u>Figura 10 Nivel de riesgo y nivel de intervención</u>	<u>10</u>
<u>Figura 11 Significado del nivel de intervención</u>	<u>11</u>
<u>Figura 13 Índice de levantamiento</u>	<u>16</u>
<u>Figura 14 Número de observaciones</u>	<u>18</u>
<u>Figura 15 Selección del personal</u>	<u>18</u>
<u>Figura 16 Matriz de ceros</u>	<u>19</u>
<u>Figura 17 Tiempo Promedio</u>	<u>19</u>
<u>Figura 18 Tiempo normal</u>	<u>20</u>
<u>Figura 19 Holguras según la OIT</u>	<u>20</u>
<u>Figura 20 Tiempo estándar</u>	<u>21</u>
<u>Figura 21 Productividad estándar por sub-naves</u>	<u>21</u>
<u>Figura 22 Proceso de picking ergonómico</u>	<u>24</u>

## INFORMACIÓN GENERAL

### Contextualización del tema

El Centro de Distribución (CD), es una entidad dedicada a la distribución de alimentos de primera necesidad, misma que distribuye estos productos a varios locales dentro y fuera del país.

En la empresa no se ha desarrollado ningún proyecto de investigación acerca de la ergonomía y su importancia en los procesos. EL 80% del proceso depende netamente del pickig (actividad o acción de recolectar una determinada cantidad de productos, mismos que, son solicitados por el local), toda esta actividad es realizada de forma manual durante toda la jornada.

“El pickig o preparación de pedidos es la actividad a través de la cual se seleccionan los productos que configuran los pedidos de los clientes.” (García Sabater, JP., 2020).

En varias organizaciones se han realizado estudios ergonómicos, mismos que, han sido utilizados como base para mejorar la calidad de vida de los colaboradores como es el caso de Víctor Aguaguiña, (2021), el mismo que trata de los Riesgos Ergonómicos y el Desempeño Personal de Contabilidad en una Entidad Financiera. En este documento se habla de la ausencia y el impacto productivo y financiero que tiene un proceso disergonómico.

Evaluación del manejo manual de cargas en la empresa de distribución de telas Intertexas, habla de los trastornos musculoso – esqueléticos debido al manejo manual de cargas y como estos afectan y causan problemas a la salud de los trabajadores cuya autoría es de Johana Jácome (2019).

Cualquier actividad física con tiempo con un largo tiempo de exposición pueden causar lesiones y enfermedades profesionales, estas a su vez generan ausentismo como es parte del estudio de Monika Pacheco (2021), misma que habla de los Riesgos Ergonómicos y Ausentismo Laboral con Justificación Médica en Trabajadores de Gerencia de Administración Distrital de la Corte Superior de Justicia, Arequipa.

Esta ausencia no genera solamente pérdidas financieras, este ausentismo ocasiona sobrecarga laboralmente al personal que debe cumplir y llevar a cabo las actividades o producción de los colaboradores faltantes.

### Problema de investigación

El problema principal en el Centro de Distribución es el ausentismo, mismo que, afecta significativamente a la productividad de la misma. La Bodega de Abastos, área de investigación, la ausencia del personal genera un aumento de tiempo en el proceso.

Al ausentarse uno o varios colaboradores ocasiona que el personal restante tenga que llevar a cabo el trabajo del/los colaborador/es ausente/s, haciendo que estos se sobre - esfuerce y generando fatiga, producto de un proceso ergonómicamente ineficiente. A continuación, en la Tabla 1 y Tabla 2, se puede apreciar las horas de ausentismo en la bodega de Abastos:

**Tabla 1**  
Ausentismo Año 2023

MES	HORAS AUSENTISMO	TOTAL COLABORADORES	HORAS TRABAJO
ene-22	740,51	55	13126,84
feb-22	569,57	41	9831,5
mar-22	33,23	40	8093,6
abr-22	550	40	8919,47
may-22	81,58	40	8219,6
jun-22	450	40	9163,16
jul-22	108,96	40	10413,74
ago-22	1000	40	8432,04
sep-22	107,04	40	9024,53
oct-22	482	40	8727,03
nov-22	604	49	9420,5
dic-22	570	52	11597,52

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2**  
Ausentismo 2023

MES	HORAS AUSENTISMO	TOTAL COLABORADORES	HORAS TRABAJO
ene-23	1558,27	25	99683,59
feb-23	1063,76	25	85472,13
mar-23	1481,32	55	76403,75
abr-23	1290,03	41	81754,11
may-23	1571,00	40	80209,28
jun-23	1973,3	40	83552,97
Jun-23	1575,00	40	307737,30
jul-23	880,02	22	9168,25
ago-23	960,23	24	10913,74
sep-23	1040,99	26	9432,03
oct-23	1200,45	30	10024,53
nov-23	1200,28	30	10163,16
dic-23	1440,13	36	10813,74

Fuente: Elaboración propia

Según las tablas anteriores se puede constatar las horas de ausentismo mensual, debido a, dolencias y malestares ocasionado por un proceso ergonómicamente ineficiente, puesto que, se tiene un enfoque deficiente en la ergonomía existiendo un impacto negativo en múltiples aspectos de la salud, de la misma manera, en la efectividad y éxito general de la empresa. Establecer un sólido proceso ergonómico puede ayudar a prevenir lesiones, mejorar la satisfacción de los trabajadores y promover un trabajo seguro y productivo.

Actualmente el proceso de picking no tiene una base ergonómica, por lo cual, adecuar las condiciones de tal forma que se considere pesos, distancia, tiempo de reposición muscular, etc., optimizará el proceso como tal, entonces surge la siguiente hipótesis:

¿Integrar la ergonomía al proceso de picking en la bodega de Abastos de un Centro de Distribución, mejorará la productividad y reducirá el ausentismo?

### **Objetivo general**

Estandarizar el proceso de picking con metodología ergonómica adecuándola a los trabajadores de la bodega de Abastos del Centro de Distribución y medir su impacto positivo al ausentismo y la productividad.

### **Objetivos específicos**

- Contextualizar los fundamentos teóricos con base a la problemática detallada.
- Identificar los diferentes riesgos ergonómicos que afecta la integridad física de los colaboradores debido a la exposición prologada a los mismos a través de la NTP 330.
- Cuantificar a través de la metodología de evaluación ergonómica NIOSH el riesgo por la Manipulación Manual de carga (MMC) en los colaboradores del área de picking.
- Diseñar un plan de prevención de riesgos ergonómicos mediante la estandarización ergonómica del proceso.
- Validar el presente proyecto de investigación por expertos a lo relacionado a ergonomía laboral.

