



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA  
SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN  
SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

**TEMA  
“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO DEL  
PERSONAL EN RELACIÓN A LOS TRASTORNOS  
MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN EL ÁREA DE BODEGA DE  
LA EMPRESA ECOLUBRI C.A.”**

**AUTOR  
MEJÍA PASQUEL KLEBER HUMBERTO**

**DIRECTOR DEL TRABAJO  
ING. IND. MORALES ROMÁN GUILLERMO ERNESTO, MG.**

**GUAYAQUIL, SEPTIEMBRE 2022**



## ANEXO XI.- FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN	
TÍTULO:	<b>“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL EN RELACIÓN A LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN EL ÁREA DE BODEGA DE LA EMPRESA ECOLUBRI C.A.”</b>
AUTOR (apellidos y nombres):	<b>MEJÍA PASQUEL KLEBER HUMBERTO</b>
TUTOR y REVISOR (apellidos y nombres):	<b>ING. IND. MORALES ROMÁN GUILLERMO ERNESTO, MG. ING. IND. VELÁSQUEZ JAMA ALEXIS MIGUEL, MG.</b>
INSTITUCIÓN:	<b>UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL</b>
UNIDAD/FACULTAD:	<b>FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:	
GRADO OBTENIDO:	<b>INGENIERO INDUSTRIAL</b>
FECHA DE PUBLICACIÓN:	<b>SEPTIEMBRE 2022</b>
No. DE PÁGINAS:	<b>110</b>
ÁREAS TEMÁTICAS:	<b>SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN - SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL</b>
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Ergonomía, Postura, Manipulación, Carga, Riesgo. Ergonomics, Posture, Handling, Load, Risk.
RESUMEN (150 palabras):	<p>El objetivo de este estudio, es evaluar el riesgo ergonómico al que se encuentra expuesto el personal del área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A., para reducir las posibles afectaciones osteomusculares. Se realizó un estudio descriptivo, evaluando mediante el REPORTE TÉCNICO ISO/TR12295 y el software ERGOsoftPro, identificando factores de riesgos ergonómicos relacionados a posturas de trabajo inadecuadas y forzadas, manipulación manual (no adecuada) de cargas y movimientos repetitivos durante largos periodos de tiempo. Se propone un plan de mejora con alternativas en prevención de riesgos laborales a un costo de \$2.120, para adecuar los puestos de trabajo, elaborar procedimientos para la correcta manipulación de cargas, capacitaciones en prevención de riesgos laborales y exámenes médicos. Lo que permitirá disminuir el grado de afectación en los trabajadores expuestos a riesgos ergonómicos, evitando que se generen sanciones económicas a la empresa por parte de los entes reguladores de control público.</p>
ADJUNTO PDF:	SI (X) NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: <b>0994354744</b> E-mail: <b>kleber.mejia@ug.edu.ec</b>
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: <b>ING. IND. RAMÓN MAQUILÓN NICOLA, MG</b> Teléfono: <b>042-658128</b> E-mail: <a href="mailto:titulacion.ingenieria.industrial@ug.edu.ec">titulacion.ingenieria.industrial@ug.edu.ec</a>



**ANEXO XII.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE  
LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO  
NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**

**FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL**

---

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON  
FINES NO ACADÉMICOS

Yo **MEJÍA PASQUEL KLEBER HUMBERTO** con C.C. No. **0925665655**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es “**EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL EN RELACIÓN A LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN EL ÁREA DE BODEGA DE LA EMPRESA ECOLUBRI C.A.**” son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN\*, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.

**MEJÍA PASQUEL KLEBER HUMBERTO**  
C.C.: 0925665655



## ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD



iv

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Habiendo sido nombrado **ING. IND. MORALES ROMÁN GUILLERMO ERNESTO, MGs.**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **MEJÍA PASQUEL KLEBER HUMBERTO**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Se informa que el trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL EN RELACIÓN A LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN EL ÁREA DE BODEGA DE LA EMPRESA ECOLUBRI C.A.”**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio **TURNITIN** quedando el **8%** de coincidencia.

"EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL EN RELACIÓN A LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN EL ÁREA DE BODEGA DE LA EMPRESA ECOLUBRI C.A."			
INFORME DE ORIGINALIDAD			
<b>8%</b>	<b>8%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
<b>FUENTES PRIMARIAS</b>			
1	view.genial.ly Fuente de Internet		1 %
2	prevencionar.com Fuente de Internet		1 %
3	filosofia.co Fuente de Internet		1 %
4	tubuentraumatologo.blogspot.com Fuente de Internet		1 %
5	www.fedesso.org Fuente de Internet		1 %
6	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet		1 %
7	www.questionpro.com Fuente de Internet		1 %
8	www.dlh.lahora.com.ec Fuente de Internet		1 %
9	www.civivre.com Fuente de Internet		1 %
10	www.miliarium.com Fuente de Internet		<1 %
11	webpcmania.blogcindario.com Fuente de Internet		<1 %
12	www.goconqr.com Fuente de Internet		<1 %
13	www.navarra.es Fuente de Internet		<1 %
14	Andrea Shecid Ruiz Barrios, Marfa Fernanda Becerra del Llano, Vanessa Lizette Islas Muñoz, Verónica Hernández Valle et al. "Identificación del nivel de riesgo ergonómico por manejo de cargas y movimientos repetitivos en industria alimentaria", Lux Médica, 2022 Publicación		<1 %
15	www.seslap.com Fuente de Internet		<1 %
Excluir citas Excluir bibliografía		Activo Activo	Excluir coincidencias < 20 words

[https://www.turnitin.com/t\\_inbox.asp?r=42.2603570832781&svr=51&lang=es&aid=quicksuubmit](https://www.turnitin.com/t_inbox.asp?r=42.2603570832781&svr=51&lang=es&aid=quicksuubmit)



Firmado electrónicamente por:  
**GUILLERMO  
ERNESTO MORALES  
ROMAN**

**ING. IND. MORALES ROMÁN GUILLERMO ERNESTO, MGs.**

**C.C.: 0921454021**

**FECHA: 16 DE SEPTIEMBRE 2022**



v

## ANEXO VI. - CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Guayaquil, 16 de septiembre de 2022

Magister

**Marcos Manuel Santos Méndez**

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

En su despacho. –

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL EN RELACIÓN A LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN EL ÁREA DE BODEGA DE LA EMPRESA ECOLUBRI C.A.”** del estudiante **MEJÍA PASQUEL KLEBER HUMBERTO**, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:  
GUILLERMO  
ERNESTO MORALES  
ROMAN

**ING. IND. MORALES ROMÁN GUILLERMO ERNESTO, MGs.**

**C.C.: 0921454021**

**FECHA: 16 DE SEPTIEMBRE 2022**



## ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Guayaquil, 16 de septiembre de 2022

Magister

**Marcos Manuel Santos Méndez**

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

En su despacho. –

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación **“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL EN RELACIÓN A LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN EL ÁREA DE BODEGA DE LA EMPRESA ECOLUBRI C.A.”** del estudiante **MEJÍA PASQUEL KLEBER HUMBERTO**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de 23 palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.

La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo 5 años.

La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:  
**ALEXIS MIGUEL  
VELASQUEZ JAMA**

**ING. IND. VELÁSQUEZ JAMA ALEXIS MIGUEL, MGs.**

**C.C.: 0921634077**

**FECHA: 16 DE SEPTIEMBRE 2022**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de titulación se lo dedico a Dios, por brindarme inteligencia, sabiduría y entendimiento, para poder culminar mi carrera universitaria.

A mi amada esposa Adriana que con todo el amor, esfuerzo y sacrificio creyó en mis capacidades para lograr cumplir todas mis metas.

A mi amada hija Valentina por ser mi fuente de motivación e inspiración para superarme cada día y poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis amados padres quienes son mis pilares fundamentales que gracias a sus consejos y formación me han permitido cumplir este logro que los llenará de felicidad.

A mi hermano, a mi abuela y a mi prima, quienes quiero mucho y agradezco por formar parte de mi vida llenándola de alegría.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para lograr mis objetivos.

## **Agradecimiento**

Agradezco infinitamente a Dios por la salud y vida que me brinda día a día, permitiéndome cumplir mis objetivos y metas.

Agradezco a mis padres, a mi hermano y a mi esposa que siempre estuvieron prestos a ayudarme y me brindan su apoyo incondicional durante todo este tiempo.

A mi tutor de tesis el Ing. Ind. Morales Román Guillermo Ernesto, Mg. y a todos los docentes que formaron parte de este proceso, que brindaron de manera desinteresada sus conocimientos para poder culminar esta etapa universitaria.

A mis colegas y amigos por formar parte de la formación académica y profesional, apoyándonos unos a otros, por los buenos consejos, críticas constructivas y palabras de aliento.

## Índice general

N°	Descripción	Pág.
	Introducción	1

### Capítulo I Diseño de la investigación

N°	Descripción	Pág.
1.1	Antecedentes de la investigación	2
1.2	Problema de investigación	3
1.2.1	Planteamiento del problema	3
1.2.2	Formulación del problema	4
1.2.3	Sistematización del problema	4
1.3	Justificación de la investigación	4
1.4	Objetivos	5
1.4.1	Objetivo general	5
1.4.2	Objetivos específicos	5
1.5	Marco Referencial de la investigación	5
1.5.1	Marco Conceptual	5
1.5.2	Marco Referencial	10
1.5.3	Marco Legal	12
1.6	Aspectos metodológicos de la investigación	17
1.6.1	Tipo de estudio	17
1.6.2	Método de investigación	17
1.6.3	Fuentes y técnicas para la recolección de información	18
1.6.4	Tratamiento de la información	18
1.6.5	Resultados e impactos esperados	18

### Capítulo II Análisis, presentación de resultados y diagnóstico

N°	Descripción	Pág.
2.1	Caracterización de la empresa objeto de estudio	20

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.1.1	Razón social, actividad económica, RUC	20
2.1.2	Ubicación geográfica	21
2.2	Recursos	22
2.2.1	Humanos: Políticas de selección y contratación, organigrama y distributivo	22
2.2.2	Diseño de planta: Distribución de Recursos tecnológicos	23
2.2.3	Capacidad Instalada	23
2.3	Procesos	24
2.3.1	Macroproceso Empresarial	24
2.3.2	Descripción técnica de los procesos empresariales. Diagrama de flujo, Diagrama Sipoc	25
2.4	Indicadores de Productividad Empresarial	27
2.5	Evaluación de riesgos	28
2.5.1	Evaluación de la seguridad laboral de la empresa	28
2.5.2	Área de estudio	28
2.5.2.1	Evaluación del riesgo ergonómico al que se encuentra expuesto el personal del área de bodega	29
2.5.2.2	Requisitos Legales por tamaño de empresa	55
2.5.2.3	Análisis del impacto de los problemas más evidentes	58
2.5.2.3.1	Impacto a la sociedad	58
2.5.2.3.2	Impacto a la empresa	58
2.5.2.3.3	Impacto al trabajador	59
2.6	Costo de los problemas de mayor impacto	59
2.7	Diagnóstico situacional del caso en estudio	60

### **Capítulo III**

#### **Propuesta, conclusiones y recomendaciones**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.1.	Objetivo de la propuesta	61
3.2	Alcance	61
3.3	Marco Legal en el que sustenta	61
3.4	Diseño del Plan de mejora continua	62
3.5	Cronograma de Implementación	64

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.6	Costos de Implementación	65
3.7	Análisis Beneficio/Costo	67
3.8	Viabilidad y sustentabilidad de la propuesta	67
3.9	Conclusiones	68
3.10	Recomendaciones	68
	<b>Anexos</b>	70
	<b>Bibliografía</b>	87

## Índice de Tablas

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Distribución del personal de la empresa “ECOLUBRI C.A.”	22
2	Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226) Jefe de Bodega	31
3	Evaluación Manipulación Manual de Cargas Transporte de material (ISO 11228-1) Auxiliar de Bodega	36
4	Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226) Auxiliar de bodega	39
5	Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA ISO 11228-3) Auxiliar de bodega	42
6	Evaluación de manipulación manual de cargas (ISO 11228-1) Auxiliar de bodega	49
7	Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226) Chofer de bodega	53
8	Requisitos de cumplimiento legal en SST de acuerdo con clasificación por tamaño de empresa	56
9	Costos de problemas de mayor impacto	59
10	Diseño de la propuesta de mejora	62
11	Diseño del plan de acción	64
12	Cronograma de implementación de la propuesta	65
13	Costo por adecuar el área de trabajo	65
14	Costo de la elaboración del instructivo	66
15	Costo del plan de capacitación de los riesgos laborales	66
16	Costo de la elaboración de exámenes ocupacionales	66

## Índice de Figuras

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Pirámide de Kelsen aplicada al Ecuador	12
2	Ubicación geográfica de la empresa	21
3	Organigrama General de la empresa “ECOLUBRI C.A.”	22
4	Diseño de planta	23
5	Macroproceso de la empresa “ECOLUBRI C.A.”	24
6	Diagrama de flujo Bodega de la empresa “ECOLUBRI C.A.”	26
7	Diagrama SIPOC	27
8	Jefe de Bodega vista superior “ECOLUBRI C.A.”	29
9	Jefe de Bodega vista lateral “ECOLUBRI C.A.”	29
10	Resultados obtenidos de la ficha técnica de evaluación rápida de riesgos ergonómicos (ISO/TR12295), Jefe de Bodega	30
11	Resultado de evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226) Jefe de Bodega	33
12	Auxiliar de bodega transporte de envases vacíos, vista frontal y lateral “ECOLUBRI C.A.)	34
13	Auxiliar de bodega etiquetado de envases vacíos, vista frontal y lateral “ECOLUBRI C.A.)	34
14	Auxiliar de bodega etiquetado de envases vista superior “ECOLUBRI C.A.)	34
15	Resultados obtenidos de la ficha técnica de evaluación rápida de riesgos ergonómicos (ISO/TR12295)	35
16	Resultado de evaluación de manipulación manual de cargas (ISO 11228-1) Auxiliar de bodega	38
17.	Resultado de evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226) Auxiliar de bodega	41
18.	Resultados de evaluación de movimientos repetitivos (OCRA ISO 11228-3) Auxiliar de bodega	47
19	Auxiliar de Bodega recolección de mercadería vista lateral “ECOLUBRI C.A.)	47
20	Auxiliar de bodega recolección de mercadería vista frontal “ECOLUBRI C.A.)	48

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
21	Resultados obtenidos de la ficha técnica de evaluación rápida de riesgos ergonómicos (ISO/TR12295), Auxiliar de Bodega	48
22	Resultados obtenidos de manipulación manual de cargas (ISO 11228-1) Auxiliar de Bodega	51
23	Chofer de bodega vista frontal y lateral “ECOLUBRI C.A.”	51
24	Chofer de bodega vista superior “ECOLUBRI C.A.”	52
25	Resultados obtenidos de la ficha técnica de evaluación rápida de riesgos ergonómicos (ISO/TR12295) Chofer de bodega	52
26	Resultados de evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226) Chofer de Bodega	55

## Índice de Anexos

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Ficha técnica de evaluación rápida de riesgos ergonómicos (ISO/TR 12295), Jefe de Bodega “ECOLUBRI C.A.”	71
2	Ficha técnica de evaluación rápida de riesgos ergonómicos (ISO/TR 12295), Auxiliar de Bodega “ECOLUBRI C.A.”	72
3	Ficha técnica de evaluación rápida de riesgos ergonómicos (ISO/TR 12295), Auxiliar de Bodega “ECOLUBRI C.A.”	76
4	Ficha técnica de evaluación rápida de riesgos ergonómicos (ISO/TR 12295), Chofer de Bodega “ECOLUBRI C.A.”	79
5	Manipulación Manual – Levantamiento y transporte (ISO11228-1)	80
6	Manipulación Manual – Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia (ISO 11228-3)	81
7	Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226)	82
8	Trastornos musculo esqueléticos	84
9	Indicaciones de Manipulación de cargas	85
10	Forma adecuada para levantamiento de cargas	86



## ANEXO XIII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (ESPAÑOL)

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

---

### “EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL EN RELACIÓN A LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN EL ÁREA DE BODEGA DE LA EMPRESA ECOLUBRI C.A.”

**Autor:** Mejía Pasquel Kleber Humberto

**Tutor:** Ing. Ind. Morales Román Guillermo Ernesto, Mgs.

#### Resumen

El objetivo de este estudio, es evaluar el riesgo ergonómico al que se encuentra expuesto el personal del área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A., para reducir las posibles afectaciones osteomusculares. Se realizó un estudio descriptivo, evaluando mediante el REPORTE TÉCNICO ISO/TR12295 y el software ERGOsoftPro, identificando factores de riesgos ergonómicos relacionados a posturas de trabajo inadecuadas y forzadas, manipulación manual (no adecuada) de cargas y movimientos repetitivos durante largos periodos de tiempo. Se propone un plan de mejora con alternativas en prevención de riesgos laborales a un costo de \$2.120, para adecuar los puestos de trabajo, elaborar procedimientos para la correcta manipulación de cargas, capacitaciones en prevención de riesgos laborales y exámenes médicos. Lo que permitirá disminuir el grado de afectación en los trabajadores expuestos a riesgos ergonómicos, evitando que se generen sanciones económicas a la empresa por parte de los entes reguladores de control público.

**Palabras Claves:** *Ergonomía, Postura, Manipulación, Carga, Riesgo.*



## ANEXO XIV.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (INGLÉS)

**FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL**

---

**“EVALUATION OF EMPLOYEES ERGONOMIC RISK RELATED TO MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN THE WAREHOUSE AREA OF ECOLUBRI C.A. COMPANY.”**

**Author:** Mejía Pasquel Kleber Humberto

**Advisor:** Ind. Eng. Morales Román Guillermo Ernesto, MGs.

### **Abstract**

The objective of this research is to evaluate the ergonomic risk that is exposed the warehouse employees of ECOLUBRI C.A. to reduce possible musculoskeletal injuries. A descriptive study was carried out, applying ISO/TR12295 technical report and using the ERGOsoftPro software to evaluate and identify ergonomic risks associated to wrong and forced working postures, (inappropriate) manual cargo handling and repetitive movements during long periods of time. An improvement plan is proposed with occupational risk prevention alternatives with a total budget of \$2,120 USD for workplace improvements, the development of procedures for appropriate cargo handling, trainings about occupational risk prevention and medical tests. This will allow to reduce the workers affectation degree who are exposed to ergonomic risks, avoiding economic sanctions for the company by regulatory and control public entities.

**Keywords:** *Ergonomics, Posture, Handling, Load, Risk.*

## **Introducción**

El actual trabajo de titulación se desarrolla en una empresa dedicada tanto a la elaboración (formulación) y comercialización de aceites lubricantes.

El objetivo de este trabajo es evaluar el riesgo ergonómico al que se encuentra expuesto los trabajadores del área de bodega.

Este trabajo está estructurado bajo tres capítulos, en los cuales se fundamenta su desarrollo.

En el capítulo I, se encuentra la información teórica que es la base en la cual se sustenta científica y legalmente el desarrollo de esta evaluación, teniendo los siguientes puntos: los antecedentes y la justificación de la investigación, el objetivo general y los específicos, el marco referencial de la investigación, entre otros. También se describen las herramientas y técnicas de ingeniería que se aplicaran en el proceso.

En el capítulo II, se plasma la estructura de la empresa desde un punto de vista general, representado mediante el diagrama de flujo, descripción de los procesos y SIPOC, entre otra información complementaria, lo que permitió tener una visión general del proceso en que compone la empresa, así como, la estructura organizacional; esta información se usó como base para evaluación de riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores del del área de bodega, evaluando mediante el REPORTE TÉCNICO ISO/TR12295 y el software ERGOsoftPro, encontrando diferentes factores de riesgo que tienen una mayor afectación en los trabajadores del área, una vez analizados sus causas dio lugar a generar un diagnóstico situacional.

En el capítulo III, se propone un plan de mejora con alternativas en prevención de riesgos laborales, con lo que se busca disminuir el grado de afectación en los trabajadores que se exponen a riesgos ergonómicos y beneficiando a la empresa en reducir la ausentabilidad por dicha causa, así como también evitar que se generen sanciones económicas por parte de los entes reguladores de control público.

# Capítulo I

## Diseño de la Investigación

### 1.1. Antecedentes de la investigación

La presente investigación parte de la necesidad de demostrar técnicamente los problemas que se evidencian en el área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A., puesto que en la actualidad no se lleva a cabo un plan de mejora de las malas condiciones laborales de los diferentes puestos de trabajo, a simple vista el nivel de riesgo es alto, sin embargo para exponer lo mencionado la metodología a emplearse será de gran ayuda para la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos, de esta forma incentivar a la gerencia a la adopción de las medidas correctivas en materia de prevención de riesgos laborales a fin de evitar incumplimientos o posibles sanciones por parte de los organismos de control correspondientes.

Para contextualizar la información de estudio, se describen los antecedentes la presente investigación.

La ergonomía proviene de las palabras griegas *ergon* (trabajo) y *nomos* (ley o norma); esta disciplina fue utilizada por primera vez en (1857), por el polaco Wojciech Jastrzebowski.

Durante la Revolución Industrial las condiciones de Trabajo cambiaron radicalmente, los espacios se volvieron cada vez más complejos, suscitando problemas y accidentes de los trabajadores, siendo necesaria la adopción de medidas de prevención en el ámbito de la Ergonomía Laboral.

Según la OIT, Cada día mueren muchas personas como consecuencia de accidentes laborales y enfermedades relacionadas con el trabajo. Se calcula que, cada año, estas muertes asciendan al menos a 1,9 millones. Se calcula también que 90 millones de años de vida ajustados por discapacidad (DALY) son atribuibles a la exposición a 19 importantes factores de riesgo laboral. Además, cada año se producen unos 360 millones de accidentes laborales no mortales que tienen como consecuencia más de 4 días de baja laboral. (OIT, 2022)

En agosto del año 2000 el Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), acuerda una definición que la han adoptado como “oficial” muchas entidades, instituciones y organismos de normalización. “La ergonomía es la disciplina científica que se ocupa del entendimiento de las interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema. Es la profesión que aplica la teoría, principios, datos y métodos para diseñar, de tal forma que se optimice el bienestar del ser humano y el desempeño general del sistema”.

La Ergonomía tiene en consideración factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, con un enfoque holístico, en el que cada uno de estos factores deben ser analizados como resultado de la interacción con los demás.

En el Ecuador no se evidencian estadísticas específicas sobre las consecuencias de los riesgos ergonómicos, la última referencia relacionada con este factor, está registrada hasta 2017 en el portal web del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social cuyo reporte fue de 244 atenciones por enfermedades laborales de las cuales 140 atenciones fueron calificadas. (IESS, 2022)

Por otra parte en Colombia la tasa de enfermedades calificadas como laboral en el año 2021 fue de 326,24. (Minsalud, 2022)

En Perú el número de enfermedades laborales en el año 2021 fue de 234 conforme el Boletín Estadístico de Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales. (MTPE, 2022)

Según la Organización Iberoamericana de Seguridad Social (OISS) organismo internacional, de carácter técnico y especializado, son pocos los países que publican las enfermedades laborales en sus registros estadístico, la mayoría se enfoca en la siniestralidad generada por los accidentes laborales. (OISS, 2022)

En este contexto, como consecuencia de exposición a factores de riesgo ergonómico, como la adopción de posturas forzadas, la realización de trabajos repetitivos, la inadecuada manipulación manual de cargas y la incorrecta aplicación de fuerzas durante las tareas laborales, pueden dar lugar a trastornos musculo-esqueléticos, es decir lesiones de tipo inflamatorio o degenerativo de músculos, tendones, nervios, articulaciones, ligamentos, etc. (AjeMadrid, 2022)

## **1.2. Problema de investigación**

### ***1.2.1. Planteamiento del problema***

La empresa ECOLUBRI C.A. dedicada a fabricación y venta al por mayor de aceites lubricantes a base de petróleo como: grasas, aceites lubricantes para motores de combustión interna a diésel y gasolina, aceites lubricantes para transmisiones manuales y diferenciales de equipo automotor y transmisiones automáticas, aceites lubricantes para motores de dos tiempos enfriados por aire y agua.

Actualmente no cuenta con una evaluación ergonómica en el área de bodega que le permita identificar los peligros y riesgos ergonómicos relacionados con el levantamiento,

transporte manual de carga, empuje, arrastre, movimientos repetitivos y posturas de trabajo estáticas, para así establecer bajo un criterio técnico que puestos de trabajo demandan mayor atención y adoptar medidas de control en función del grado de afectación al grupo de trabajadores expuestos.

Revisada la documentación de la empresa no se evidencia información estadística de ausentismo laboral por enfermedad o accidente de trabajo, esto le puede acarrear multas y sanciones por parte de los organismos del control, además de no cumplir con las medidas de prevención de riesgos laborales se podrían presentar en los trabajadores enfermedades ocupacionales o laborales a mediano o largo plazo.

Por ello se plantea una Evaluación de Riesgos Ergonómicos mediante la Norma ISO/TR 12295 que identifique aquellos requerimientos, características de las tarea o factores de riesgo del puesto de trabajo observable de índole antes mencionada, que determinen si una tarea tiene un nivel de riesgo aceptable o inaceptable, mediante el análisis de los siguientes factores de riesgo ergonómico: levantamiento y transporte manual de cargas; empuje y tracción manual de cargas; movimientos repetitivos; posturas y movimientos forzados.

### ***1.2.2. Formulación del problema.***

¿Qué factores de riesgo ergonómico inciden en el personal de la empresa ECOLUBRI C.A., con relación a posibles trastornos musculo esqueléticos en los diferentes puestos de trabajo del área de bodega?

### ***1.2.3. Sistematización del problema.***

¿EL personal del área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A., conoce los riesgos ergonómicos a los que están expuestos?

¿Cuál es nivel de riesgo ergonómico que se tiene en las actividades desarrolladas en el área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A.?

¿Existen medidas de prevención o control en la fuente, en el medio y en el individuo o receptor, sobre la exposición a factores de riesgo ergonómico?

¿Qué recomendaciones ergonómicas se debería tener en consideración para el desarrollo de las actividades en los puestos de trabajo?

## **1.3. Justificación de la investigación**

El presente trabajo propone la aplicación de una evaluación ergonómica que permita establecer medidas de control en aquellos riesgos ergonómicos con condiciones críticas o

inaceptables, a fin de prevenir accidentes o enfermedades laborales a largo plazo debido a las dosis y tiempo de exposición en los trabajadores del área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A.

Por ello se utilizará la información establecida en la norma ISO/TR 12295, cuyo campo de estudio permitirá la adopción de diferentes metodologías de evaluación requeridas para cada puesto de trabajo, esto ayudará a resolver los problemas identificados mediante la intervención de medidas de prevención y recomendaciones a fin de mejorar la calidad de vida de los trabajadores expuestos a factores de riesgo ergonómico. (Bedoya, 2020)

## **1.4. Objetivos**

### ***1.4.1. Objetivo General***

Evaluar el riesgo ergonómico al que se encuentra expuesto el personal del área de bodega, para reducir las posibles afecciones osteomusculares.

### ***1.4.2. Objetivos Específicos***

- Identificar los factores de riesgo ergonómico en las tareas que se realizan en cada puesto o área de trabajo.
- Evaluar los factores de riesgo ergonómico presentes en el área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A., mediante la norma ISO/TR 12295.
- Proponer un Plan de Acción basado en los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica, para la prevención de accidentes y/o enfermedades laborales.

## **1.5. Marco Referencial de la investigación.**

### ***1.5.1. Marco Conceptual***

#### **Ergonomía**

Es una técnica preventiva que adapta el trabajo a la persona. La ergonomía estudia las leyes naturales que regulan el trabajo, son las condiciones mínimas necesarias para la regulación metódica del trabajo y para adaptarse a las características individuales de cada trabajador. La ergonomía tiene como objetivo ajustar el trabajo a las condiciones del hombre. (CROEM, 2022)

### **Riesgo**

Es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. (Vértice, 2011).

### **Riesgo Ergonómico:**

Son los riesgos asociados al puesto de trabajo, aparte de generar lesiones en los trabajadores, también elevan costes económicos de las empresas, ya que perturban la actividad laboral, dando lugar a bajas por enfermedad e incapacidad laboral. (AJEMadrid, 2020)

### **Peligro**

Es una condición relacionada con el esfuerzo físico que puede estar presente o no en un puesto de trabajo. Si está presente, es posible que la persona expuesta a esta condición pueda sufrir un daño. (Alemán Pardo, 2020)

### **Peligro ergonómico**

Es una condición relacionada con el esfuerzo físico que puede estar presente o no en un puesto de trabajo. Si está presente, es posible que la persona trabajadora expuesta pueda sufrir con el tiempo un daño musculoesquelético que afecte a su salud. Para valorar si esta exposición es demasiado peligrosa, se deberá evaluar el riesgo. (Álvarez-Casado, 2012)

### **Antropometría**

La antropometría es el estudio de las dimensiones del cuerpo y la implementación de estos datos para relacionarlos con el entorno laboral. Este estudio se desarrollará por medio de la estadística usando valores promedio del hombre. (Yampi Enciso & Infantes Rodrigues, 2018)

### **Fisiología**

Es una parte de la ciencia dedicada al estudio del organismo humano; que esta aplicada al trabajo y que permite conocer entre otros: el gasto energético diario que tiene el trabajador con la finalidad de mejorar la dieta diaria de su alimentación; el ritmo cardiaco del trabajador; así como también posibles enfermedades profesionales nacidas por las condiciones de trabajo. (Yampi Enciso & Infantes Rodrigues, 2018)

### **Entorno físico del trabajo**

Es el entorno físico que rodea al trabajador; éste según las condiciones de trabajo puede ser confortable o no; y/o tener riesgos de lesiones o accidentes que podrían ocasionar enfermedades profesionales. El entorno físico de trabajo al ser estudiado permite analizar aspectos referentes al ambiente térmico, Ruido, Iluminación y Vibraciones y otros. (Yampi Enciso & Infantes Rodrigues, 2018)

### **Absentismo laboral**

Faltas de asistencia, justificadas o sin justificar, del trabajador a su trabajo. (Alemán Pardo, 2020)

### **Enfermedades Profesionales u Ocupacionales**

Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral. Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la OIT, así como las que determinare la CVIRP para lo cual se deberá comprobar la relación causa–efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del SGRT. (IESS, 2018)

### **Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales**

Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial. (IESS, 2018)

### **Carga de trabajo**

Es el esfuerzo que hay que realizar para desarrollar una actividad laboral. (Creus, 2013)

### **Peso máximo de carga recomendado**

En un levantamiento ideal el peso máximo recomendado es de **23 kg**. Un valor de 23 kg es la masa de referencia utilizada en la ecuación de elevación por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (NIOSH) de Estados Unidos y es la fuente del método de análisis de elevación utilizado en ISO 11228-1. El uso de 23 kg como masa de referencia aloja al menos el 99% de los trabajadores sanos y al menos el 75% de las mujeres sanas en  $LI = 1,0$ . (ISO/TR 12295, 2014)

### **Empuje y arrastre**

Las tareas de empuje y arrastre son muy comunes en la industria. Se definen como aquellas donde la dirección de la fuerza resultante fundamental es horizontal. En el arrastre, la fuerza es dirigida hacia el cuerpo, y en el empuje se aleja del cuerpo (Estrucplan, 2019)

### **Empuje**

Esfuerzo físico humano donde la fuerza motriz se dirige al frente de, y lejos del cuerpo del operador a medida que el operador permanece en pie o se mueve hacia adelante. (NTE INEN-ISO 11228-2, 2014)

**Tracción manual de cargas**

Esfuerzo físico humano donde la fuerza motriz se halla en frente del cuerpo y se dirige hacia el mismo a medida que el cuerpo permanece en pie o se mueve hacia atrás. (NTE INEN-ISO 11228-2, 2014)

**Levantamiento manual**

Movimiento de un objeto desde su posición inicial hasta una posición más alta sin ayuda mecánica.