### **Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos:**

Los colaboradores en la Bodega de Abastos del Centro de Distribución y todos aquellos que realicen sus actividades similares dentro de sus instalaciones.

El Centro de Distribución, exclusivamente bodega de Abastos, productivamente no se verá afectada por el ausentismo al tener toda su nómina completa, adicional, evita responsabilidades debido a lesiones o enfermedades profesionales, puesto que, al cuidar la integridad física y mental de sus colaboradores, cuida de su patrimonio y cualquier responsabilidad legal.

El instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), se ve beneficiado, ya que, no se hace uso del servicio médico, y este a su vez, podrá dar prioridad a otras personas que lo necesiten.

Empresas que tengan el mismo giro de actividades, ya que, las mismas pueden usar el presente trabajo como base para iniciar o potenciar sus procesos.

La Universidad Tecnológica de Israel, es beneficiada, ya que, la misma que utilizará el presente estudio como base para profundizar en otras investigaciones, la cual será una colaboración en aprendizaje y en la amplitud del conocimiento científico.

## CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1. Contextualización general del estado del arte

Durante la actividad de manipulación y transporte manual de cargas, se adoptan posturas forzadas por tiempo prolongado que afecta principalmente la columna vertebral y los miembros superiores, generando sintomatología que incluye dolor, rigidez, limitación en el movimiento, inflamación articular, adormecimiento, entre otros, incrementando los índices de ausentismo y morbilidad de origen osteomuscular. Cesar Rosero Mantilla & Georgina Dalila Grefa Tanguila, 2022

Como se menciona anteriormente el proceso de picking en la bodega de abastos es netamente manual y el transporte de mercadería despachada es mediante una tras-paleta manual o Jack, el peso es mayor a los 20 Kg y más de 45 bultos por tarea. En áreas donde la mercadería es de mayor peso el equipo facilitado es un tras-pallet eléctrico, mismo que, facilita el traslado de mercadería a lo largo de los pasillos; hasta que finalice la tarea, sin embargo, no facilita su levantamiento.

La manipulación manual de cargas es una tarea bastante frecuente en todos los sectores de actividad y, en muchos casos, es responsable de la aparición de fatiga física o bien de lesiones, que se pueden producir de una forma repentina o por la acumulación de pequeños traumatismos aparentemente sin importancia. (INSHT, 2007).

Los colaboradores de la bodega de Abastos según la nave (área segmentada con determinados productos de primera necesidad) realizan levantamientos manuales, mismos que van desde los 3Kg hasta los 25Kg (existen pesos que sobrepasan lo establecido, sin embargo, no son representativos, ya que, tienen una baja rotación). El ejercicio de esta actividad diaria está causando que la personal sufra lesiones o se ausente debido a una mala técnica que adquieren debido a la exigencia de más de 8 horas de trabajo.

El ausentismo tiene un impacto significativo en la productividad y eficiencia de los procesos, debido a esta ausencia ocasiona que los tiempos del proceso de picking se alargan debido a, que se tiene una cantidad fija de colaboradores para una determinada cantidad de bultos. La falta de colaboradores en el proceso causa lo siguiente:

Disrupción de la continuidad de procesos al tener un colaborador clave ausente, especialmente si tiene un rol crucial en ciertos procesos, se rompe la fluidez de las operaciones. Y esto puede resultar en retrasos, reasignación de tareas y principales errores debido a la falta de familiaridad de otros empleados con las tareas específicas.

Aumento en los tiempos de picking debido a que, el recurso solicitado es menor al necesario y para cumplir con el despacho se debe trabajar más horas, ocasionando que el personal tenga mayor desgaste físico por prolongar la hora de salida.

Los colaboradores cometen errores y bajan su rendimiento al ser movidos no solo de sub-nave sino de función para cubrir la ausencia, debe realizar su actividad en un área diferente a la habitual, ocasionando que este se equivoque, baje su rendimiento y reprocesos.

Cristian Urgilez (2020) define la ergonomía como: la disciplina científica que se ocupa de la comprensión fundamental de las interacciones entre los seres humanos y el resto de los componentes de un sistema, como los espacios de trabajo, el entorno, la organización y los medios; aplicando principios teóricos, datos y métodos para optimizar el bienestar de las personas y el rendimiento global del sistema.

El objetivo de la ergonomía es diseñar y organizar los lugares de trabajo y los sistemas para que se adapten mejor a las aptitudes y restricciones de los trabajadores, optimizando así la seguridad y la eficiencia. Cuando se produce una disergonomía, es decir, una falta de adaptación de los entornos y procesos de trabajo a las necesidades humanas, puede surgir una serie de problemas que empeoran negativamente a la productividad y el rendimiento del personal (salud y bienestar).

La disergonomía es una desviación de lo aceptable como ergonómico o confortable para la persona en su labor, es decir, implica aquellos cuadros de riesgos inadecuados del sistema hombre – máquina. (Arenas, Alvear, Cabezas y Jiménez, 2021).

Una disergonomía puede provocar problemas de salud, como lesiones musculoesqueléticas, fatiga y estrés. Los trabajadores que sufren molestias y dolores debido a una mala disposición de los equipos o una falta de soporte ergonómico pueden ver disminuida su capacidad para sostener y realizar tareas de manera eficiente. La incomodidad constante puede llevar a ausencias laborales y una disminución general de la moral y la satisfacción del personal.

## **2. Proceso investigativo metodológico**

**Enfoque de la investigación:** Estudio observacional, analítico y transversal descriptivo, ya que el presente se evalúa las técnicas de manipulación de carga, utilizando los diferentes métodos de evaluación de riesgo. De carácter cuantitativo, la herramienta a utilizar la metodología NIOSH.

**El tipo de investigación:** de la presente tesis es de tipo descriptivo ya que se pretende proponer un plan ergonómico y socialmente responsable, además de medir y proponer una evaluación de riesgos de la empresa que socialmente responsable debe poseer.

El objetivo es indicar y proponer reducir el tiempo de exposición a la manipulación manual de cargas, el enfoque de la investigación es de tipo integral ya que a partir de los datos cualitativos arrojados de la encuesta que se pretende realizar obteniendo datos cuantitativos.

**Población y muestra:** Para el presente proyecto de investigación se tomó en consideración a 50 personas del área de la bodega de Abastos ubicadas en 5 diferentes sub-naves que oscilan entre edades de 20 a 30 años, con experiencia de dos años o más con jornadas de trabajo de 10 a 12 horas de trabajo, mismos que realizan el proceso de picking.