**Manipulación o transporte manual de cargas**

Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores. (Alemán Pardo, 2020)

**Movimiento repetitivo**

Es un factor de riesgo musculoesquelético que supone la realización repetida de una misma acción durante un ciclo importante de la jornada laboral. (F. P. R. L., 2022)

**Posturas forzadas**

Por posturas forzadas se entiende las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones (por ejemplo flexiones o extensiones), las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica (por ejemplo los giros o desviaciones), y las posturas que producen carga estática en la musculatura (posturas sostenidas en el tiempo). (Alemán Pardo, 2020)

**Posición extrema de las articulaciones del cuerpo**

Posición que se presenta al finalizar el rango de movimiento, donde hay una carga mecánica sustancial sobre estructuras pasivas tales como los ligamentos. (NTE INEN-ISO 11226, 2006)

**Hueso**

Los huesos son órganos rígidos que forman el endoesqueleto de muchos animales, como los seres humanos. Poseen varias funciones: forman una estructura sólida para el sostenimiento del cuerpo, protegen órganos muy sensibles como el cerebro, hacen posible el movimiento al servir como lugar de inserción a los músculos y producen las células que forman parte de la sangre (hematopoyesis). El conjunto organizado de las piezas óseas (huesos) forma el esqueleto o sistema esquelético. Cada pieza cumple una función en particular y de conjunto en relación con las piezas próximas a las que está articulada. (Dbpedia, 2022)

### **Músculo**

En biología, los músculos son estructuras o tejidos existentes en el ser humano y en la mayoría de los animales que tienen la capacidad de generar movimiento al contraerse y relajarse. El tejido que forma el músculo se llama tejido muscular y está formado por células especializadas llamadas miocitos que tienen la propiedad de aumentar o disminuir su longitud cuando son estimuladas por impulsos eléctricos procedentes del sistema nervioso. (WIKIPEDIA, 2022)

### **Tendón**

El término tendón (en plural, tendones) se aplica a cada una de las bandas de tejido conectivo muy resistentes que se sitúan a cada extremo del músculo y que lo sujetan al hueso. Su función principal es transmitir la fuerza generada por el músculo al hueso. (WIKIPEDIA, 2022)

### **Articulación**

Se llama articulación a la estructura anatómica que permite la unión entre dos huesos o entre un hueso y un cartílago. Las articulaciones se estabilizan mediante ligamentos que unen los extremos óseos y tienen movilidad gracias a los músculos que se insertan en sus proximidades. (WIKIPEDIA, 2022)

### **Cuello**

Del latín Collum, es el área de transición entre el cráneo por arriba, el tronco y las extremidades superiores por debajo. (ORL, 2022)

### **Hombro**

En anatomía humana, el hombro es la parte del cuerpo donde se une el brazo con el tronco. (MBA, 2022)

### **Codo**

En el lenguaje común se le da el nombre de codo a la parte posterior y prominente situada en la unión del brazo con el antebrazo. (Educalingo, 2022)

### **Muñeca**

En anatomía humana, la muñeca es la articulación que une los huesos cúbito y radio al carpo, es decir, el antebrazo y la mano. (WIKIPEDIA, 2022)

### **Mano**

En los seres humanos, la mano (del latín manus) es un órgano par que forma parte de cada una de las dos extremidades del cuerpo humano, y es el cuarto segmento del miembro superior o torácico. Se localiza en el extremo de cada uno de los antebrazos, es prensil y tiene cinco dedos. Abarca desde la muñeca hasta la yema de los dedos. (Vertismed, 2022)

### ***1.5.2. Marco Referencial***

“En la ciudad de Samborondón, Mayra Elizabeth Jiménez Capa y Ronald Stalin Naranjo Moran en el año realizaron una evaluación de tipo descriptivo inferencial de corte transversal de enfoque mixto con el objetivo de evaluar el riesgo por posturas forzadas en el cargo de operador de bodega en una empresa comercializadora de productos ferreteros y automotrices. Con una población de 89 operadores de bodega distribuidos en 4 puestos de trabajo: recepción, picking, consolidación y distribución; se aplicaron tres métodos: norma ISO TR 12295 y método REBA para identificar el puesto más crítico en posturas forzadas y su nivel de riesgo; el cuestionario nórdico de Kuorinka para detectar los síntomas de trastornos musculoesqueléticos en el grupo de trabajadores con mayor riesgo ergonómico por posturas forzadas. Los resultados señalan al puesto de picking con mayor riesgo ergonómico por posturas forzadas según la aplicación de la norma ISO TR 12295; además el 78 % de los trabajadores encuestados refieren dolor en región lumbar, un 33 % en hombros y muñecas de acuerdo al cuestionario nórdico de Kuorinka; y el método REBA aplicado al área de picking reporta un nivel de riesgo alto con necesidad de una actuación inmediata. Por lo tanto se concluye que los trabajadores de área de picking constituyen el grupo más vulnerable expuesto por posturas forzadas dentro del área de estudio.” (JIMENEZ CAPA & NARANJO MORAN, 2019)

“En la ciudad de Quito Patricio A. Vaca Vargas y Yolis Y. Campos Villalta en el año 2021 realizaron una evaluación de tipo descriptivo, de cohorte transversal, con el Objetivo de Identificar la sobrecarga postural y dolencias musculoesqueléticas en obreros despachadores de material del área de bodega de una cadena ferretera, durante los meses de junio-julio 2020. Metodología. La muestra de estudio fue de 15 trabajadores, se realizó un análisis de variables sociolaborales, determinando el nivel de riesgo ergonómico mediante el método Rapid Entire Body Assessment (R.E.B.A), y aplicando el diagrama de Corlett y Bishop para la auto identificación de las dolencias musculoesqueléticas. Resultados: Se reportó un nivel de riesgo ergonómico muy alto, alto y medio en las 6 tareas más críticas. El diagrama de Corlett y Bishop reportó predominio de dolencias en región lumbar (66,6%) y hombros (46,6%). Conclusiones: La población de estudio presentó un riesgo ergonómico importante de sobrecarga postural producto del trabajo multitarea, ocasionando dolencias musculoesqueléticas considerables en varios segmentos corporales. Se deben considerar futuros estudios que incluyan comorbilidades físicas y mentales, tabaquismo, índice de masa corporal y circunferencia abdominal, abordando las dolencias musculoesqueléticas como problema de salud pública.” (Vaca Vargas & Campos Villalta, 2021)

“En la ciudad de Esmeraldas realizo una evaluación de tipo exploratoria, descriptiva y transversal, con el objetivo de realizar una evaluación ergonómica del puesto de estibador de gas en la empresa pública de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador – Esmeraldas. La técnica para la recolección de la información fue la encuesta mediante la utilización del cuestionario Nórdico, aplicado a una muestra representativa del personal, lo que sirvió para obtener datos significativos que fueron procesados y presentados en gráficos estadísticos, también fue importante aplicar los instrumentos de evaluación ergonómica como el NIOSH, OCRA y las NORMA INEN ISO 11228 e ISO TR 12295, que sirvieron para evaluar los peligros por levantamiento de carga, trabajos repetitivos y posturas forzadas. Del análisis e interpretación de los datos, los mismos que se relacionan con el problema se obtienen los siguientes resultados. Los estibadores de la empresa pública Petroecuador – Esmeraldas en un alto porcentaje están expuestos a riesgos ergonómicos como consecuencia de las actividades laborales, como la manipulación de cargas, y tareas repetitivas que constituyen factores de riesgo para padecer patologías músculo esqueléticas. Entre las conclusiones se evidencia que las partes del cuerpo que más son afectadas en los estibadores de gas, son el área del cuello, codo o antebrazo, hombros, dorso lumbar, las muñecas o manos, las patologías más comunes son las lumbalgias, tendinitis de hombro y brazos, mialgias, síndrome del túnel carpiano.” (Nazareno Rosero, 2021)

La presente evaluación será realizada mediante el REPORTE TÉCNICO ISO/TR 12295 de título: La Ergonomía - Documento para la aplicación de las Normas Internacionales sobre manipulación manual (ISO 11228-1, ISO 11228-2 e ISO 11228-3) y evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226).

Esta norma tiene por objetivo ayudar a decidir qué reglas se deben aplicar, en función de los riesgos específicos presentes.

Dependiendo de si existe riesgo específico, el usuario podrá decidir qué normas deben aplicarse en la evaluación del riesgo ergonómico.

Para la aplicación de esta norma se establecen dos niveles:

PRIMER NIVEL: Preguntas Clave.

Las "Preguntas Clave" están diseñadas para evaluar si hay alguna relevancia de las condiciones básicas del trabajo a las normas específicas, Si hay una relevancia, entonces el usuario es dirigido a las preguntas de "Evaluación Rápida" aplicables que darán una indicación aproximada de la magnitud del peligro potencial, ya sea bajo / sin riesgo o la presencia de condiciones de riesgo. Si los peligros se indican cuando el usuario es dirigido a la norma apropiada.

SEGUNDO NIVEL: Evaluación Rápida.

La “Evaluación Rápida” tiene como objetivo identificar (sin cálculo) mediante el uso de escenarios pre-definidos, la presencia de dos condiciones extremas de exposición:

- Ausencia de riesgo significativo o presencia de condiciones aceptables;
- Condiciones críticas (presencia de riesgo significativo e inaceptable).

Información que será registrada en las fichas técnicas establecidas en el REPORTE TÉCNICO ISO/TR 12295, para el debido análisis de los resultados obtenidos.

### 1.5.3. Marco Legal

(CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008) El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos. En caso de conflicto entre normas de distinta jerarquía, la Corte Constitucional, las juezas y jueces, autoridades administrativas y servidoras y servidores públicos, lo resolverán mediante la aplicación de la norma jerárquica superior. La jerarquía normativa considerará, en lo que corresponda, el principio de competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados. (Art. 425.)

#### Pirámide de Kelsen.



**Figura 1.** Pirámide de Kelsen aplicada al Ecuador. Información adaptada de (Legislación Informática, 2016). Elaborado por el autor.

(CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008) Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (Art. 326, Numeral 5)

(  **INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, 2006**), (Decisión 584): En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. Literales: b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos; c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados y e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores. (Artículo 11). El empleador deberá tener en cuenta, en las evaluaciones del plan integral de prevención de riesgos, los factores de riesgo que pueden incidir en las funciones de procreación de los trabajadores y trabajadoras, en particular por la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias (Artículo 26).

(**REGLAMENTO DEL INSTRUCTIVO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, 2008**) (**RESOLUCIÓN 957**) Artículo 1.- Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos: b) Gestión técnica: 1. Identificación de factores de riesgo 2. Evaluación de factores de riesgo.

(**CODIGO DEL TRABAJO, 2012**) Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (Artículo 38).

Obligaciones respecto de la prevención de riesgos. - Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e

higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo. (Artículo. 410).

**(REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO, 2016) (RESOLUCIÓN C.D. 513)**

**Capítulo II De las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales.**

Artículo 9.- Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales. - Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial. Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo, OIT y que constan en el Primer Anexo de la presente Resolución, así como las establecidas en la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales, de los cuales el Ecuador sea parte.

Artículo 10.- Relación Causa-Efecto. - Los factores de riesgo nombrados en el artículo anterior, se considerarán en todos los trabajos en los que exista exposición al riesgo específico, debiendo comprobarse la presencia y acción del factor respectivo. En todo caso, será necesario probar la relación causa-efecto. Capítulo III Del Accidente de Trabajo

Artículo 14.- Parámetros técnicos para la evaluación de Factores de Riesgo. - Se tomarán como referencia las metodologías aceptadas y reconocidas internacionalmente por la Organización Internacional del Trabajo, OIT; la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales de los cuales el Ecuador sea parte.

Artículo 15.- Monitoreo y Análisis. - La unidad correspondiente del Seguro General de Riesgos del Trabajo, por sí misma o a petición expresa de empleadores o trabajadores, de forma directa o a través de sus organizaciones legalmente constituidas, podrá monitorear el ambiente laboral y condiciones de trabajo. Igualmente podrá analizar sustancias tóxicas y/o sus metabolitos en fluidos biológicos de trabajadores expuestos. Estos análisis servirán para la prevención de riesgos en accidentes de trabajo y enfermedad profesional u ocupacional. Capítulo XI De la Prevención de Riesgos del Trabajo

Artículo 44.- Término para la Presentación del Aviso del Accidente de Trabajo. - El empleador está obligado a presentar al Seguro General de Riesgos el formulario de aviso del accidente de trabajo, de conformidad con el artículo inmediato anterior, en el término de diez (10) días contados desde la fecha del siniestro.

Artículo 51.- De la Prevención de Riesgos. - El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al asegurado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo. El Seguro General de Riesgos del Trabajo por sí mismo dentro de sus programas preventivos, y a petición expresa de empleadores o trabajadores, de forma directa o a través de sus organizaciones legalmente constituidas, podrá monitorear el ambiente laboral y las condiciones de trabajo. Igualmente podrá analizar sustancias tóxicas y/o sus metabolitos en fluidos biológicos de trabajadores expuestos. Estos análisis servirán como un insumo para la implementación de los programas de control de riesgos laborales por parte de los empleadores.

Las actividades desarrolladas por el empleador a favor de la readaptación y reinserción laboral en condiciones de Seguridad y Salud, tendrán atención preferente en la aplicación de los programas preventivos desarrollados por las unidades de Riesgos del Trabajo.

Artículo 52.- La Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo priorizará la actividad preventiva en aquellos lugares de trabajo en los que por su naturaleza representen mayor riesgo para la salud e integridad física; de igual forma, difundirá información técnica y normativa relacionada con las prestaciones de éste Seguro.

**DECRETO EJECUTIVO 2393: (REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES, 2003)**

**Artículo. 5.- DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL.** - El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, por intermedio de las dependencias de Riesgos del Trabajo, tendrá las siguientes funciones generales:

1. Ser miembro nato del Comité Interinstitucional.
2. Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales, utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el Comité Interinstitucional.
3. Realizar estudios e investigaciones sobre prevención de riesgos y mejoramiento del medio ambiente laboral.

**Artículo. 11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.** - Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.

4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.

5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.

6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

7. (Agregado inc. 2 por el Art. 3 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración.

#### **Título IV MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE - Capítulo V MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

##### **Artículo. 128. MANIPULACIÓN DE MATERIALES.**

1. El transporte o manejo de materiales en lo posible deberá ser mecanizado, utilizando para el efecto elementos como carretillas, vagonetas, elevadores, transportadores de bandas, grúas, montacargas y similares.

2. Los trabajadores encargados de la manipulación de carga de materiales, deberán ser instruidos sobre la forma adecuada para efectuar las citadas operaciones con seguridad.

3. Cuando se levanten o conduzcan objetos pesados por dos o más trabajadores, la operación será dirigida por una sola persona, a fin de asegurar la unidad de acción.

4. El peso máximo de la carga que puede soportar un trabajador será el que se expresa en la tabla siguiente:

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

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

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

**(REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS, 2008) REGISTRO OFICIAL NO. 00174**

**CAPÍTULO III LEVANTAMIENTO DE CARGAS.** Levantamiento manual de cargas.- Se entrenará al personal sobre el correcto manejo de levantamiento de cargas, considerando carga máxima a levantar para hombres y mujeres, según normas técnicas específicas: 1. Usar equipos mecánicos siempre que sea posible hacerlo o solicitar ayuda para moverlos. 2. Cuando deban levantarse cargas, dentro de los límites establecidos, realizar levantamiento seguro de estas: a) Doblar las rodillas; b) Agarrar firmemente la carga; c) Mantener la espalda recta; d) Usar los músculos de las piernas para subir; e) Mantener todo el tiempo la carga lo más cerca posible del cuerpo; ) No girar el cuerpo para hacerlo; y, g) No obstaculizar la visibilidad. 3. Cuando la carga supere los 23 Kg. debe levantarse entre 2 o más personas dependiendo del peso. 4. Se deberá evaluar ergonómicamente el levantamiento de cargas según el método internacionalmente reconocido. 5. A los trabajadores que levantan cargas se les debe realizar exámenes periódicos de la columna. (Art. 64)

## **1.6. Aspectos metodológicos de la investigación**

### ***1.6.1. Tipo de estudio***

El desarrollo del trabajo de titulación se efectuará mediante un tipo de estudio descriptivo, debido a que se evalúan diversos aspectos, características, dimensiones o componentes del fenómeno de estudio, en el área de trabajo de la empresa ECOLUBRI C.A.

### ***1.6.2. Método de investigación***

Se utilizará el método de investigación cuantitativa puesto que busca expresar en cifras, los parámetros evaluados en la población de estudio. Entre las principales características de la investigación cuantitativa se encuentran las siguientes:

- Busca interpretar la información, se basa en el uso de números y cifras.
- Es un método de investigación descriptivo.
- Su objetivo radica en analizar el comportamiento de la población.

- Los resultados pueden usarse en situaciones generales.
- Estudia el comportamiento de su muestra.
- Trabaja en el sistema de estímulo y respuesta.

### ***1.6.3. Fuentes y técnicas para la recolección de información.***

- La **observación directa**, puesto que es una técnica muy utilizada, para establecer una relación directa entre el investigador y el hecho, con la utilización de esta técnica se observará las diferentes actividades para determinar los peligros o riesgos ergonómicos presentes en el área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A.
- La **Entrevista**, puesto que se realizará una conversación previamente estructurada con el personal del área de bodega a fin de proporcionar sistemáticamente información relevante sobre el tema de estudio.
- **Fichas técnicas**, para la evaluación de riesgos ergonómicos establecidas en la Norma ISO/TR 12295.

### ***1.6.4. Tratamiento de la información***

La información recogida por las diferentes técnicas será analizada, mediante el Software ErgoSoft Pro en donde se procesará de ser el caso la valoración específica de riesgo ergonómico o la tabulación de resultados cualitativos de la evaluación rápida, resultados que serán representados a través del uso de tablas y gráficos con el fin de realizar el análisis estadístico de los datos que permitan realizar las recomendaciones y conclusiones del problema de estudio.

### ***1.6.5. Resultados e impactos esperados***

El presente estudio de investigación ergonómica contempla los siguientes resultados:

- Medidas de control en la fuente, el medio e individuo en aquellas actividades con mayor nivel de riesgo ergonómico.
- Plan de Acción basado en los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica, para la prevención de accidentes y/o enfermedades laborales.
- Recomendaciones sean cumplidas en el tiempo, por las autoridades de la empresa.

La presente evaluación contempla los siguientes impactos esperados:

- Evitar conflictos legales, multas y sanciones en materia de seguridad y salud en el trabajo.

- Prevenir enfermedades ocupacionales y/o profesionales.
- Aumentar la productividad y la competitividad de la organización.

## **Capítulo II**

### **Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico**

#### **2.1. Caracterización de la empresa objeto de estudio**

##### **2.1.1. Razón social, actividad económica, Ruc**

ECOLUBRI C.A. es una empresa dedicada tanto a la elaboración (formulación) y comercialización de aceites lubricantes, fue constituida el 3 de marzo del 2010, por el Ing. Quim. Hugo Águila Arguello, empresario con experiencia en el mundo de los aceites lubricantes automotrices (desde el año 1958), iniciando sus operaciones de elaboradora y comercializadora de lubricantes en la misma fecha de constitución.

El 11 de marzo del 2010; la compañía AM.VER CIA. LTDA.; registra en el IEPI el traspaso de propiedad de la marca nacional HORSE POWER a favor de la compañía ECOLUBRI C.A., que durante todo este tiempo ha comercializado la marca HORSE POWER, todos los productos son elaborados con mano de obra ecuatoriana, los básicos son bases de aceite grupo II – III – IV, importados de U.S.A. y Europa; y nuestros aditivos cumplen con la certificación del servicio de calidad API de los aceites lubricantes para automotores.

ECOLUBRI C.A. tiene como producto terminado una amplia gama de aceites para motores a diésel y gasolina, transmisiones mecánicas, transmisiones automáticas, sistemas hidráulicos, motores dos tiempos enfriados por agua y aire, motores de motocicletas cuatro tiempos y motores de maquinaria industrial y agrícola.