### **Métodos, técnicas e instrumentos:**

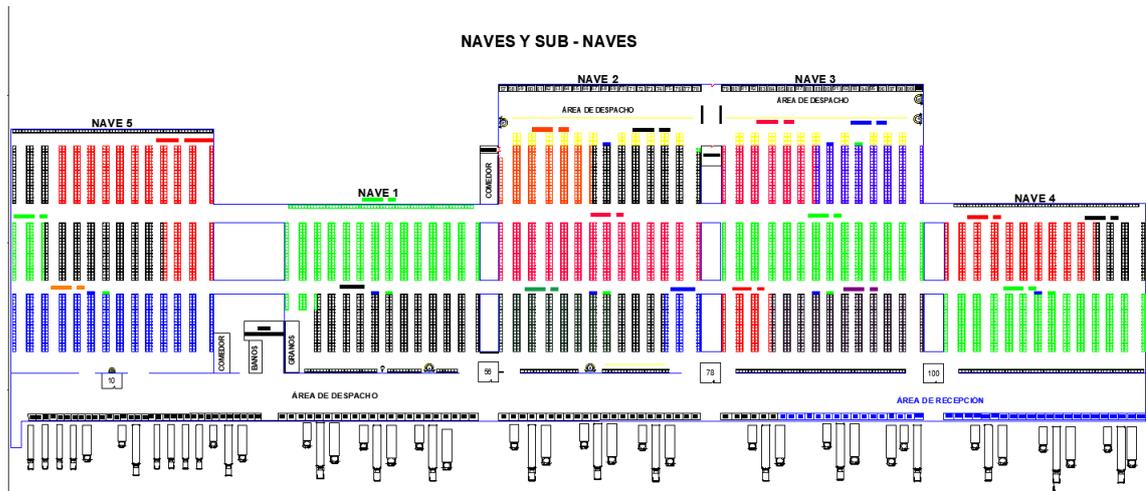
Se utilizó la NTP – 330, la misma fue utilizada para estimar los riesgos existentes en el proceso de picking.

Se utilizó la metodología NIOSH, la misma ayuda a identificar las oportunidades de mejora en el proceso de picking, y encontrar el peso recomendado para dicha actividad.

A continuación, se muestra la bodega de Abastos con sus respectivas naves y sub-naves:

**Figura 1**

*Distribución Bodega de Abastos*



**Elaborado por:** nchiluisa

Adicional, se detalla el organigrama de la empresa ya que son ellos los encargados de solventar las necesidades propias de los colaboradores. El área administrativa se organiza como se aprecia en la figura 2.

**Figura 2**

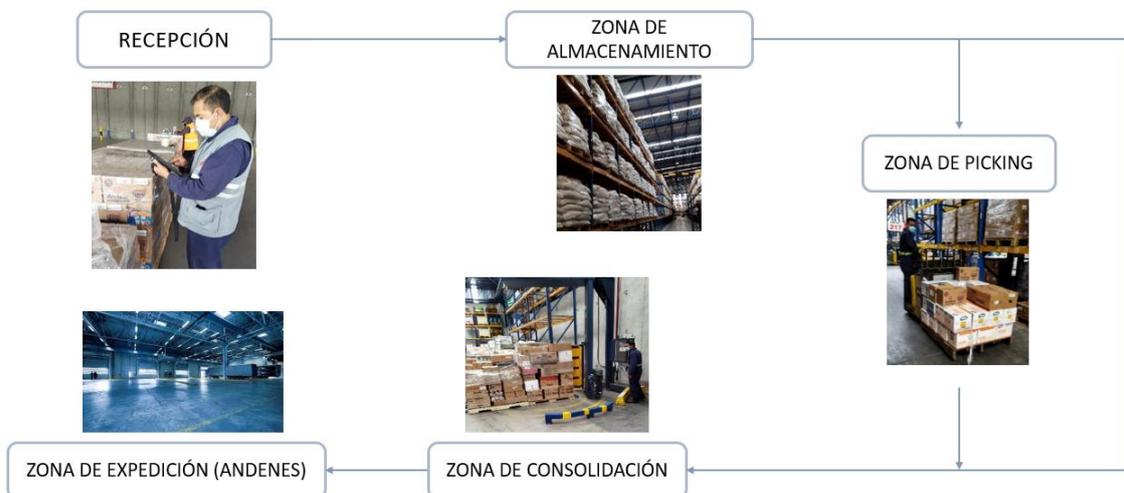
*Organigrama Bodega "Abastos"*

**Elaborado por:** nchiluisa

Flujo de procesos de bodega de Abastos.

**Figura 3**

*Flujo de procesos*



**Elaborado por:** nchiluisa



Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

Fuente: INSHT, NTP-330, 2024.

Figura 7

Nivel de probabilidad

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-6	M-6	B-4	B-2

Fuente: INSHT, NTP-330, 2024.

Figura 8

Significado niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: INSHT, NTP-330, 2024.

Figura 9

Nivel de consecuencias

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Fuente: INSHT, NTP-330, 2024.

Figura 10

Nivel de riesgo y nivel de intervención

		NR = NP x NC			
		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: INSHT, NTP-330, 2024.

Figura 11

Significado del nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: INSHT, NTP-330, 2024.

Tabla 3

Aceptabilidad del riesgo

Nivel de intervención	Aceptabilidad del riesgo
I	NO ACEPTABLE
II	ACEPTABLE CON CONTROL
III	ACEPTABLE
IV	ACEPTABLE

Fuente: Elaboración propia

El nivel de riesgo es alto en las actividades como manejo manual de cargas y posturas forzadas por el ejercicio propio de la actividad. Mediante el método NIOSH se evalúa el riesgo del levantamiento de cargas.

### Ecuación NIOSH

Esta ecuación trata de encontrar el peso idóneo para una jornada laboral con movimientos repetitivos del mismo. La finalidad de esta metodología es evitar daños a la salud de los colaboradores de la bodega de abastos.

La ecuación NIOSH está definida por la siguiente fórmula:

$$RW=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM$$

Donde:

RWL=	Peso límite recomendado
LC=	Constante de carga (23Kg)
HM=25H	Factor de distancia horizontal
VM=(1-0.003V-75)	Factor de distancia vertical
DM=0.82+4.5D	Factor de desplazamiento vertical
AM=1-0.0032*A	Factor de asimétrica
FM=Elevaciones minutos	Factor de frecuencia
CM=bueno, malo o regular	Factor de agarre

### Factor de distancia horizontal (HM)

El factor de distancia horizontal tiene en cuenta la distancia horizontal entre el cuerpo del trabajador y la carga que se manipula. Hay que tener en cuenta lo siguiente:

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

$$\text{Si } V \leq 25\text{cm} \Rightarrow H = 25 + w/2$$

Si H es menor de 25 cm. se dará a HM el valor de 1

Si H es mayor de 63 cm. se dará a HM el valor de 0



### Factor de distancia vertical (VM)

Sanciona levantamientos con origen o destino en posiciones muy bajas o muy elevadas.

Si  $V > 175$  cm. se dará a VM el valor de 0



### Factor de desplazamiento vertical (DM)

Sanciona los levantamientos en los que el recorrido vertical de la carga es grande.

$$D = |V_o - V_d|$$

Si  $D \leq 25$ cm  $\Rightarrow$  daremos a DM el valor 1  
D no podrá ser mayor de 175 cm

### Factor de asimetría (AM)

El factor de asimetría se refiere a situaciones en las que el cuerpo humano está sometido a movimientos o posturas que no son simétricos o equilibrados.

Si  $A > 135^\circ$  daremos a AM el valor 0



### Factor de frecuencia (FM)

Penaliza elevaciones repetitivas durante tiempos prolongados medidos en elevaciones por minutos elev.min..

FRECUENCIA elev/min	Corta		Moderada		Larga	
	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

Duración de la tarea, se termina según la siguiente figura:

Tiempo	Duración	Tiempo de recuperación
≤1 hora	Corta	al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo
>1 - 2 horas	Moderada	al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo
>2 - 8 horas	Larga	

### Factor de agarre (CM)

La penalización debido a un buen, regular o mal agarre se detalla en la siguiente tabla:

TIPO DE AGARRE	V < 75	V ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90



Bueno



Bueno



Regular



Malo

### Método NIOSH

Datos:

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

**Constante de carga**

$$LC = 23 \text{ Kg}$$

**Factor de agarre**

$$CM = 0.90 \text{ (Mal agarre)}$$

**Factor de distancia horizontal**

$$HM = 1 \text{ (} H \leq 25 \text{ cm)}$$

**Factor de distancia vertical**

$$VM = 1 \text{ (Si } V = 75 \text{ cm ; } VM = 1)$$

**Factor de desplazamiento vertical**

$$D = I \sqrt{V1 - V2}$$

$$D = I \sqrt{85 - 175 I}$$

$$D=90$$

$$DM=0.82+4.5D$$

$$DM=0.82+4.590$$

$$DM=0.87$$

#### Factor de simetría

$$AM=1-(0.0032*A)$$

$$AM=1-(0.0032*35)$$

$$AM=0.888$$

#### Factor de frecuencia

Ya que la productividad de la sub-nave es de 150 Bultos hora la frecuencia es de 3=elimin, es por ello, que el factor de frecuencia es 0.55

$$RWL=23*1*1*0.87*0.88*0.55*0.90$$

$$RWL=8.79$$

$$LI=\text{Peso de la carga levantada} / RWL$$

$$LI=23\text{Kg} / 8.79$$

$$LI=2.62$$

#### Figura 12

##### Índice de levantamiento

$$LI = \text{Peso de la carga levantada} / RWL$$

Índice de Levantamiento

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

- Si LI es menor o igual a 1 la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.
- Si LI está entre 1 y 3 la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
- Si LI es mayor o igual a 3 la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

#### Elaborado por: NIOSH

En este caso, el LI se encuentra >2 pero <3, lo cual especifica que es un riesgo que necesita reducirse inmediatamente, ya que, aparte de provocar ausentismo, puede llegar a perjudicar la salud física y mental de los colaboradores.

## Estandarización del proceso

Harrington (1994) establece que la estandarización de procesos consiste en definir y uniformar procedimientos, de modo que todas las personas que participan en él usan permanentemente los mismos procedimientos.

- Mapeo de actividades y estandarización del proceso (Proceso operativo estándar POE).
  - Distribución de área y mercadería (slotting) basado en principios ergonómicos.
  - Peso durante la jornada no sobrepase los 10.000Kg durante toda la jornada.
  - El peso de mayor gramaje no exceda los 23Kg.
  - Peso levantado por la altura de los hombros sea menor a 5Kg.



- Distribución de tras-pallets eléctricos en las sub-naves de mayor peso y área.
- Pausas activas.
- Uso de los EPP.
- Capacitación constante acerca del manejo manual de cargas, charlas cada 3 meses.
- Rotación del personal por las diferentes sub-naves.
- Cuotas de despacho y seguimiento de las mismas según cambie la condición.
- Cross docking en las sub-naves de mayor peso.

## Estandarización de la cuota de despacho ergonómica.

**Figura 13**  
Número de observaciones

**CALCULO - NÚMERO DE OBSERVACIONES**

**Tiempo observado (To)**

Nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%

$$n = \left( \frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{40\sqrt{10(6162,0295) - (247,8430)^2}}{247,8430} \right)^2$$

Donde:

- n tamaño de la muestra
- n' número de observaciones del estudio preliminar
- ∑ suma de valores
- x valor de las observaciones
- 40 Constante para un nivel de confianza del 95%

Nº	X	X²
1	24,01	576,48
2	24,00	576,00
3	28,00	784,00
4	25,02	626,00
5	22,19	492,40
6	25,41	645,67
7	24,09	580,33
8	25,07	628,50
9	25,01	625,65
10	25,04	627,00
<b>247,8430</b>		<b>6162,0295</b>
<b>n=</b>		<b>5</b>

Elaborado por: nchiluisa

**Figura 14**  
Selección del personal

**SELECCIÓN DEL PERSONAL**

Para la selección del personal se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- a. Experiencia
- b. Permanencia del colaborador en la misma sub-nave
- c. Productividad
- d. Pre-disposición