ECOLUBRI C.A. se encuentra regulada por la ARCH (Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero), y demás organismos nacionales para el control de los derivados del petróleo.

**Razón social:** ECOLUBRI C.A.

**RUC:** 0992654600001

**Actividad Económica:** C19200201 – Fabricación de aceites lubricantes a base de petróleo, incluido los fabricados a partir de residuos de petróleo.

**Código CIU** significa la clasificación internacional industrial uniforme y clasifica todas las actividades económicas cuya finalidad es la de establecer su codificación homologada y comparable a nivel mundial.

El código CIU de la empresa es **C192002** y su actividad económica principal es la fabricación de aceites lubricantes o grasas a base de petróleo, incluido los fabricados a partir de residuos de petróleo.

C Industrias manufactureras.

C19 Fabricación de coque y de productos de la refinación del petróleo.

C192 Fabricación de productos de la refinación del petróleo.

C1920 Fabricación de productos de la refinación del petróleo.

C19200 Fabricación de productos de la refinación del petróleo.

C192002 Fabricación de aceites o grasas lubricantes a base de petróleo, incluidos los fabricados a partir de residuos del petróleo.

**Visión:** Satisfacer las necesidades del mercado automotriz e industrial a través del abastecimiento de aceites y grasas lubricantes, enfocándonos en la calidad, precio y un excelente servicio; a beneficio del cliente.

**Misión:** Llegar a ser una empresa líder en el mercado, con un personal bien capacitado y siempre dar un valor agregado para que el cliente nos prefiera sobre la competencia, buscando el desarrollo económico, social y humano, de la empresa y de los empleados.

### 2.1.2. Ubicación Geográfica.

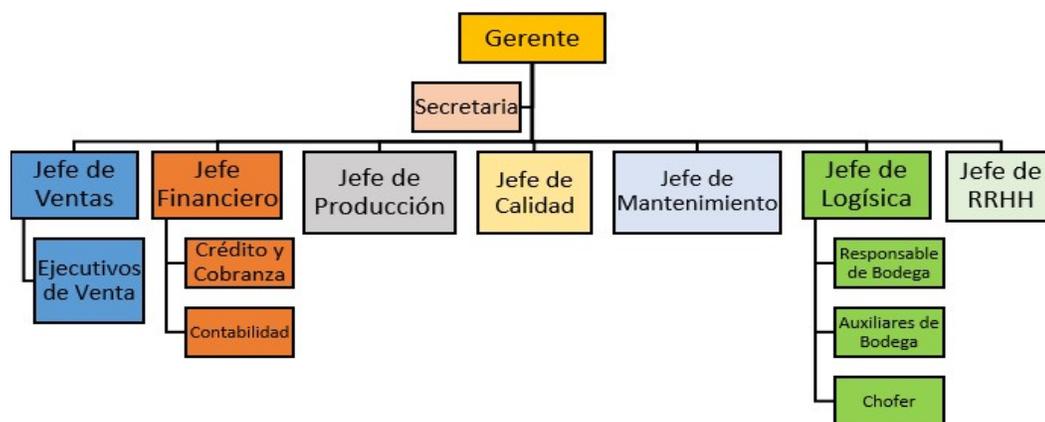


**Figura 2.** Ubicación geográfica de la empresa. Información adaptada de la App Google Maps. Elaborado por el autor.

**Dirección:****Barrio:** Comuna San Pedro de Chongón **Calle:** SN **Numero:** Solar 1 **Intersección:** SN**Carretera:** Vía a la Costa **Kilometro:** 24 **Manzana:** 394**2.2. Recursos****2.2.1. Humanos: Políticas de Selección y Contratación, Organigrama y Distributivo**

Se describen ciertos lineamientos para la política de selección:

- Garantizar el respeto en igualdad de oportunidades, evitando la discriminación de toda índole.
- Valorar la remuneración monetaria al personal dependiendo de su puesto de trabajo.
- Garantizar que cada postulante reciba el mismo trato durante el proceso.
- Documentar y mantener actualizado las responsabilidades y actividades de cada puesto de trabajo.
- Analizar y planificar la demanda de personal que requiere cada área de trabajo, para llevar a cabo el desarrollo de las actividades de la empresa.

**Organigrama**

**Figura 3.** Organigrama General de la empresa “ECOLUBRI C.A.”. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

**Cuadro distributivo de personal****Tabla 1.** Distribución del personal de la empresa “ECOLUBRI C.A.”.

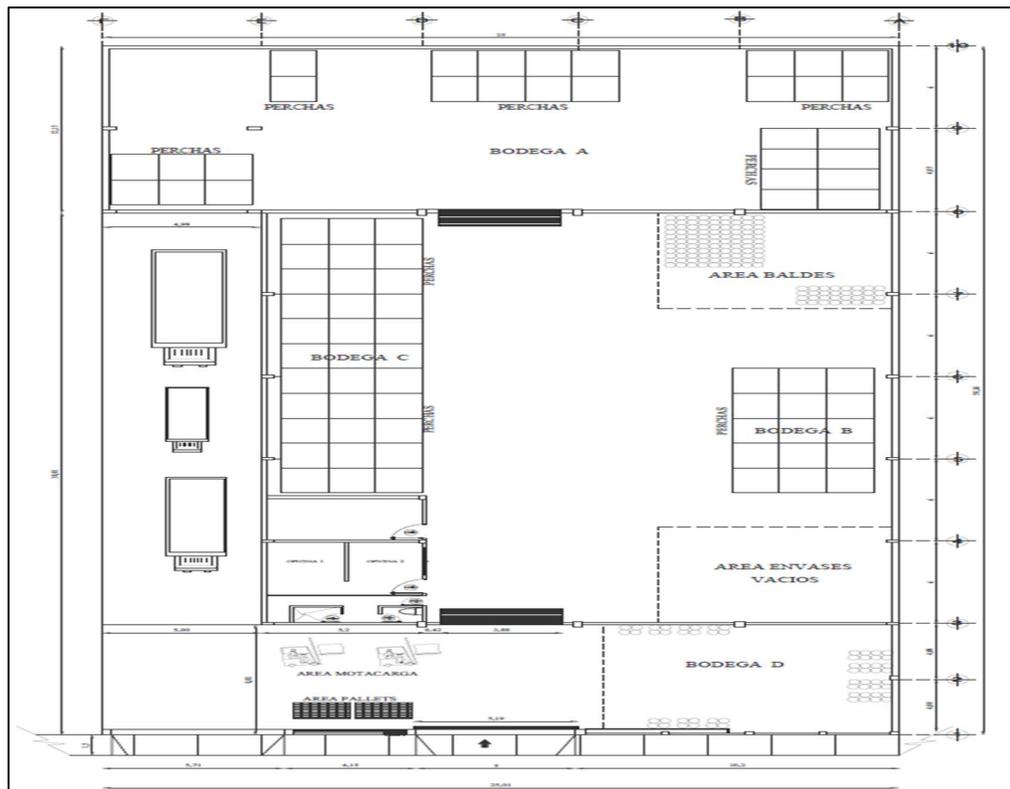
Área de Desarrollo	Género	Nº
Administración	Femenino	4
Administración	Masculino	5
Comercial	Masculino	5
Bodega	Masculino	4
<b>Total</b>		<b>18</b>

Información tomada de la empresa “ECOLUBIR C.A.”. Elaborado por el Autor.

### 2.2.2. Diseño de Planta: Distribución de Recursos Tecnológicos

ECOLUBRI C.A. no cuenta con la infraestructura propia de una planta de producción para la elaboración de los aceites lubricantes, para este proceso cuenta con un contrato de Blending con la compañía Swissoil de Ecuador S.A., donde se realiza el proceso de producción de la elaboración de los aceites lubricantes de la marca Horse Power, en dicho proceso se realiza la mezcla de los aceites bases, los paquetes de aditivos y los modificadores de viscosidad que requiera cada tipo de aceite lubricante, según su viscosidad determinada por el SAE y la calidad requerida por el API, para luego ser envasado en sus diferentes presentaciones. Con lo que si cuenta es con una bodega principal de almacenamiento y distribución, en la que se almacenan tanto los suministros y envases, requeridos en el proceso de producción y el producto terminado retirado desde la planta elaboradora; el área del terreno de esta bodega es de 1700m<sup>2</sup> (25m x 68m), ver anexo 1.

En el área de bodega se cuenta con un montacargas de 1.75 toneladas, utilizado para realizar las actividades de recepción de producto terminado, perchado de mercadería en las perchas, recolección de mercadería para el despacho y distribución del producto a los clientes.



**Figura 4.** Diseño de planta. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

### 2.2.3. Capacidad Instalada

Capacidad disponible de almacenamiento

ECOLUBRI C.A. dispone de una bodega de almacenamiento y distribución, donde se almacena tanto el material de empaque y suministros necesarios para el proceso de producción, y también se almacena el producto terminado para su respectiva comercialización y distribución a nivel nacional.

La bodega cuenta con un área de construcción de 1700 m<sup>2</sup>, la misma que reduciendo las áreas contempladas para las oficinas, baños y garaje queda un total de 1257.50 m<sup>2</sup> como área disponible de almacenamiento.

Considerando el área disponible de almacenamiento del producto terminado para el giro del negocio antes indicados, del 100% de la capacidad de almacenamiento anualmente solo se ocupa en un promedio del 70% es decir  $0.7 \times 1257.5 = 880.25\text{m}^2$ , de igual forma el promedio de volumen de almacenamiento operativo es aproximadamente 50.000 galones de aceite lubricante.

En el área de bodega se cuenta con un montacargas de 1.75 toneladas, utilizado para realizar las actividades de recepción de producto terminado, paletizado y perchado de mercadería, recolección de mercadería para el despacho y distribución del producto a los clientes.

## 2.3. Procesos

### 2.3.1. Macroproceso Empresarial

El Macroproceso de la empresa de estudio, contempla tres procesos:

- Proceso Gobernante.** - Representado por el Gerente de la empresa ECOLUBRI C.A.
- Procesos agregadores de Valor.** - Representado por las Jefaturas de Producción, Logística y Ventas.
- Procesos habilitantes de apoyo.** - Representado por las Jefaturas de Recursos Humanos, Financiera, Mantenimiento y Calidad. Como se muestra en la figura 4.



**Figura 5.** Macroproceso de la empresa "ECOLUBRI C.A.". Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

### ***2.3.2. Descripción Técnica de los Procesos Empresariales: Diagrama de Flujo, Diagrama Sipoc.***

La empresa realiza la producción de los aceites lubricantes a través de un contrato de blending con una planta externa de producción.

Dentro de la empresa principalmente se realiza el proceso de almacenamiento del material de empaque y del producto terminado, para los cual se derivan los subprocesos que forman parte de la correcta gestión que se debe cumplir para poder entregar un producto con calidad que satisfaga las necesidades de los clientes; se detallan a continuación los subprocesos:

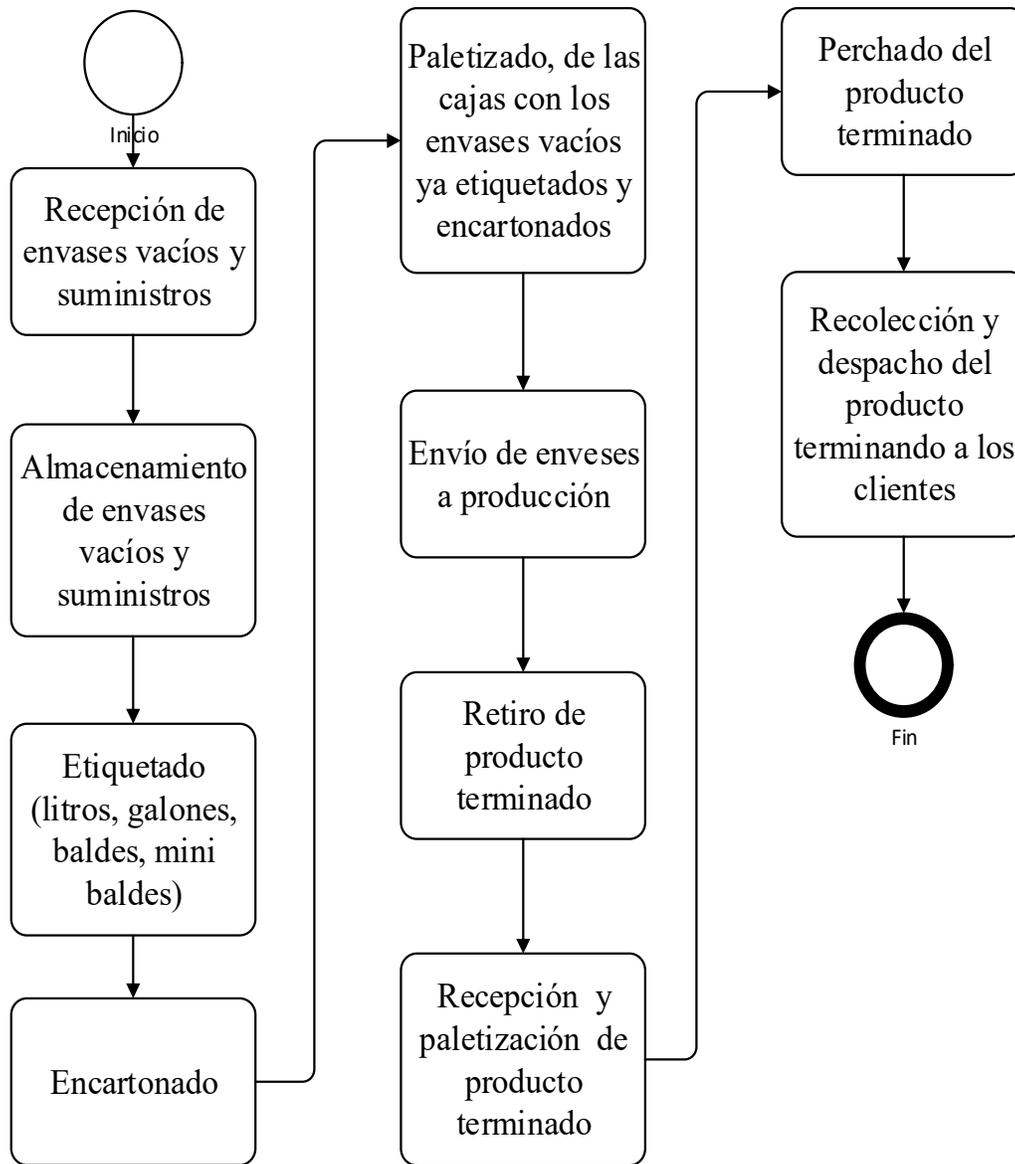
El proceso que se realiza dentro del área de bodega es el siguiente:

- Recepción de envases vacíos y suministros (litros, galones, baldes, mini baldes, tapas, etiquetas, cajas).
- Almacenamiento de envases vacíos y suministro (litros, galones, baldes, mini baldes, tapas, etiquetas, cajas).
- Etiquetado (litros, galones, baldes, mini baldes), se traslada los envases vacíos y las etiquetas al área de etiquetado, esta etiquetación se realiza manualmente se despega la etiqueta y se la coloca en el envase, este proceso de etiquetación se realiza de acuerdo con el programa de producción.
- Encartonado, se trasladan las cajas o láminas de cartón al área de etiquetado, este proceso se lo realiza manualmente se arma y se pegan las cajas de acuerdo con el ítem que se etiqueto en el proceso de etiquetado y se colocan los litros o galones dentro de las cajas.
- Paletizado, de las cajas con los envases vacíos ya etiquetados y encartonados, esperando el respectivo despacho a la planta de producción.
- Envío de envases a producción, se sacan los envases que se encontraban etiquetados y encartonados, pasan a ser embarcados en el camión que los llevara a la planta de producción.
- Retiro de producto terminado, se envía el camión a la planta elaboradora para retirar los productos que ya se encuentran producidos para proceder al traslado a la bodega de almacenamiento.
- Recepción y paletización de producto terminado, en este proceso se realiza la descarga del camión del producto terminado en sus diferentes presentaciones cajas, baldes, tanques ubicándolos en pallets.

- Perchado del producto terminado, en este proceso se coloca en los racks los pallets con el producto terminado descargado del camión.
- Recolección y despacho del producto terminando a los clientes.

**Diagrama de flujo**

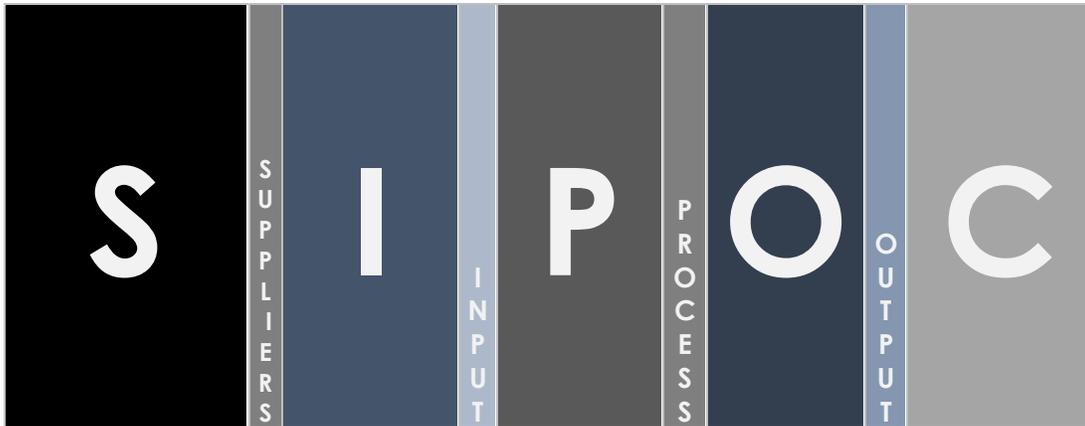
A continuación, se muestra el diagrama de flujo del proceso llevado a cabo en el área de estudio:



**Figura 6.** Diagrama de Flujo Bodega de la empresa “ECOLUBRI C.A.”. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

**Diagrama SIPOC**

El diagrama SIPOC de la empresa indica la trazabilidad desde la recepción de la materia prima hasta la entrega del producto terminado al cliente.