Nave 1							
Productividad Sub-nave B							
SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4	
USUARIO	Bultos Hora	USUARIO	Bultos Hora	USUARIO	Bultos Hora	USUARIO	Bultos Hora
JAGUAIZA	73	ECASNANZUELA	45	JAGUAIZA	64	WWALOMOTO	61
JBRITO	88	JAGUAIZA	99	JBRITO	84	PLCARDENAS	65
RICARVAJAL	96	JBRITO	100	CITAZ	90	JAGUAIZA	83
EJTOAPANTA	99	JMIZAM	126	EJTOAPANTAT	99	NCHILUISA	91
JLITORREST	125	EJTOAPANTA	133	AGFLORES	103	JBRITO	92
EARIVADENEIRA	102	RTOAPANTA	110	JMIZAM	119	RTOAPANTA	93
LMINDA	105	JRECALDE	114	RICARVAJAL	118	JLITORREST	125
JMIZAM	126	SDMALDONADO	127	JLITORREST	120	JMIZAM	118
SDMALDONADO	126	BFQUINATOIA	136	BFQUINATOIA	123	BFQUINATOIA	118
DOSOPALO	144	ORACURIO	139	SDMALDONADO	122	EJTOAPANTA	119
ORACURIO	133	JLITORREST	145	DOSOPALO	128	SDMALDONADO	126
BFQUINATOIA	147	DOSOPALO	145	JJMOREJON	129	ORACURIO	126
LCHONGO	145	LCHONGO	126	ORACURIO	139	DOSOPALO	136
	131		131		124		124
<b>BULTOS/HORA</b>		<b>127</b>					

Elaborado por: nchiluisa

**Figura 15**  
Matriz de ceros

## MATRIZ PARA LA MEDICIÓN DE TIEMPOS

HOJA DE MEDICIÓN DE TIEMPOS																		
Operación		Despacho		Registrado por:		Neptali Chiluisa		Fecha:		Colaborador						bfquinatoa		
Estación:		B. Abastos		Nave		1		Sub-nave		B		Unidades:				[s]		
Simb.	Nº	Elemento o Caminar	Muestra					Método de ceros					AV	NAV	TTA	Mas Repetido		
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				X	>	
C	2	Pistolear ubicación	0:01,2	0:01,3	0:01,4	0:01,4	0:01,8	-0:00,2	-0:00,1	0:00,0	0:00,0	0:00,4					0:01,4	
	3	Pistolear caja	0:01,7	0:02,4	0:02,0	0:03,0	0:02,4	-0:00,6	0:00,1	-0:00,3	0:00,7	0:00,1					0:02,3	
	4	Tomar caja	0:02,3	0:02,1	0:03,4	0:03,1	0:02,7	-0:00,5	-0:00,7	00:00,7	-0:00,3	-0:00,1					0:02,8	
C	5	Colocar caja en el pallet	0:04,3	0:04,6	0:04,2	0:04,5	0:05,6	-0:00,2	0:00,1	-0:00,3	0:00,0	0:01,1					00:04,5	
C	6	Siguiente ubicación	0:16,8	0:16,6	0:14,4	0:16,8	0:20,2	-0:00,1	-0:00,3	-0:02,5	-0:00,1	0:03,3					00:16,9	
<b>Tiempo que toma despachar 1 ítem</b>			0:26,2	0:26,9	0:25,4	0:28,5	0:32,6											

Media

“Método de ceros, (muestra – promedio), las lecturas con mayor cantidad de ceros son tomadas en cuenta para el estudio.” Niebel (2009)

Elaborado por: nchiluisa

**Figura 16**  
Tiempo Promedio

### CALCULO – TIEMPO PROMEDIO (Tp)

Nave 1							
Productividad Sub-nave B							
SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4	
USUARIO	Bultos Hora	USUARIO	Bultos Hora	USUARIO	Bultos Hora	USUARIO	Bultos Hora
BFQUINATO A	147	BFQUINATO A	136	BFQUINATO A	123	BFQUINATO A	118
DOSOPALO	144	DOSOPALO	145	DOSOPALO	128	DOSOPALO	136
JL TORREST	125	JL TORREST	145	JL TORREST	120	JL TORREST	125
JMIZAM	126	JMIZAM	126	JMIZAM	119	JMIZAM	118
ORACURIO	133	ORACURIO	139	ORACURIO	139	ORACURIO	126
SDM ALDONADO	126	SDM ALDONADO	127	SDM ALDONADO	122	SDM ALDONADO	126

$$T_p = \frac{\sum \text{Lecturas consistentes}}{N^\circ \text{ de lecturas consistentes}}$$

USUARIO	MUESTRA				Tp
	1 [s]	2 [s]	3 [s]	4 [s]	
BFQUINATO A	24,5	26,5	29,3	30,5	27,7
DOSOPALO	25,0	24,8	28,1	26,5	26,1
JL TORREST	28,8	24,8	30,0	28,8	28,1
JMIZAM	28,6	28,6	30,3	30,5	29,5
ORACURIO	27,1	25,9	25,9	28,6	26,9
SDM ALDONADO	28,6	28,3	29,5	28,6	28,7
<b>TOTAL PROMEDIO</b>					27,6

Elaborado por: nchiluisa

**Figura 17**  
Tiempo normal

### CALCULO – TIEMPO NORMAL (Tn)

$$T_n = T_p * \frac{\text{Valor atribuido}}{\text{Valor estándar}} \longrightarrow \text{Valor estándar es 100=normal}$$

USUARIO	Tp	Valor atribuido	Tiempo normal (Tn)
BFQUINATOA	27,7	85%	23,5
DOSOPALO	26,1	85%	22,2
JLITORREST	28,1	85%	23,9
JMIZAM	29,5	85%	25,1
ORACURIO	26,9	85%	22,8
SDMALDONADO	28,7	85%	24,4
			23,7

El desempeño del colaborador durante su jornada del trabajo se ve afectada 15% debido a actividades que no agregan valor y que han sido identificadas, por lo cual, se le un valor atribuido del 85%

**Figura 12.** Tiempo normal  
Elaborado por: nchiluisa

**Figura 18**  
Holguras según la OIT

### HOLGURAS O SUPLEMENTOS

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), proporciona la siguiente tabla de concesiones o suplementos (Fijos “F” y Variables “V”).

ESTUDIO DE TIEMPOS - DETERMINACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS

¿Género del operario?		<input checked="" type="radio"/> HOMBRE <input type="radio"/> MUJER	
Suplementos Constantes	Necesidades personales	5	0
	Básico por fatiga	4	0
¿El trabajo se realiza de pie?		SÍ	
		2	
Postura anormal	¿Cómo es la postura habitual para realizar el trabajo?	Ligeramente incómoda	
		0	
Uso de la fuerza	Levanta, tira o empuja un peso equivalente a:	20 Kg	9
Iluminación	La percepción de iluminación es:	Normal	
		0	

Condiciones atmosféricas	Índice de enfriamiento, termómetro de Kato (milicalorías/cm2/seg)	12 0
Tensión visual	La operación realizada requiere:	0
Ruido	La sensación de ruido percibido es:	Continuo 0
Tensión mental	La operación realizada es:	Algo compleja 1
Monotonía	La operación realizada es:	Algo monótona 0
Monotonía física	La operación realizada es:	Algo aburrida 0



Los suplementos del elemento son del:

# 21%

Elaborado por: nchiluisa

**Figura 19**  
Tiempo estándar

## CALCULO – TIEMPO ESTÁNDAR (Te)

$$Te = Tn * (1 + holgura)$$

USUARIO	Tiempo normal (Tn)	Holgura	Tiempo suplementario	Tiempo estándar (Te)
BFQUINATO	23,5	21%	4,9	28,5
DOSOPALO	22,2	21%	4,7	26,8
JLTOREST	23,9	21%	5,0	28,9
JMIZAM	25,1	21%	5,3	30,3
ORACURIO	22,8	21%	4,8	27,6
SDMALDONADO	24,4	21%	5,1	29,6
	23,7		5,0	28,6

$$\frac{\text{Bultos}}{\text{Hora}} = \frac{\text{hora [s]}}{\text{Tiempo estándar}}$$

$$\frac{\text{Bultos}}{\text{Hora}} = \frac{3600[s]}{28,6[s]} \quad \frac{\text{Bultos}}{\text{Hora}} = 125,87 \cong 126$$

Elaborado por: nchiluisa

Figura 20

Productividad estándar por sub-naves

## ESTABLECER LOS TIEMPOS ESTÁNDAR

TABLA DE ESTANDARIZACIÓN							
ADMINISTRADOR:	CRISTIAN MORENO			ELABORADO POR:	NEPTALI CHILUISA		
ESTACIÓN:	BODEGA DE ABASTOS			TURNO:	ÚNICO		
NAVE	SUB - NAVE	N° USUARIOS	TAKT TIME [s]	TIEMPO ESTÁNDAR	VALORIZACIÓN	SUPLEMENTOS	BULTOS ESTÁNDAR
1	B	11	28,60	28,59	85%	21%	126
2	E	4	27,78	27,09	85%	19%	133
	F	10	18,58	18,54		17%	185
	EE	6	20,12	19,76		18%	155
	GG	8	29,92	27,89		25%	115
3	Q	8	31,09	29,62	85%	19%	135
	W	1	28,50	28,37		12%	112
	PP	5	26,18	26,14		18%	180
	QQ	15	19,00	18,55		18%	190
	O	5	29,09	28,80		15%	125
	X	1	22,00	21,82		14%	115
4	K	1	25,71	21,82	85%	13%	145
	L	8	24,87	24,42		15%	145
	M	5	30,60	25,83		16%	138
5	N	8	29,93	28,80	85%	19%	127
	Y	1	32,80	30,36		16%	117

Elaborado por: nchiluisa

## CAPÍTULO II: PROPUESTA

### 1. Fundamentos teóricos aplicados

La ergonomía es un estudio científico de los seres humanos y su entorno laboral, especialmente enfocado en el diseño de productos, sistemas y tareas que se adapten a las capacidades, necesidades y limitaciones del individuo. Su objetivo es optimizar la interacción entre las personas, las máquinas, el entorno y las tareas laborales, con el fin de mejorar la seguridad, eficiencia, comodidad y el bienestar general de los trabajadores.

“La ergonomía es una disciplina preventiva reconocida en la normativa legal en materia de prevención. Ésta aborda aquellos factores de riesgo comprendidos en las condiciones de trabajo pueden ser agentes de daños a la salud.” (Álvarez, 2022)

La ergonomía se preocupa por diseñar los lugares de trabajo de manera que se reduzcan los riesgos de lesiones y problemas de salud relacionados con la actividad que se realiza. Esto implica tener en cuenta aspectos como la postura del cuerpo, el movimiento, la iluminación, el diseño de herramientas y equipos, el diseño de mobiliario, la organización del trabajo y la interacción con las interfaces tecnológicas

"Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento o exposición peligrosa y la severidad de las lesiones, daños o enfermedad que puede provocar el evento o la(s) exposición(es)" (Álvarez Liévano Laserna,2023).

Aunque la seguridad en el trabajo es un derecho fundamental que todos los trabajadores obtienen al ingresar a cualquier institución para brindar sus servicios, existen factores de riesgo que afectan la salud laboral. Todas las instituciones, trabajos, hospitales, organizaciones y corporaciones tienen una comprensión clara de esto. (Salcedo, 2020).

Un proceso funcional y correctamente analizado que abarque las condiciones y acciones subestándar, favorece ciertos puntos a favor, lo cuales detallaremos a continuación.

**Reducción de lesiones y problemas de salud:** Un proceso estandarizado que sigue principios ergonómicos bien establecidos reduce la probabilidad de lesiones por movimientos repetitivos, posturas incómodas y sobreesfuerzos. Esto disminuye los trastornos musculoesqueléticos, como dolor de espalda, lumbalgias y dolor de hombros que son comunes en trabajos que implican movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.

**Mejora del bienestar del trabajador:** Al adoptar un proceso estandarizado ergonómicamente, se mejora la calidad de vida laboral de los empleados. Esto se traduce en una mayor satisfacción laboral, menor fatiga y estrés, y una mayor retención de empleados a largo plazo. Los trabajadores se sienten valorados cuando la empresa demuestra su compromiso con su salud y comodidad en el lugar de trabajo.

**Aumento de la productividad:** Los procesos estandarizados que eliminan los riesgos ergonómicos tienden a aumentar la productividad. Los trabajadores pueden realizar sus tareas de manera más eficiente y sin interrupciones debidas a lesiones o incomodidades. Además, al reducir la fatiga y el estrés, los empleados pueden mantener niveles de concentración más altos durante períodos más largos.

**Menos costos asociados a lesiones:** Las lesiones relacionadas con la ergonomía pueden resultar en costos significativos para las empresas, incluyendo gastos médicos, compensaciones laborales y tiempo de inactividad. Al implementar un proceso estandarizado que previene estos riesgos, las empresas pueden ahorrar dinero a largo plazo al evitar estos costos innecesarios.

**Cumplimiento normativo:** En Ecuador, existen regulaciones y normativas relacionadas con la salud y seguridad en el trabajo, incluyendo aspectos ergonómicos. Un proceso estandarizado que cumple con estas regulaciones no solo evita multas y sanciones, también demuestra el compromiso de la empresa con el bienestar de sus empleados.