**TÍTULO DEL PROCESO: Producción de Aceites Lubricantes**

PROVEEDORES	ENTRADA	PROCESO	SALIDA	CLIENTE
Contrato de Blending con la compañía Swissoil de Ecuador S.A. Plastiempaques. Plásticos ecuatorianos. Grupasa.	Materia Prima (envases vacíos y suministros).	Mezclado y envasado del aceite lubricante.	Aceites lubricantes.	Persona o empresa que realice la compra del producto terminado.

*Figura 7. Diagrama SIPOC. Información adaptada de la empresa "ECOLUBRI C.A.". Elaborado por el autor.*

## 2.4. Indicadores de Productividad Empresarial

Este tipo de indicadores se convierte en indispensable cuando de ahorro económico para una empresa se refiere, puesto a que la mayoría de los expertos indican que la logística significa un valor muy elevado para sus organizaciones. Por ello es conveniente realizar encargos con gran cantidad de suministros, donde se ofrezcan descuentos y entrega a tiempo a su lugar de destino.

$$\text{Indicador de Productividad} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Insumo Empleado}} \times 100$$

Además del uso de otros indicadores como:

- Gestión de rotación de inventarios.

$$\text{Tasa de Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo de Mercadería Vendida}}{\text{Promedio de Inventario}}$$

- Gestión logística.
- Gestión de almacenamiento.

## 2.5. Evaluación de Riesgos

### 2.5.1. Evaluación de la Seguridad Laboral de la empresa

Conforme al cumplimiento de los requisitos técnicos legales en materia de Seguridad laboral, la empresa cuenta con la siguiente gestión en prevención de riesgos laborales:

- Política de Seguridad y Salud laboral.
- Comité Paritario de Seguridad y Salud laboral.
- Reglamento Interno de Seguridad e Higiene.
- Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales.
- Vigilancia de la Salud de los Trabajadores.

### 2.5.2. Área de estudio

Puestos de trabajo en el área de bodega:

- Jefe de Bodega.
- Auxiliar de Bodega.
- Chofer.

Funciones del Jefe de Bodega:

- Recibir pedidos.
- Se revisa el stock en bodega.
- Cotizar el pedido.
- Proceder con la facturación y la emisión de la guía de remisión.
- Entregar la guía de remisión al auxiliar de bodega para que realice la recolección de la mercadería.
- Supervisar el despacho de la mercadería.

Funciones Auxiliar de Bodega:

- Recibir guía de remisión.
- Revisar que las cantidades concuerden con los documentos entregados.
- Proceder con la recepción del material de empaque, suministros o producto terminado.
- Transportar el material de empaque, suministros o producto terminado a su respectiva área de almacenamiento.
- Llenar las notas de ingreso que son documentos internos para ingresar el material de empaque, suministros o producto terminado al Kardex de la empresa.
- Transportar el material de empaque y suministros al área de etiquetado

- Etiquetar envases
- Separar envases defectuosos para la devolución al proveedor.
- Armar y encartonar envases.
- Realizar el paletizado de las cajas a la planta de producción.
- Recoger producto terminado conforme lo indica la factura o guía de remisión, para su despacho.

Funciones del Chofer de Bodega:

- Recibir facturas y guía de remisión de la mercadería cargada.
- Transportar mercadería a su respectivo lugar de destino.

### **2.5.2.1. Evaluación del riesgo ergonómico al que se encuentra expuesto el personal del área de bodega**

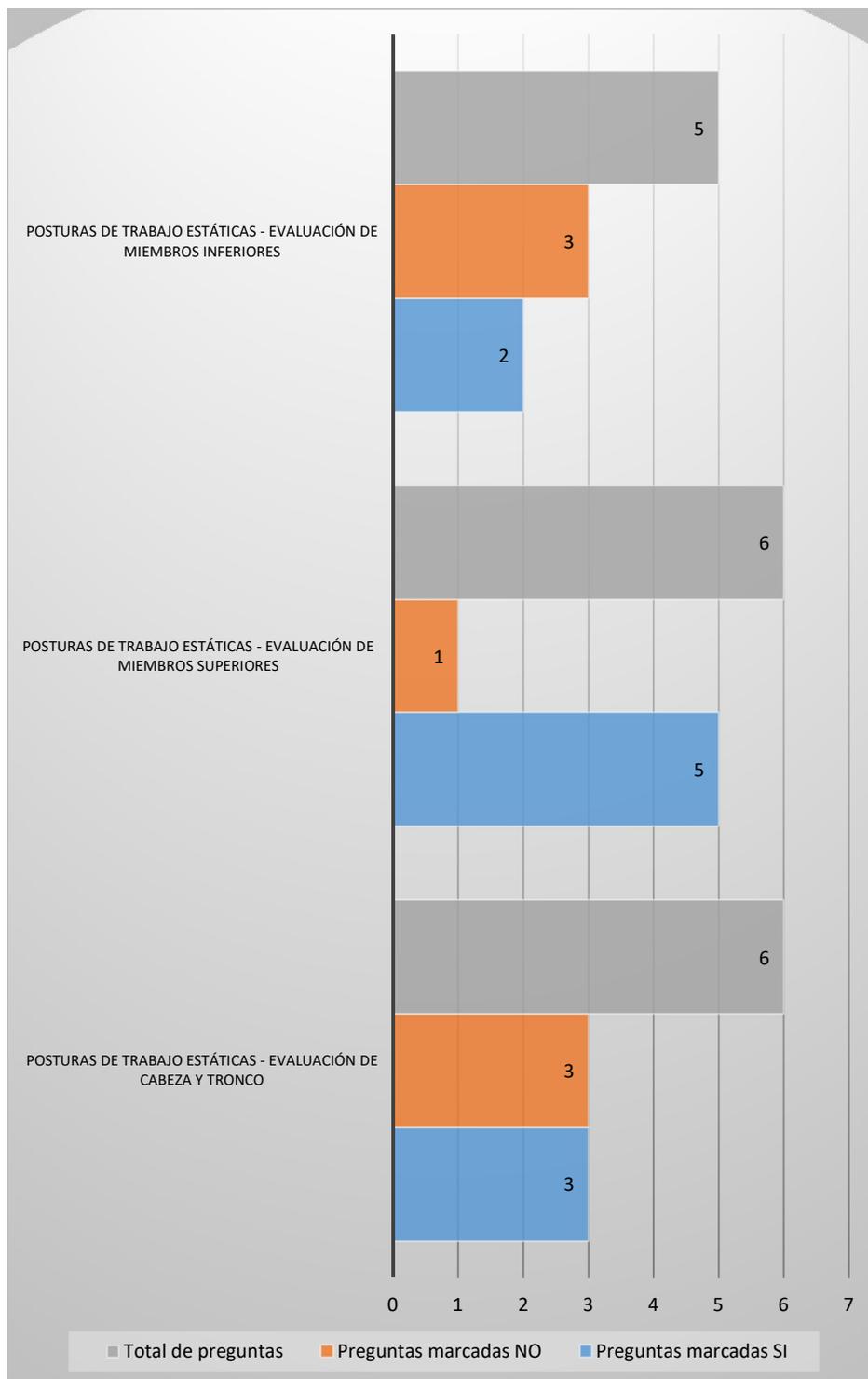
La empresa ECOLUBRI C.A. debe precautelar la seguridad y salud de sus trabajadores, el estudio se enfocara en los trabajadores del área de bodega, para lo cual es necesario ejecutar el levantamiento de información y poder analizar los puestos de trabajo en los que se encuentran presente el riesgo ergonómico, mediante la evaluación rápida del reporte técnico ISO/TR 12295 y la utilización del Software ErgoSoft Pro se podrá determinar el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores, los cuales se mostraran a continuación.



**Figura 8.** Jefe de Bodega vista superior “ECOLUBRI C.A.”. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.



**Figura 9.** Jefe de Bodega vista lateral “ECOLUBRI C.A.”. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.



**Figura 10.** Resultados obtenidos de la Ficha Técnica de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos (ISO/TR 12295), jefe de bodega. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

En la figura 10 se detallan los resultados obtenidos a través de la Ficha Técnica de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos (ISO/TR 12295), aplicada al puesto de trabajo del jefe de bodega, para visualizar el contenido de las preguntas ver anexo n°1.

**Tabla 2.** Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226) Jefe de Bodega.

<b>Empresa:</b> ECOLUBRI C.A.	<b>Centro:</b> BODEGA	<b>Puesto:</b> JEFE DE BODEGA
<b>Fecha del informe:</b> 25/08/2022	<b>Tarea:</b> Control y manejo de la bodega	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir pedidos.</li> <li>• Revisar el stock en bodega.</li> <li>• Cotizar el pedido.</li> <li>• Proceder con la facturación y la emisión de la guía de remisión.</li> </ul>		

**Resultados de la evaluación de posturas estáticas****Valoración:**

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
aceptable	aceptable	No recomendado	aceptable	No recomendado
VALORACIÓN GLOBAL		NIVEL DE RIESGO POSTURAL		
Total posturas		No recomendado		

**Niveles de Riesgo:**

Valoración de la postura	Probabilidad
aceptable	Indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida
No recomendado	Indican que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.

**Datos introducidos:**

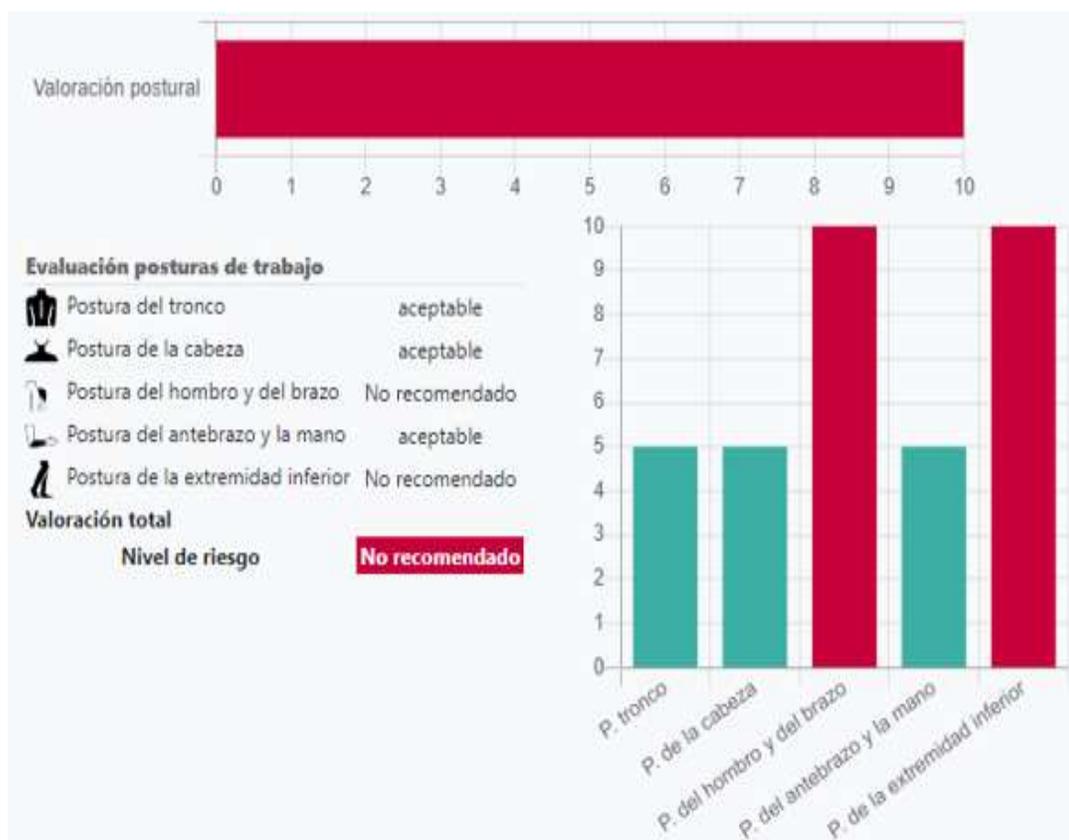
Postura del tronco	
Postura del tronco simétrica	Sí
Inclinación del tronco	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total del tronco	
Ángulo de inclinación del tronco (°)	
Tiempo de mantenimiento (min)	
>20° a 60° con apoyo total del tronco	
0° a 20°	X
< 0° sin apoyo total del tronco	
< 0° con apoyo total del tronco	

Para posición sentada:	
Postura de la zona lumbar conexas	No
Postura de la cabeza	
Postura del cuello simétrica	Sí
Inclinación de la cabeza	
>85°	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	
25° a 85° con apoyo total del tronco	
Ángulo de inclinación de la cabeza (°)	
Tiempo de mantenimiento (min)	
0° a 25°	X
< 0° sin apoyo total de la cabeza	
< 0° con apoyo total de la cabeza	
Flexión / extensión del cuello ( $\beta - \alpha$ )	
>25°	
0° - 25°	X
< 0°	
Postura del hombro y del brazo	
Postura del brazo forzada	No
Elevación del brazo	
>60°	X
>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior	
Ángulo de elevación del brazo (°)	
Tiempo de mantenimiento (min)	
>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	
0° a 20°	
Hombro levantado	No
Postura del antebrazo y la mano	
Flexión / extensión extrema del codo	No
Pronación / supinación extrema del antebrazo	No
Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	No
Postura de la extremidad inferior	
Flexión extrema de la rodilla	No
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	Sí

Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)	
Rodilla flexionada:	No
Estando sentado. Ángulo de la rodilla	
>135°	
90° a 135°	
< 90°	X

Información tomada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

### Resultado de la evaluación de posturas de trabajo (ISO 11226) Jefe de Bodega.



**Figura 11.** Resultado de evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226) jefe de bodega. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

Conforme el resultado obtenido a través del software ErgoSoft Pro, en la evaluación específica de posturas de trabajo se observa que el índice de riesgo ergonómico en la postura del hombro y del brazo es no recomendado, y la postura de la extremidad inferior presenta un nivel de riesgo no recomendado como se indica en la figura 11.

Por otra parte, en la postura del tronco, cabeza antebrazo y la mano el índice de riesgo es aceptable, por lo que no requiere atención inmediata, sin embargo, se debe mejorar las condiciones generales del puesto de trabajo.



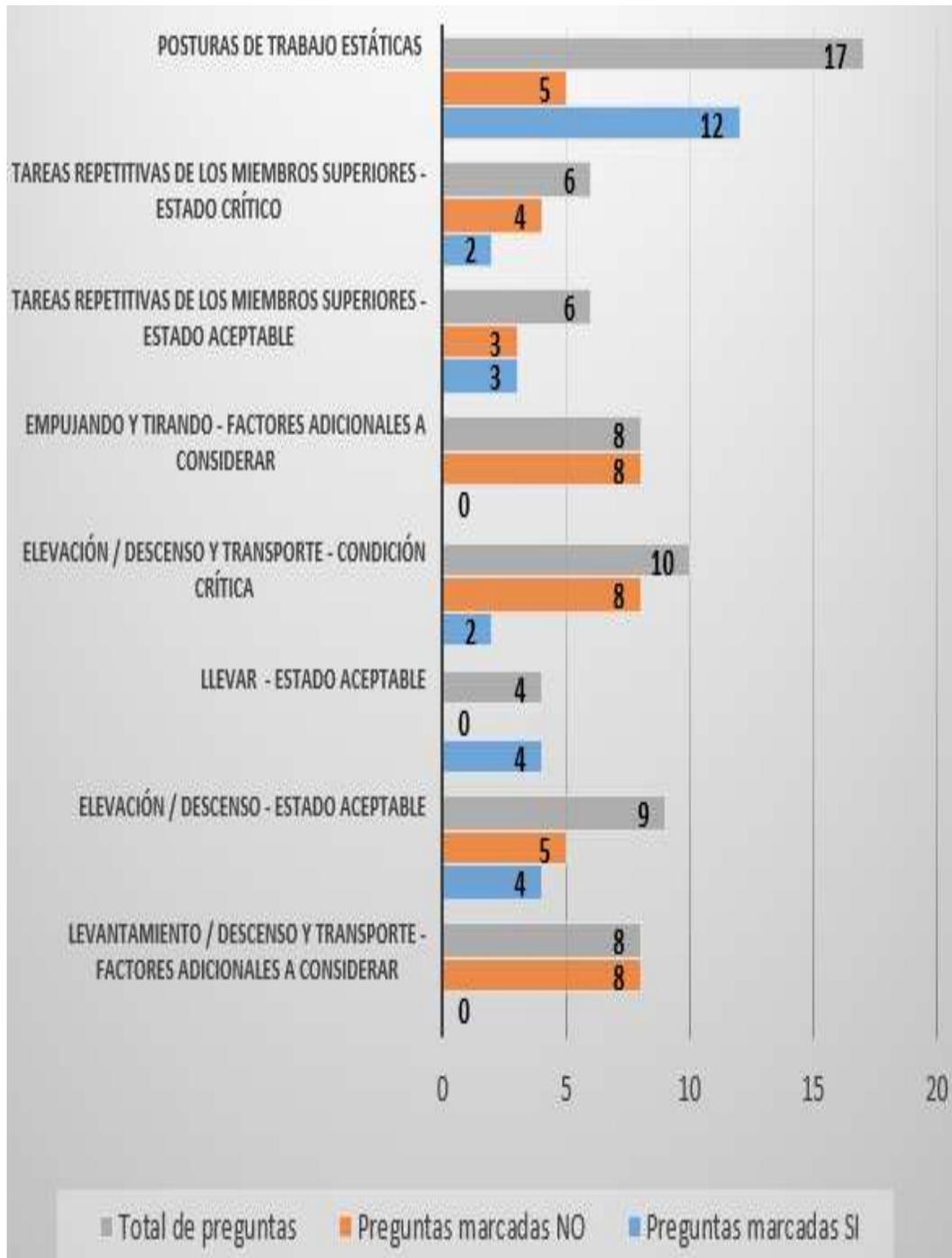
**Figura 12.** Auxiliar de Bodega Transporte de envases vacíos, vista frontal y lateral “ECOLUBRI C.A.”. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.