**Facilita la formación y rotación de personal:** Los procesos estandarizados simplifican la formación de nuevos empleados y la rotación de personal. Los trabajadores pueden aprender rápidamente los procedimientos correctos y seguros, lo que disminuye el tiempo de adaptación y reduce la posibilidad de errores debidos a la falta de conocimiento.

**Fomenta la mejora continua:** Un proceso estandarizado proporciona una base sólida para la mejora continua. Al tener una referencia clara de cómo se deben realizar las tareas de manera ergonómica, es más fácil identificar áreas de oportunidad y optimizar el proceso con el tiempo.

## 2. Descripción de la propuesta

La finalidad de este proyecto es estandarizar el proceso y que este a su vez sea ergonómicamente amigable con los colaboradores de Corporación, otorgando los debidos tiempos de recuperación muscular, pesos permisibles y una productividad adecuada que tenga una base solidad con las normativas vigentes en el Ecuador.

### a. Estructura general

#### Figura 21

*Proceso de picking ergonómico*

**Elaborado por:** nchiluisa

### b. Explicación del aporte

El presente aporta significativamente al proceso de picking y a la vez, ayuda a mantener la salud de los colaboradores. Todo esto gracias a tener como base la normativa vigente, misma que ayuda a prevenir las lesiones de los colaboradores e impactará positivamente el rendimiento de los mismos, reduciendo el ausentismo.

### c. Estrategias y/o técnicas

Un estudio de tiempos y movimientos, detallando las actividades del proceso de picking, mismas que fueron sometidas a una estandarización, en la cual, se le concedió las holguras del caso, es decir basados a la tabla de holguras de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), se estableció un porcentaje de tiempo para su reposición muscular por el levantamiento de pesos, tiempo para sus necesidades biológicas, por realizar su actividad de pie, etc.

## 3. Validación de la propuesta

Este estudio fue evaluado por criterios de especialistas quienes verificaron el cumplimiento de la normativa vigente y su aplicación en el proceso de picking, tomando en consideración adicionalmente al Decreto Ejecutivo 2393, Norma ISO – 11228 y la tabla de holguras de la Organización Internacional del Trabajo (OIT):

## 4. Matriz de articulación de la propuesta

**Tabla 4**

*Matriz de articulación*

EJES O PARTES PRINCIPALES	SUSTENTO TEÓRICO	SUSTENTO METODOLÓGICO	ESTRATEGIAS / TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	INSTRUMENTOS APLICADOS
Proceso ergonómico	El índice de ausentismo en la	Identificación del riesgo ergonómico latente en el	Aplicación de las diferentes normativas	En la bodega de Abastos se ha tenido	NTP - 330 Método NIOSH

	<b>bodega indica que el proceso no es ergonómico.</b>	proceso y adaptarlo a la normativa ecuatoriana vigente.	para la obtención de un proceso ergonómicamente sustentable.	una reducción notable del ausentismo y con la capacitación del manejo manual de cargas se tiene mayor concientización acerca de las lesiones por parte del personal.	Holguras OIT en el proceso

**Fuente:** Elaboración propia

## CONCLUSIONES

La búsqueda bibliográfica aporta significativamente a la investigación, ya que, los mismos detallan estudios previos realizados acerca del impacto positivo que tiene la ergonomía en las actividades que se realizan en el CD, de esta manera busca garantizar que, las tareas se adapten a los trabajadores y minimicen la fatiga, el estrés y los riesgos de lesiones musculo esqueléticas.

La aplicación de la NTP – 330 da como resultado un nivel de intervención alto en lo concerniente al factor de riesgo ergonómico, por lo cual, se necesita un correctivo ipso facto. La supervisión regular es esencial para asegurarse de que los trabajadores sigan los procedimientos estandarizados y utilicen los controles de seguridad adecuados.

Mediante la aplicación de la metodología NIOSH se pudo identificar que el proceso de trabajo que realizan los colaboradores en el área de picking tienen un nivel de riesgo elevado que sugiere nivel de actuación importante a fin de evitar la aparición de trastornos musculo esqueléticas

Mediante la estandarización del proceso de forma ergonómica se reduce la cantidad de ausentismo provocado por el exceso de esfuerzo físico, malas posturas, entre otras.

Una vez analizado el presente proyecto de investigación por expertos se puede concluir que el mismo es factico para aplicarlo en el desempeño de los procesos trabajo del área de picking del centro de distribución.

## RECOMENDACIONES

Realizar una evaluación exhaustiva de los puestos de trabajo involucrados en el proceso, Identificando posibles riesgos ergonómicos, como movimientos repetitivos, posturas incómodas, levantamiento de cargas pesadas y uso prolongado de dispositivos. Esta evaluación ayudará a comprender mejor las necesidades ergonómicas específicas de cada puesto.

El personal administrativo y jefes de área deben verificar el estado de los equipos, herramientas y estaciones de trabajo mismas deben estar diseñados ergonómicamente.

Proporcionar capacitación a los colaboradores sobre la importancia de mantener una postura adecuada, cómo ajustar sus estaciones de trabajo y cómo realizar movimientos seguros. La concientización es clave para fomentar una cultura de seguridad y salud en el lugar de trabajo.

Evitar que los trabajadores realicen la misma tarea repetitiva durante largos períodos. Introducir una rotación de tareas para variar los movimientos y reducir el riesgo de lesiones por esfuerzo repetitivo, es decir, rotarlos internamente entre sub-naves.

Los procesos estandarizados deben someterse a revisiones regulares para identificar áreas de mejora. Las retroalimentaciones de los trabajadores y los datos de incidentes deben utilizarse para ajustar y mejorar los procedimientos con el tiempo

Promover la necesidad de tomar pausas cortas y regulares para estirar los músculos y relajar la vista. Las pausas programadas pueden ayudar a prevenir la fatiga y la tensión muscular.

Proporcionar herramientas y equipos que estén diseñados ergonómicamente para las tareas específicas, de igual manera, vigilar el mantenimiento de los mismos, la finalidad es evitar el transporte manual en las sub – naves de alto peso.

Establecer un sistema de retroalimentación y seguimiento para recibir comentarios de los empleados sobre la ergonomía del proceso. Realizar ajustes y mejoras basados en estas evaluaciones para asegurarte de que las condiciones ergonómicas se mantengan de manera efectiva. Si alguna de estas condiciones cambia de manera proporcional se produce un cambio en el estándar, por lo cual, se recomienda una actualización periódica semestral, la finalidad es tener controlado el proceso, mismo que, por temporada e ingreso de nuevos productos en el mercado puede ser afectado.