**Figura 13.** Auxiliar de Bodega Etiquetado de envases vista frontal y lateral “ECOLUBRI C.A.”. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.



**Figura 14.** Auxiliar de Bodega Etiquetado de envases vista superior “ECOLUBRI C.A.”. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.



**Figura 15.** Resultados obtenidos de la Ficha Técnica de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos (ISO/TR 12295), Auxiliar de Bodega. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

En la figura 15 se detallan los resultados obtenidos a través de la Ficha Técnica de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos (ISO/TR 12295), aplicada al puesto de trabajo del auxiliar de bodega, para visualizar el contenido de las preguntas ver anexo n°2.

**Tabla 3.** Evaluación Manipulación Manual de Cargas Transporte de material (ISO 11228-1) Auxiliar de Bodega.

<b>Empresa:</b> ECOLUBRI C.A.	<b>Centro:</b> BODEGA	<b>Puesto:</b> AUXILIAR
<b>Fecha del informe:</b> 20/08/2022	<b>Tarea:</b> Elevación / descenso y transporte	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportar el material de empaque a su respectiva área de almacenamiento.</li> <li>• Transportar el material de empaque al área de etiquetado.</li> </ul>		

**Valoración:**

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (LC) kg	HM	VM	DM	AM	CM	FM	RWL (kg)
Origen	25	1	0.88	0.85	1	0.95	0.88	15.67
Destino	25	0.83	0.7	0.85	0.71	0	0.88	7.79

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Nivel de riesgo	TRANSPORTE CARGA
3.21	Muy importante	Sin riesgo

**Niveles de Riesgo:**

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 0.50	Trivial	No exposición	No se requiere
0.5 - 1.0	Tolerable	Muy baja exposición	No se requiere
1.0 - 2.0	Moderado	Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad reducida	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
2.0 - 3.0	Importante	Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad normal	Son imprescindibles medidas de mejora del puesto.
> 3.0	Muy importante	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto
Transporte de carga			
≤10 metros y ≤10000 kg o >10 m y ≤ 6000 kg	Sin riesgo	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	No se requiere
≤10 metros y ≤10000 kg o >10 m y ≤ 6000 kg	Muy importante	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto

**Datos introducidos:**

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Sí
Peso del objeto manipulado	25 kg
Constante de peso, Límite de carga	23 kg
Origen (Distancia horizontal)	25 cm
Origen (Distancia Vertical)	35 cm
Destino (Distancia horizontal)	30 cm
Destino (Distancia Vertical)	175 cm
Desplazamiento vertical de carga	140 cm
Asimetría origen (grados)	0
Asimetría destino (grados)	90
Frecuencia	1 lev/min
Duración del trabajo	1 - 2 horas
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	10 m
Peso total transportado	25 kg/día

*Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.*

## Resultado de la evaluación de manipulación de cargas (ISO 11228-1) Auxiliar de Bodega



**Figura 16.** Resultado de evaluación de Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1) Auxiliar de Bodega. Información tomada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

Conforme el resultado obtenido a través del software ErgoSoft Pro, en la evaluación específica de Manipulación Manual de Cargas se observa en la tabla 3 y figura 16, que el índice de riesgo ergonómico en Multiplicador de ubicación vertical (VM) y en el multiplicador de asimetría (AM) presenta un nivel de riesgo importante, con índice de levantamiento de 3.21 considerado muy importante con carga alta y sobreesfuerzo muy probable, el mismo que requiere de medidas de mejora del puesto urgente.

Se observa que el multiplicador de distancia horizontal (HM), multiplicador de desplazamiento vertical (DM), multiplicador de acoplamiento para la calidad de agarre (CM) y el multiplicador de frecuencia (FM), presentan una carga significativamente elevada, con probable sobreesfuerzo. Se recomienda mejora del puesto de trabajo y realizar supervisión médica y entrenamiento.

**Tabla 4.** Evaluación de las Posturas de Trabajo (ISO 11226) Auxiliar de Bodega.

<b>Empresa:</b> ECOLUBRI C.A.	<b>Centro:</b> BODEGA	<b>Puesto:</b> AUXILIAR
<b>Fecha del informe:</b> 20/08/2022	<b>Tarea:</b> Etiquetado	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiquetar envases.</li> <li>• Separa envases defectuosos para la devolución al proveedor.</li> <li>• Armar y encartonar envases.</li> </ul>		
<b>Resultados de la evaluación de posturas estáticas</b>		

**Valoración:**

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No recomendado	No recomendado	No recomendado	No recomendado	aceptable

VALORACIÓN GLOBAL	NIVEL DE RIESGO POSTURAL
Total posturas	No recomendado

**Niveles de Riesgo:**

Valoración de la postura	Probabilidad
aceptable	Indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida
No recomendado	Indican que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.

**Datos introducidos:**

<b>Postura del tronco</b>	
Postura del tronco simétrica	Sí
<b>Inclinación del tronco</b>	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total del tronco	
Ángulo de inclinación del tronco (°)	
Tiempo de mantenimiento (min)	
>20° a 60° con apoyo total del tronco	
0° a 20°	
< 0° sin apoyo total del tronco	X
< 0° con apoyo total del tronco	
<b>Para posición sentada:</b>	
Postura de la zona lumbar conexas	No
<b>Postura de la cabeza</b>	
Postura del cuello simétrica	No
<b>Inclinación de la cabeza</b>	
>85°	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	
25° a 85° con apoyo total del tronco	
Ángulo de inclinación de la cabeza (°)	
Tiempo de mantenimiento (min)	
0° a 25°	X
< 0° sin apoyo total de la cabeza	
< 0° con apoyo total de la cabeza	
<b>Flexión / extensión del cuello (<math>\beta - \alpha</math>)</b>	
>25°	
0° - 25°	X
< 0°	
<b>Postura del hombro y del brazo</b>	
Postura del brazo forzada	No
<b>Elevación del brazo</b>	
>60°	X

>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior	
Ángulo de elevación del brazo (°)	
Tiempo de mantenimiento (min)	
>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	
0° a 20°	
Hombro levantado	No
<b>Postura del antebrazo y la mano</b>	
Flexión / extensión extrema del codo	No
Pronación / supinación extrema del antebrazo	Sí
Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	Sí
<b>Postura de la extremidad inferior</b>	
Flexión extrema de la rodilla	No
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	No
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)	
Rodilla flexionada:	No
Estando sentado. Ángulo de la rodilla	
>135°	
90° a 135°	X
< 90°	

Información tomada de la empresa "ECOLUBIR C.A.". Elaborado por el Autor

### Resultado de evaluación de posturas de trabajo (ISO 11226) Auxiliar de Bodega.

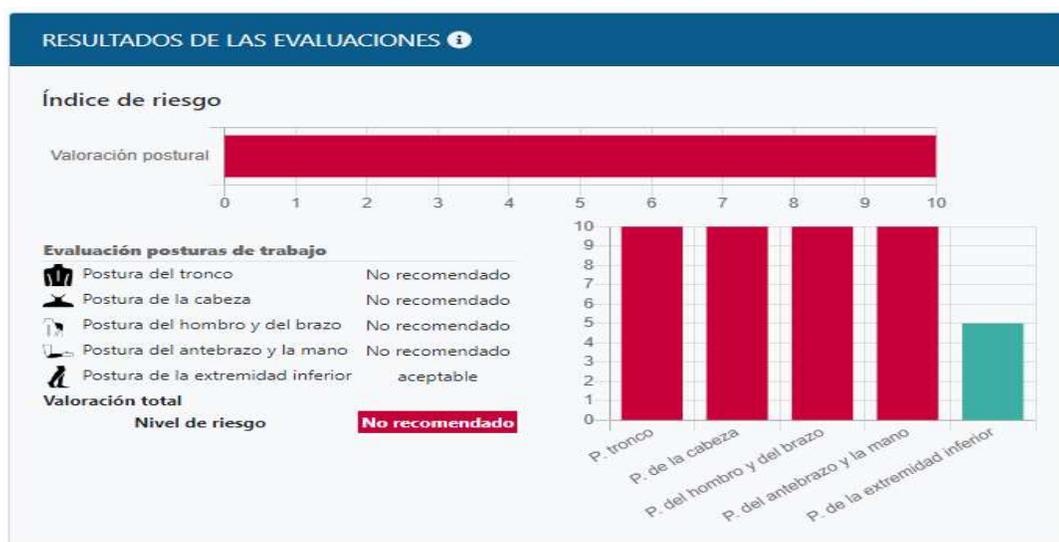


Figura 17. Resultado de evaluación de las Posturas de Trabajo (ISO 11226) Auxiliar de Bodega. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

Conforme el resultado obtenido a través del software ErgoSoft Pro, en la evaluación específica de posturas de trabajo se observa que el índice de riesgo ergonómico en la postura del tronco, cabeza, del hombro y del brazo, del antebrazo y la mano es no recomendado, como se indica en la figura 17.

Por otra parte, en la postura de la extremidad inferior presenta un índice de riesgo aceptable, por lo que no requiere atención inmediata, sin embargo, se debe mejorar las condiciones generales del puesto de trabajo.

**Tabla 5.** Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA ISO 11228-3) Auxiliar de Bodega.

<b>Empresa:</b> ECOLUBRI C.A.	<b>Centro:</b> BODEGA	<b>Puesto:</b> AUXILIAR DE BODEGA
<b>Fecha del informe:</b> 26/08/2022	<b>Tarea:</b> Etiquetado	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiquetar envases.</li> <li>• Separa envases defectuosos para la devolución al proveedor.</li> <li>• Armar y encartonar envases.</li> </ul>		
Resultados de la evaluación de movimientos repetitivos		

**Valoración:**

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Izquierdo	0	1	2	8	2	0.75
Derecho	0	1	2	8	2	0.75

Índice Check List OCRA (IE)			
Brazo izquierdo		Brazo derecho	
9.75	Incierto	9.75	Incierto

**Niveles de Riesgo:**

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 - 14 14.1 - 22.5	Inaceptable Leve Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente

**Datos introducidos:**

<b>Brazos</b>	
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos
<b>Duración total neta</b>	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	240
<b>Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)</b>	
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	Sí
2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde.	
2 pausas,(sin descanso para el almuerzo).	
2 pausas, además del descanso para almorzar.	
Una única pausa, sin descanso para almorzar.	
No existen pausas reales.	

<b>Frecuencia acciones técnicas</b>	<b>Brazo izquierdo</b>	<b>Brazo derecho</b>
<b>Indicar el tipo de acciones técnicas representativas</b>		
Sólo las acciones dinámicas son significativas	Sí	Sí
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto		
<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	Sí	Sí
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).		
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.		
Rápidos (más de 50 acciones/minuto).		
Rápidos (más de 60 acciones/minuto).		
Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.		
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo		
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo		
<b>Factor fuerza</b>	<b>Brazo izquierdo</b>	<b>Brazo derecho</b>
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg))		
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	Sí	Sí
<b>Actividades que implican aplicación de fuerza</b>	<b>Brazo izquierdo</b>	<b>Brazo derecho</b>
Es necesario empujar o tirar de palancas.		
Tiempo:		
Es necesario pulsar botones.		
Tiempo:		
Es necesario cerrar o abrir.		
Tiempo:		
Es necesario manejar o apretar componentes	Sí	Sí
Tiempo:	1/3 del tiempo	1/3 del tiempo
Es necesario utilizar herramientas.		
Tiempo:		
Es necesario elevar o sujetar objetos		
Tiempo:		

Factor de postura	Brazo izquierdo	Brazo derecho
<b>Hombro</b>		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo		
Ninguna de las opciones	Sí	Sí
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	No	No
<b>Codo</b>		
al menos un tercio del tiempo.		
más de la mitad del tiempo.	Sí	Sí
casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones.		
<b>Muñeca</b>		
al menos un tercio del tiempo.		
más de la mitad del tiempo.	Sí	Sí
casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones		
<b>Agarre</b>		
No se realizan agarres.		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	Sí	Sí
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).		
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).		
Otros tipos de agarre similares.		
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo	Casi todo el tiempo

Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.	Sí	Sí
al menos 2/3 del tiempo		
Casi todo el tiempo		
Factores adicionales		
	Brazo izquierdo	Brazo derecho
No existen factores adicionales.		
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.		
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.		
Existe exposición al frío (a menos de 0 °C) más de la mitad del tiempo.		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.		
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel.		
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.	Sí	Sí
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.		
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.		
Ritmo de trabajo		
No está determinado por la máquina.	Sí	Sí
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.		
Está totalmente determinado por la máquina.		

Información tomada de la empresa "ECOLUBIR C.A.". Elaborado por el Autor

**Resultado de evaluación de movimientos repetitivos (OCRA ISO 11228-3) Auxiliar de Bodega.**



**Figura 18.** Resultado de evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA ISO 11228-3) Auxiliar de Bodega. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

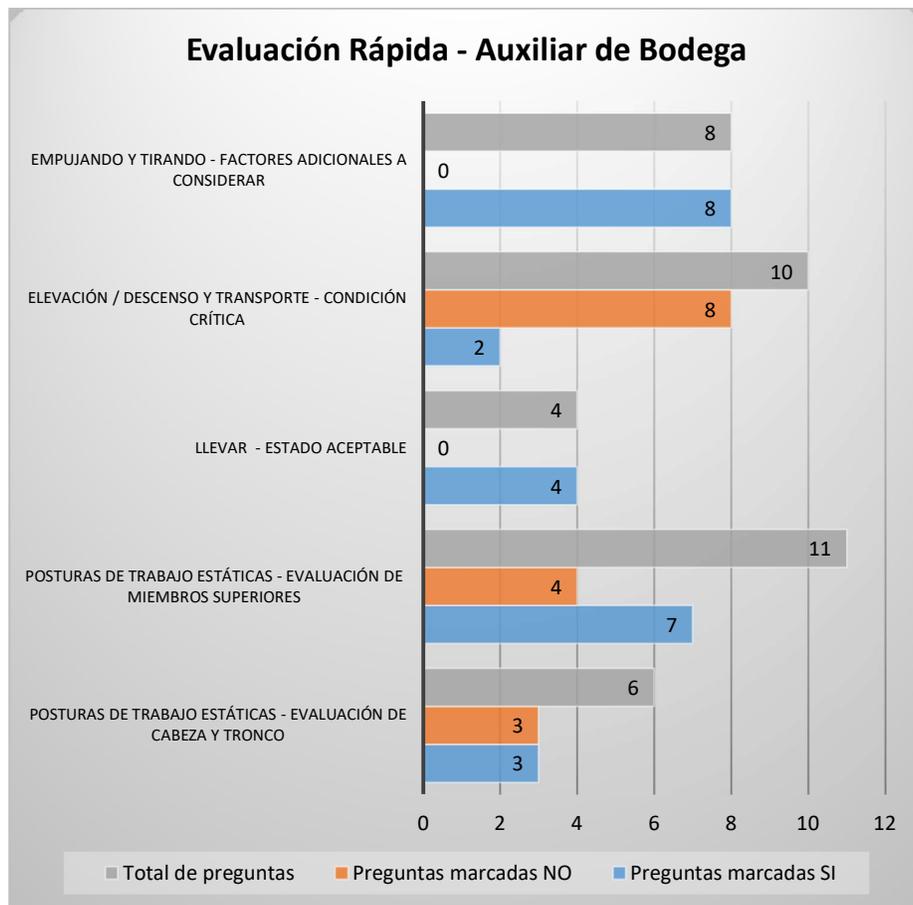
Conforme el resultado obtenido a través del software ErgoSoft Pro, se observa en la figura 18 en los factores de fuerza (I-D), posturas (I-D) y factores adicionales (D) presentan un índice de riesgo incierto con una exposición baja de movimientos repetitivos, por lo tanto, se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto.



**Figura 19.** Auxiliar de Bodega recolección de mercadería vista lateral “ECOLUBRI C.A.”. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.



**Figura 20.** Auxiliar de Bodega recolección de mercadería vista frontal “ECOLUBRI C.A.”. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.