Participación activa de los colaboradores en la identificación de problemas ergonómicos y la búsqueda de soluciones. Sus perspectivas y experiencias son valiosas para abordar los desafíos ergonómicos de manera efectiva.

## BIBLIOGRAFÍA

Cesar Rosero Mantilla, & Georgina Dalila Grefa Tanguila. (2022, noviembre 11). Trastornos musculoesqueléticos por manejo manual de cargas en ribera, caso de estudio. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362022000300131&lang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362022000300131&lang=es)

Mariño Andrade, H. G., & Solorzano Anzulez, E. L. (2022). DISEÑO DE UN SISTEMA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO EN LA GUÍA OIT SSO 2001 EN LA CLINICA CC PREVENTY.

Grefa-Tanguila, Georgina Dalila, & Rosero-Mantilla, César. (2022). Musculoskeletal disorders among pretanning workers: a case study. *Ingeniería Industrial*, 43(3), 131-147. Epub 11 de noviembre de 2022. Recuperado en 04 de marzo de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362022000300131&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362022000300131&lng=es&tlng=en).

Castro-Castro, Gissela C., Ardila-Pereira, Laura C., Orozco-Muñoz, Yaneth del Socorro, Sepulveda-Lazaro, Eliana E., & Molina-Castro, Carmen E.. (2018). Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. *Revista de Salud Pública*, 20(2), 182-188. <https://doi.org/10.15446/rsap.v20n2.57015>

Gaviria Marulanda, A. ., Osorio Ordoñez, C. C., Henao Morales, M. ., Lenis Villada, L. F., & Recalde Ruiz, N. A. (2022). Peligro biomecánico en la manipulación manual de carga en trabajadores de un ingenio azucarero. *Revista Colombiana De Salud Ocupacional*, 11(2), e-6361. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.2.2021.6361> (Original work published 30 de julio de 2021)

Marin-Vargas, Betty Judith, & Gonzalez-Argote, Javier. (2022). Riesgos ergonómicos y sus efectos sobre la salud en el personal de Enfermería. *Revista Información Científica*, 101(1), e3724. Epub 01 de enero de 2022. Recuperado en 07 de marzo de 2024, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-99332022000100011&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332022000100011&lng=es&tlng=es).

Álvarez, F. J. L. (2022). Ergonomía y Psicología Forense. Pruebas periciales en PRL desde la especialidad Preventiva. *ARANZADI / CIVITAS*.

Positiva Compañía de Seguros. (s. f.). Definiciones importantes. Recuperado de <https://www.positiva.gov.co/ARL/Promocion-Prevencion/Sistema-General-Riesgos/Paginas/Definiciones-Importantes.aspx>.

Sistema de Inteligencia Territorial de apoyo al Emprendimiento. (2021). *Revista de Ciencias Sociales*. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i1.35289>

Harrington, H. James (1994). *Mejoramiento de los Procesos de la Empresa*. Colombia, McGraw-Hill Interamericana S.A.

GREFA-TANGUILA, Georgina Dalila y ROSERO-MANTILLA, César. Musculoskeletal disorders among pretanning workers: a case study. *Ing. Ind.* [online]. 2022, vol.43, n.3, pp.131-147. Epub 11-Nov-2022. ISSN 1815-5936.

## ANEXOS

### VALIDACIÓN POR EXPERTOS

**Título del Trabajo/Artículo:**

Estandarización ergonómica del proceso de picking de los colaboradores de una Empresa Distribuidora (ED) de productos de primera necesidad.

**Autor del Trabajo/Artículo:**

Neptali Ramiro Chiluisa Pastuña

**Fecha:** 08-03-2024

**Objetivos del Trabajo/Artículo:**

**Objetivo general**

- Estandarizar el proceso de picking con metodología ergonómica adecuándola a los trabajadores de la bodega de Abastos del Centro de Distribución y medir su impacto positivo al ausentismo y la productividad.

**Objetivos específicos**

- Contextualizar los fundamentos teóricos en base a la problemática detallada.
- Identificar los diferentes riesgos ergonómicos que afecta la integridad física de los colaboradores debido a la exposición prologada a los mismos a través de la NTP 330.
- Cuantificar a través de la metodología de evaluación ergonómica NIOSH el riesgo por la Manipulación Manual de carga (MMC) en los colaboradores del área de picking.
- Diseñar un plan de prevención de riesgos ergonómicos mediante la estandarización ergonómica del proceso.
- Validar el presente proyecto de investigación por expertos a lo relacionado a ergonomía laboral.

**Datos del experto:**

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
-------------------	------------	---------------------------------	-----------------------

Mg. Erika Greis Tobar Peñeherrera Ing.	0550062764	Magister en gestión de riesgos mención en prevención de riesgos laborales	3
---	------------	---	---

**Criterios de evaluación:**

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.

**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:**

VALIDADO	X	NO VALIDADO	FIRMA DEL EXPERTO
----------	---	-------------	-------------------

**VALIDACIÓN POR EXPERTOS**

**Título del Trabajo/Artículo:**

Estandarización ergonómica del proceso de picking de los colaboradores de una Empresa Distribuidora (ED) de productos de primera necesidad.

**Autor del Trabajo/Artículo:**

Neptali Ramiro Chiluisa Pastuña

**Fecha:** 08-03-2024

**Objetivos del Trabajo/Artículo:**

**Objetivo general**

- Estandarizar el proceso de picking con metodología ergonómica adecuándola a los trabajadores de la bodega de Abastos del Centro de Distribución y medir su impacto positivo al ausentismo y la productividad.

#### Objetivos específicos

- Contextualizar los fundamentos teóricos en base a la problemática detallada.
- Identificar los diferentes riesgos ergonómicos que afecta la integridad física de los colaboradores debido a la exposición prologada a los mismos a través de la NTP 330.
- Cuantificar a través de la metodología de evaluación ergonómica NIOSH el riesgo por la Manipulación Manual de carga (MMC) en los colaboradores del área de picking.
- Diseñar un plan de prevención de riesgos ergonómicos mediante la estandarización ergonómica del proceso.
- Validar el presente proyecto de investigación por expertos a lo relacionado a ergonomía laboral.

#### Datos del experto:

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
Mg. Cristóbal Javier Calero Calero Ing.	2100613922	Magister en gestión de riesgos mención en prevención de riesgos laborales	4

#### Criterios de evaluación:

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.

#### 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>
-----------------	----------	--------------------	--------------------------