**Figura 21.** Resultados obtenidos de la Ficha Técnica de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos (ISO/TR 12295), Auxiliar de Bodega. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

En la figura 21 se detallan los resultados obtenidos a través de la Ficha Técnica de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos (ISO/TR 12295), aplicada al puesto de trabajo del auxiliar de bodega, para visualizar el contenido de las preguntas ver anexo n°3.

**Tabla 6.** Evaluación de Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1) Auxiliar de Bodega.

<b>Empresa:</b> ECOLUBRI C.A.	<b>Centro:</b> BODEGA	<b>Puesto:</b> AUXILIAR DE BODEGA
<b>Fecha del informe:</b> 29/08/2022	<b>Tarea:</b> Recoger producto terminado para su despacho y almacenamiento	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recoger producto terminado para su despacho y almacenamiento.</li> </ul>		

### Resultados de la evaluación de manipulación manual de cargas

#### Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (LC) kg	HM	VM	DM	AM	CM	FM	RWL (kg)
Origen	23	1	1	1	1	1	0.84	19.32
Destino	23	1	1	1	1	0	0.84	19.32

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Nivel de riesgo	TRANSPORTE CARGA
0.91	Tolerable	Sin riesgo

**Niveles de Riesgo:**

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 0.50	Trivial	No exposición	No se requiere
0.5 - 1.0	Tolerable	Muy baja exposición	No se requiere
1.0 - 2.0	Moderado	Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad reducida	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
2.0 - 3.0	Importante	Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad normal	Son imprescindibles medidas de mejora del puesto.
> 3.0	Muy importante	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto
Transporte de carga			
≤10 metros y ≤10000 kg o >10 m y ≤6000 kg	Sin riesgo	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	No se requiere
≤10 metros y ≤10000 kg o >10 m y ≤6000 kg	Muy importante	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto

**Datos introducidos:**

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Sí
Peso del objeto manipulado	17.6 kg
Constante de peso, Límite de carga	23 kg
Origen (Distancia horizontal)	25 cm
Origen (Distancia Vertical)	75 cm
Destino (Distancia horizontal)	25 cm
Destino (Distancia Vertical)	75 cm
Desplazamiento vertical de carga	0 cm
Asimetría origen (grados)	0
Asimetría destino (grados)	0
Frecuencia	2 lev/min
Duración del trabajo	1 - 2 horas
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	8 m
Peso total transportado	1000 kg/día

Información tomada de la empresa "ECOLUBIR C.A.". Elaborado por el Autor

## Resultado de evaluación de manipulación manual de cargas (ISO 11228-1) Auxiliar de Bodega.



**Figura 22.** Resultado de evaluación de Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1) Auxiliar de Bodega. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

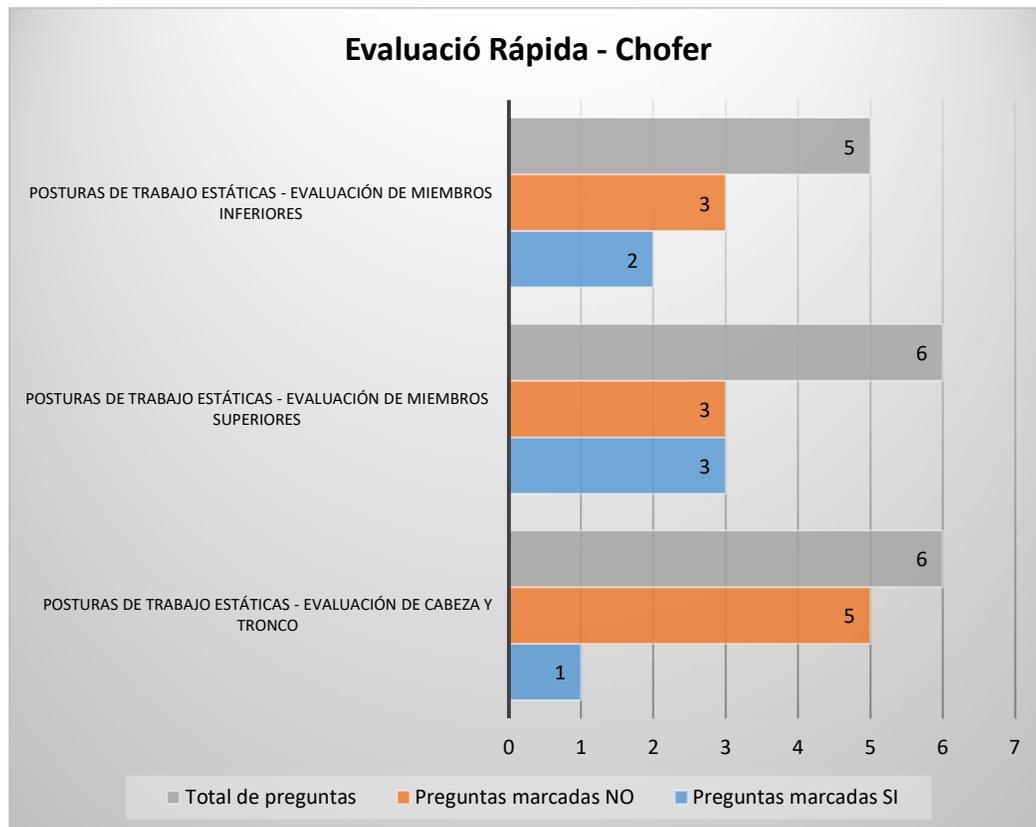
Conforme el resultado obtenido a través del software ErgoSoft Pro, en la evaluación específica de manipulación manual de cargas se observa en la tabla 6 y figura 22, que el índice de riesgo ergonómico en el Multiplicador de Frecuencia (FM), presenta un nivel de riesgo moderado, con carga significativamente elevada, probable sobreesfuerzo. Se recomienda mejora del puesto de trabajo.



**Figura 23.** Chofer de bodega vista frontal y lateral "ECOLUBRI C.A.". Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.



**Figura 24.** Chofer de Bodega superior “ECOLUBRI C.A.”. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.



**Figura 25.** Resultados obtenidos de la Ficha Técnica de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos (ISO/TR 12295), Chofer de Bodega. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

En la figura 25 se detallan los resultados obtenidos a través de la Ficha Técnica de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos (ISO/TR 12295), aplicada al puesto de trabajo del chofer de bodega, para visualizar el contenido de las preguntas ver anexo n°4.

**Tabla 7. Evaluación de las Posturas de Trabajo (ISO 11226) Chofer de Bodega.**

<b>Empresa:</b> ECOLUBRI C.A.	<b>Centro:</b> BODEGA	<b>Puesto:</b> CHOFER
<b>Fecha del informe:</b> 19/08/2022	<b>Tarea:</b> Transporte de mercadería	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transportar mercadería desde la planta a la bodega y a los clientes.</li> </ul>		

**Resultados de la evaluación de posturas estáticas**

**Valoración:**

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
aceptable	aceptable	aceptable	aceptable	aceptable

VALORACIÓN GLOBAL	NIVEL DE RIESGO POSTURAL
Total posturas	aceptable

**Niveles de Riesgo:**

Valoración de la postura	Probabilidad
aceptable	Indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida
No recomendado	Indican que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.

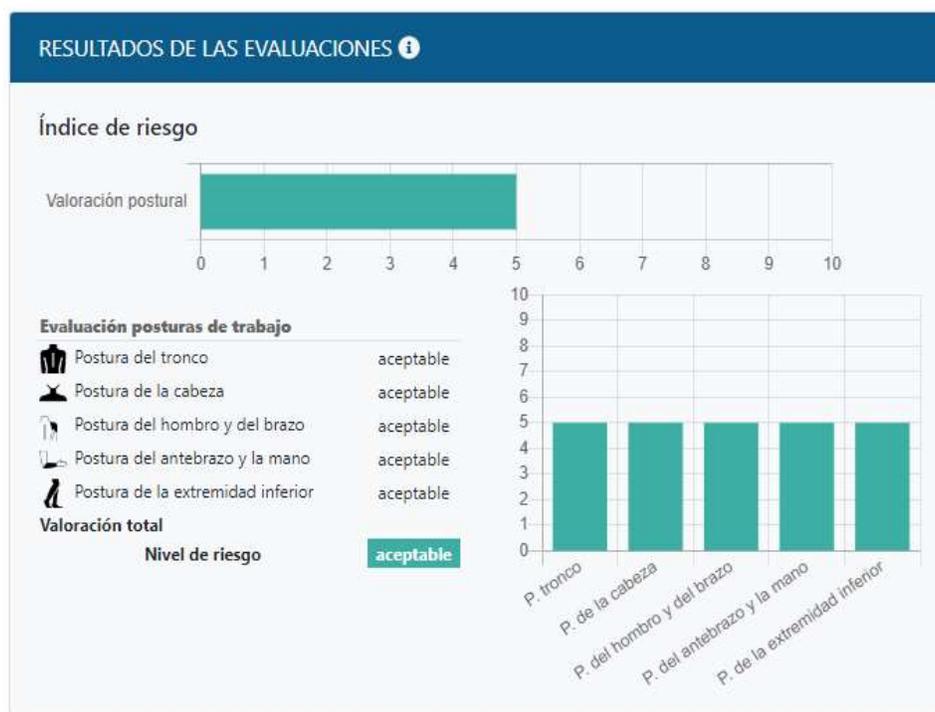
**Datos introducidos:**

<b>Postura del tronco</b>	
Postura del tronco simétrica	Sí
<b>Inclinación del tronco</b>	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total del tronco	
Ángulo de inclinación del tronco (°)	
Tiempo de mantenimiento (min)	
>20° a 60° con apoyo total del tronco	
0° a 20°	X
< 0° sin apoyo total del tronco	
< 0° con apoyo total del tronco	
<b>Para posición sentada:</b>	
Postura de la zona lumbar conexas	No
<b>Postura de la cabeza</b>	
Postura del cuello simétrica	Sí
<b>Inclinación de la cabeza</b>	
>85°	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	
25° a 85° con apoyo total del tronco	
Ángulo de inclinación de la cabeza (°)	
Tiempo de mantenimiento (min)	
0° a 25°	X
< 0° sin apoyo total de la cabeza	
< 0° con apoyo total de la cabeza	
<b>Flexión / extensión del cuello (<math>\beta - \alpha</math>)</b>	
>25°	
0° - 25°	X
< 0°	
<b>Postura del hombro y del brazo</b>	
Postura del brazo forzada	No
<b>Elevación del brazo</b>	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior	
Ángulo de elevación del brazo (°)	
Tiempo de mantenimiento (min)	
>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	X
0° a 20°	
Hombro levantado	No
<b>Postura del antebrazo y la mano</b>	
Flexión / extensión extrema del codo	No
Pronación / supinación extrema del antebrazo	No
Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	No
<b>Postura de la extremidad inferior</b>	
Flexión extrema de la rodilla	No
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	No

Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)	
Rodilla flexionada:	No
Estando sentado. Ángulo de la rodilla	
>135°	
90° a 135°	X
< 90°	

Información tomada de la empresa "ECOLUBIR C.A.". Elaborado por el Autor

### Resultado de las posturas de trabajo (ISO 11226) Chofer de Bodega.



**Figura 26.** Resultado de evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226) Chofer de Bodega. Información adaptada de investigación de campo. Elaborado por el autor.

Conforme el resultado obtenido a través del software ErgoSoft Pro, se observa en la tabla 7 y figura 26, la Postura del tronco, Postura de la cabeza, Postura del hombro y del brazo, Postura del antebrazo y la mano, Postura de la extremidad inferior es aceptable, esto indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida del puesto de trabajo evaluado. Se recomienda mantener el cumplimiento de las medidas preventivas para evitar enfermedades laborales a largo plazo.

#### 2.5.2.2. Requisitos Legales por tamaño de empresa

La empresa ECOLUBRI C.A. es considerada como una empresa pequeña, debido a que cuenta con 18 trabajadores y se encuentra dentro del rango de 10 a 49 empleados, por lo que debe cumplir con los requisitos que se explican en la siguiente tabla.

**Tabla 8.** *Requisitos de cumplimiento legal en SST de acuerdo con clasificación por tamaño de empresa.*

Número de Empleados	Clasificación de la empresa	Requisitos	
		Organizacionales	Requerimientos Mínimos
1 a 9	Microempresa	Botiquín de primeros auxilios Delegado de Seguridad y Salud Responsable de prevención de riesgos	Diagnóstico de Riesgos Política empresarial Plan mínimo de prevención de riesgos Certificados de salud MSP Exámenes médicos preventivos
10 a 49	Pequeña empresa	Comité paritario de Seguridad e Higiene Servicio de enfermería Responsable de Prevención de Riesgos	Política empresarial Diagnóstico de Riesgos Reglamento Interno de SST Programa de Prevención Programa de capacitación Exámenes médicos preventivos Registro de accidentes e incidentes Planes de emergencia
50 a 99	Mediana empresa	Comité paritario de Seguridad e Higiene Responsable de Prevención de Riesgos Servicio de enfermería o servicio médico	Política empresarial Diagnóstico de Riesgos Reglamento Interno de SST Programa de Prevención Programa de capacitación Registro de accidentes e incidentes Vigilancia de la salud Planes de emergencia
100 o más	Gran empresa	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Comité paritario de Seguridad e Higiene Unidad de Seguridad e Higiene Servicio Médico de Empresa Liderazgo gerencial	Política empresarial Diagnóstico de Riesgos Reglamento Interno de SST Programa de Prevención Programa de capacitación Registro de accidentes e incidentes Vigilancia de la salud Registro de Morbilidad laboral Planes de emergencia

*Información tomada del Acuerdo Ministerial MDT-2017-135 y MDT-2020-001. Información tomada de investigación de campo. Elaborado por el autor.*

## **Códigos**

### **Código del Trabajo.**

Según el código del trabajo, debe aplicarse el mismo, dentro de una empresa para estipular y regular la relación de trabajadores y empleadores, donde aplica las diversas condiciones de trabajo. También indica que el trabajo es obligatorio, un derecho y un deber social.

Ninguna persona podrá ser obligada a realizar trabajos gratuitos, ni remunerados que no sean impuestos por la ley, salvo los casos de urgencia extraordinaria o de necesidad de inmediato auxilio. Fuera de esos casos, nadie estará obligado a trabajar sino mediante un contrato y la remuneración correspondiente. Todo trabajo debe ser remunerado. (EcuadorLegalOnline, 2022)

### **Código Orgánico, de Producción, Comercio e Inversiones.**

Se rigen por la presente normativa todas las personas naturales y jurídicas y demás formas asociativas que desarrollen una actividad productiva, en cualquier parte del territorio nacional, desde el aprovechamiento de los factores de producción, la transformación productiva, la distribución y el intercambio comercial, el consumo, el aprovechamiento de las externalidades positivas y políticas que desincentiven las externalidades negativas (ProEcuador).

## **Leyes**

### **Ley de Propiedad Intelectual.**

Es un derecho que otorga el Estado ante las invenciones o innovaciones para crear un producto nuevo, obras literarias, arte, nombres nuevos, símbolos, imágenes y privilegios.

El titular de la propiedad intelectual tiene el derecho de evitar que cualquier persona acceda a su creación sin su consentimiento.

El Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI) es el ente estatal que regula y controla la aplicación de las leyes de la propiedad intelectual (Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual).

### **Ley de Compañías.**

La ley de compañías es aquella que regula todo tipo de compañías dentro del territorio nacional.

Se prohíbe la formación y funcionamiento de compañías contrarias al orden público, a las leyes mercantiles y a las buenas costumbres; de las que no tengan un objeto real y de lícita negociación y de las que tienden al monopolio de las subsistencias o de algún ramo de cualquier industria, mediante prácticas comerciales orientadas a esa finalidad. El objeto

social de la compañía deberá comprender una sola actividad empresarial (Ley de Compañías).

#### **Ley Orgánica de la Salud.**

Esta ley regula las acciones que efectivicen el derecho a la salud. Es manejada por principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.

La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e transigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde: Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.

#### **Normas.**

A través del análisis legal se permite conocer si al iniciar la microempresa se infringe alguna ley o normativa, en este caso la INEN 2029 para “Derivados de Petróleo. Bases lubricantes para uso automotor.

### ***2.5.2.3. Análisis del impacto de los problemas más evidentes***

#### **2.5.2.3.1. Impacto a la sociedad**

El impacto a la sociedad con respeto al problema de estudio se centraría principalmente con los familiares del trabajador puesto que de continuar a mediano y largo plazo adoptando posturas de trabajo riesgosas, es probable que sufra de alguna enfermedad laboral, esto causaría afectaciones económicas a los familiares puesto que dependen de la fuente de ingreso del trabajador, además de los costos adicionales de cuidados y tratamientos.

#### **2.5.2.3.2. Impacto a la empresa.**

La empresa se vería afectada por una baja productividad al estar laborando el personal del área de bodega en condiciones no adecuadas, reduciendo su capacidad de trabajo por problemas relacionados a factores de riesgo ergonómicos que de no ser atendidos podrían generar ausentismos por enfermedad o posibles lesiones permanentes.

### 2.5.2.3.3. Impacto al trabajador.

Como es indudable, el impacto que tendría el trabajador es muy alto debido a que la falta de atención en los problemas identificados le provocaría lesiones musculo - esqueléticos o enfermedades laborales por exposición frecuente a factores de riesgo ergonómicos conforme los resultados obtenidos en las evaluaciones de los diferentes puestos de trabajo.

## 2.6. Costo de los problemas de mayor impacto

Debido a las condiciones de trabajo del área de estudio, se observa falta de inversión en seguridad y salud ocupacional, en el área de bodega, exponiéndose la empresa a sanciones económica por parte del Ministerio del Trabajo, de evidenciar estos problemas, a continuación, se resume el costo de los problemas de mayor impacto.

**Tabla 9.** *Costos de problemas de mayor impacto.*

<b>Descripción</b>	<b>Costo Total (\$)</b>	<b>Sustento Legal</b>
Falta de registro de capacitación en seguridad y salud laboral.		
Falta de registro de declaración de riesgos laborales.	Multa \$200 por Trabajador \$3.600,00	
Falta de registro de promoción y prevención de la salud.		
Falta de control médico.	Exámenes médicos \$800	Responsabilidad Patronal Incumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales C.D. 517 - MDT
Condiciones de trabajo inadecuadas.	Adecuación del área trabajo \$1200 \$4.200,00	Acuerdo Ministerial N°135
Falta de mesa y silla de trabajo ergonómica.	Muebles de oficina \$800	
Falta de capacitación en prevención de riesgos ergonómicos.	Charlas de capacitación \$800	
Falta de control y supervisión del uso de EPP.	EPP \$600	
<b>Total</b>	<b>\$7.800,00</b>	

*Información adaptada de la empresa. Información tomada de investigación de campo. Elaborado por el autor.*

Como se observa en la empresa ECOLUBRI C.A., los problemas de mayor impacto generan un costo total de \$ 7.800,00.

## **2.7. Diagnostico situacional del caso en estudio**

Se procedió a analizar y realizar un estudio de la situación actual de la empresa ECOLUBRI C.A. en el cual se explicó el macroproceso de su empresa y se detalló el diagrama de flujo del área de bodega, identificando las actividades que se realizan dentro del área, analizando los riesgos ergonómicos a los que están expuestos el personal que trabaja dentro del área de bodega.

Utilizando la evaluación de riesgos ergonómicos establecidas en la Norma ISO/TR12295, se evaluaron los diferentes puestos y actividades de trabajo.

En esta etapa se realizó la identificación de los factores de riesgo ergonómico en las actividades que realiza el personal del área en estudio, mediante el registro fotográfico y recolección de información para la aplicación de las Normas Internacionales sobre manipulación manual (ISO 11228-1, ISO 11228-2 e ISO 11228-3) (anexo 5 -6) y evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226) (anexo 7).

Mediante la utilización del Software ErgoSoft Pro se pudo realizar la valoración específica del riesgo, con el fin de poder mitigar el nivel de riesgo ergonómico al que se encuentran expuestos los trabajadores, estos puntos son en los que se deberán enfocar para prevenir los problemas correspondientes a los trastornos musculo – esqueléticos.

En el análisis de los costos de mayor impacto se debe a condiciones de trabajo inadecuadas y falta de equipos de trabajo que faciliten el correcto desempeño de las actividades dentro de la bodega; también la falta de capacitación, control y supervisión en cuanto a la prevención de riesgos, la falta de EPP presentes en los trabajadores, lo cual podría afectar a la empresa con sanciones económicas reguladas por los organismo de control con un valor de **\$7.800,00**; por lo que se propondrá un plan de acción que permita controlar los factores de riesgo ergonómicos existentes y evitar futuras afectaciones osteomusculares en los trabajadores en mediano y largo plazo, cumpliendo con los requisitos técnicos legales pertinentes.

## **Capítulo III**

### **Propuestas, Conclusiones y Recomendaciones**

#### **3.1. Objetivo de la propuesta**

Reducir los riesgos ergonómicos, basado en los resultados obtenidos en la evaluación de los puestos de trabajo del área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A. a través de un programa de prevención.

#### **3.2. Alcance**

La propuesta fue diseñada para mejorar las condiciones laborales de los 4 trabajadores que conforman actualmente el área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A., quienes se encargan de realizar tareas control de bodega, cotización y facturación; almacenamiento de envases, suministros y producto terminado; traslado y etiquetado de envases; recolección y despacho del producto terminado.

#### **3.3. Marco legal en el que se sustenta**

La propuesta se ha sustentado principalmente los artículos dispuestos en el Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, como se muestra a continuación:

- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores Art. 53.- Menciona que las condiciones laborales y el clima laboral deben ser las adecuadas para que se realicen las actividades dentro de las instituciones y empresas, por lo tanto, se establecen los criterios de ventilación, temperatura y humedad.
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Art. 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos; c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas

resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados; Artículo 14.- Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de preempleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores. Tales exámenes serán practicados, preferentemente, por médicos especialistas en salud ocupacional y no implicarán ningún costo para los trabajadores y, en la medida de lo posible, se realizarán durante la jornada de trabajo.

- Acuerdo N°1404 Capitulo 4 Art. 11 numeral 2 Literal b. nos indica lo siguiente: Examen médico preventivo anual de seguimiento y vigilancia de la salud de todos los trabajadores.

### 3.4. Diseño del Plan de mejora continua

El presente plan de mejora continua es realizado a partir del análisis de los problemas obtenidos en los puestos de trabajo (jefe de Bodega y auxiliar de bodega) y del nivel de riesgo al que se encuentran expuestos, determinados en la evaluación ergonómica realizada a través del REPORTE TÉCNICO ISO/TR 12295 y la utilización del software de evaluación de riesgos ergonómicos ERGOsoft Pro, con la finalidad de prevenir accidentes y/o enfermedades laborales como los trastornos musculoesqueléticos (anexo 8), en las tareas de mayor exposición a factores de riesgos ergonómicos descritos en la siguiente tabla:

**Tabla 10.** *Diseño de la propuesta de mejora.*

PLAN DE MEJORA CONTINUA						
Cargo	Tarea	Problema	Valoración de la postura	Nivel de Riesgo	Criterio técnico de la Norma ISO Aplicada	Plan de Mejora continua
Jefe de Bodega	Recibir pedidos. Revisar el stock en bodega.	Postura del hombro y del brazo	Elevación del brazo mayor a 60 grados Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	No recomendado	Indica que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.	Adecuar el puesto de trabajo, dotar de silla y mesa de trabajo acorde a la antropometría del trabajador
	Cotizar el pedido. Proceder con la facturación y la emisión de la guía de remisión.	Postura de la extremidad inferior	Estando sentado. Ángulo de la rodilla menor a 90 grados	No recomendado		
Auxiliares de Bodega	Traslado de recipientes	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Multiplicador de ubicación vertical (VM)	Muy Importante	Son urgentes medidas de	Elaborar un procedimiento de

		Multiplicador de asimetría (AM)	Muy Importante	mejora del puesto	manipulación manual de cargas y realizar capacitación periódica del mismo a los trabajadores que realizan esta actividad
	Postura del tronco	Inclinación menor a 0 grados sin apoyo total del tronco	No recomendado		
	Postura de la cabeza	Postura del cuello no simétrica	No recomendado	Indica que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.	Adecuar el puesto de trabajo, dotar de silla y mesa de trabajo acorde a la antropometría del trabajador, realizar capacitación periódica en prevención de riesgos laborales e implementar ciclos de pausas activas de trabajo.
	Postura del hombro y del brazo	Elevación del brazo mayor a 60 grados Pronación / supinación extrema del antebrazo	No recomendado		
Etiquetado de envases vacíos	Postura del antebrazo y la mano	Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	No recomendado		
	Movimientos repetitivos	Brazo Izquierdo - Derecho	Incierto		
Recoger producto terminado para su despacho u almacenamiento	Carga significativamente elevada	Multiplicador de Frecuencia (FM)	Moderado		

En base a este plan de mejora continua se presenta a continuación el plan de acción propuesto para la adopción de medidas correctivas y preventivas para reducir las posibles afecciones osteomusculares al que se encuentra expuesto el personal del área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A.

**Tabla 11.** *Diseño del plan de acción.*

PLAN DE ACCIÓN							
Fecha de planificación: Octubre de 2022			Seguimiento de planificación				
Puesto de Trabajo	Acciones	Plazos de implementación	Agentes implicados		Recursos		Observación
			Responsable	Materiales	Temporales	Económicos	
Jefe de Bodega	1. Adecuar el puesto de trabajo	Corto	Gerente	Dotar de silla y mesa de trabajo acorde a la antropometría del trabajador	15 días	\$350,00	El Jefe de área debe realizar el requerimiento
Auxiliares de Bodega	2. Elaborar un procedimiento de manipulación manual de cargas traslado de recipientes y almacenamiento de producto terminado	Corto	Jefe de Área	Impresora y resma	15 días	\$ 300,00	Realizar capacitación periódica del procedimiento a los trabajadores
	3. Adecuar el puesto de trabajo etiquetado	Corto	Gerente	Dotar de silla y mesa de trabajo acorde a la antropometría del trabajador	15 días	\$350,00	El Jefe de área debe realizar el requerimiento
	4. Realizar capacitación periódica en prevención de riesgos laborales enfocada a riesgos ergonómicos	Inmediato	Jefe de Área	Impresora y resma	21 días	\$ 160,00	Realizar el requerimiento de capacitación para los trabajadores
	5. Realizar exámenes periódicos ocupacionales	Corto	Gerente	Exámenes Ocupacionales	7 días	\$ 120,00	El Jefe de área debe realizar el requerimiento

*Información adaptada de la investigación de campo. Elaborado por el autor*

### 3.5. Cronograma de Implementación

A continuación, se observa el cronograma de implementación de la propuesta que será ejecutado en el transcurso de 5 semanas, a partir de la aprobación de la Gerencia General para su implementación, ya que se debe intervenir inmediatamente en la mejora y adecuación de los puestos de trabajo.

**Tabla 12.** *Cronograma de implementación de la propuesta.*

Actividad	Semana				
	1	2	3	4	5
1. Adecuar el puesto de trabajo Jefe de Bodega.		X	X		
2. Elaborar un procedimiento de manipulación manual de cargas traslado de recipientes y almacenamiento de producto terminado.				X	X
3. Adecuar el puesto de trabajo etiquetado		X	X		
4. Realizar capacitación periódica en prevención de riesgos laborales enfocada a riesgos ergonómicos.	X	X	X		
5. Realizar exámenes periódicos ocupacionales.				X	

*Información adaptada de la investigación de campo. Elaborado por el autor*

### 3.6. Costos de Implementación

A continuación, se presentan los costos asociados a cada una de las medidas propuestas a fin de reducir los riesgos ergonómicos, identificados con la norma ISO/TR 12295 y evaluados con el software ERGOsoft Pro, presente en los puestos de trabajo del área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A.

**Tabla 13.** *Costo por adecuar el área de trabajo.*

Actividad	Número de puestos de trabajo	Valor Unitario	Valor Total
<b>Adecuar los puestos de trabajo</b>	2	\$ 350,00	\$ 700,00
<b>Total</b>			<b>\$ 700,00</b>

*Información adaptada de la investigación de campo. Elaborado por el autor*

Como se observa en la Tabla 13, se tiene un costo de \$ 700,00 por la adecuación de los puestos de trabajo del jefe de bodega y auxiliares de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A.

**Tabla 14.** Costo de la elaboración del instructivo.

Actividad	Ítem	Valor Unitario	Valor Total
Elaborar un procedimiento de manipulación manual de cargas, traslado de recipientes y almacenamiento de producto terminado	1	\$ 300,00	\$ 300,00
<b>Total</b>			<b>\$ 300,00</b>

*Información adaptada de la investigación de campo. Elaborado por el autor*

Como se muestra en la Tabla 14, se obtiene un costo de \$ 300,00 por la elaboración de un manual de procedimientos para las diferentes actividades que se realizan dentro del área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A.

**Tabla 15.** Costo del plan de capacitación de los riesgos laborales.

Actividad	Tema	Número de personas	Valor Unitario	Valor Total
<b>Capacitación</b>	Riesgos ergonómicos y trastornos músculo – esqueléticos de la actividad (10 horas)	4	\$ 50,00	\$ 200,00
	Prevención de riesgos laborales (10 horas)	4	\$ 50,00	\$ 200,00
	Procedimiento de trabajo seguro manipulación manual de cargas y simulación (12 horas)	4	\$ 60,00	\$ 240,00
<b>Total</b>				<b>\$ 640,00</b>

*Información adaptada de la investigación de campo. Elaborado por el autor*

Como se muestra en la Tabla 15, se obtiene un costo de \$640,00 por la realización del plan de capacitación, con temas de prevención de riesgos laborales, riesgos ergonómicos, manipulación de cargas y simulaciones (anexo 9 y 10), con una duración de 32 horas, para todos los trabajadores del área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A.

**Tabla 16.** Costo de la elaboración de exámenes ocupacionales.

Actividad	Número de personas	Valor Unitario	Valor Total
<b>Exámenes Ocupacionales</b>	4	\$ 120,00	\$ 480,00
<b>Total</b>			<b>\$ 480,00</b>

*Información tomada de la investigación de campo. Elaborado por el autor.*

Como se muestra en la Tabla 16, se obtiene un costo de \$ 480,00 por la realización de exámenes ocupacionales entre los que se incluyen hemograma, rayos x, electrocardiograma, optometría y audiometría; que se requieren para evaluar el estado de salud de todos los trabajadores del área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A.

El costo total de la propuesta de mejora para mitigar los riesgos ergonómicos del personal del área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A. es de \$ 2.120,00.

### 3.7. Análisis Beneficio / Costo

Considerando las posibles sanciones por incumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales, se tiene un total de pérdidas de aproximadamente de USD\$ 7.800 (ver Tabla 13), lo que se convertiría en beneficios si se implementa la propuesta, como lo demuestra la siguiente fórmula:

$$\text{Valor costo - beneficio} = \text{Beneficio netos/Costos de inversión}$$

$$\text{Valor costo - beneficio} = \text{USD\$ 7.800 / USD\$ 2.120} = 3,68$$

Donde el valor costo beneficio es mayor a 1 (3,68) Indicando que la aplicación de la propuesta es sustentable.

### 3.8. Viabilidad y sustentabilidad de la propuesta

La viabilidad y sustentabilidad de la propuesta se delimita al retorno de la inversión (ROI) que se estableció en el plan de mejora propuesto, como se detalla a continuación:

$$\text{ROI} = \frac{\text{Ganancia - Inversión}}{\text{Inversión}}$$

$$\text{ROI} = \frac{3600 - 2.120}{2.120} = 0.70$$

$$\text{ROI} = 70\%$$

La presente propuesta resulta viable debido a que la empresa ECOLUBRI C.A. se beneficiará al obtener un 70% del retorno de su inversión, puesto que se mejorará el rendimiento laboral de los trabajadores del área de bodega, además se reducirán los riesgos ergonómicos que producen trastornos músculo-esqueléticos, lo que puede generar ausentismo, sanciones y pérdidas económicas para la empresa.

Por lo tanto, con la propuesta se establecen medidas de acción inmediata y a corto plazo, comprometiendo a los directivos de la empresa con la gestión de la seguridad y salud en el

trabajo, cumpliendo con las obligaciones legales y garantizando condiciones de trabajo más seguras, evitando la exposición a los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales; siendo de utilidad para todos los que conforman la empresa ECOLUBRI C.A.

### **3.9. Conclusiones**

- La empresa a pesar de ser pequeña debe de invertir en la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores, debido a que pequeñas observaciones pueden acarrear grandes consecuencias, como resultado se encontraron diversos factores de riesgos ergonómicos dentro del área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A. los cuales no habían sido evaluados.
- Mediante la evaluación de los puestos de trabajo dentro del área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A. se obtuvo que los factores de riesgos ergonómicos con mayor índice son los relacionados a posturas de trabajo inadecuadas, errónea manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos durante largos periodos de tiempo.
- Debido a la falta de gestión en prevención de riesgos la empresa ECOLUBRI C.A. se expone a sanciones económicas por parte del ente regulador, generando un costo elevado de USD\$ 7.800 perjudicando las finanzas de la empresa.
- Para implementar la propuesta de mejora en el área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A. se tiene un costo total de USD\$ 2.120 con un análisis costo-beneficio de 3,68 lo cual determina la factibilidad de la propuesta de mejora por ser un valor mayor a 1.

### **3.10. Recomendaciones**

- Implementar inmediatamente el plan de acción para mitigar, controlar y supervisar los factores de riesgo ergonómicos presentes en el área de bodega de la empresa ECOLUBRI C.A.
- Realizar charlas de capacitación periódicas sobre la correcta postura de trabajo, la manipulación manual de cargas de forma segura, pausas activas durante las actividades con movimientos repetitivos que duren largos periodos de tiempo, con el fin de mitigar las patologías osteomusculares de los trabajadores presente en el área de trabajo.

- Socializar a los trabajadores sobre el cumplimiento del reglamento interno de seguridad y salud ocupacional de la empresa ECOLUBRI C.A.
- Definir al personal encargado y responsable del desarrollo, control y cumplimiento del plan de mejora propuesto para la prevención de los riesgos ergonómicos en beneficio de los trabajadores y de la empresa en estudio.
- Como medida preventiva se debe fortalecer el área de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa, a fin de realizar controles periódicos en cumplimiento de los requisitos técnicos legales del Ministerio del Trabajo e Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- Dar seguimiento a las condiciones de trabajo seguro y mantener la vigilancia de la salud de los trabajadores en cumplimiento de los programas de prevención establecidos por el MDT.

**ANEXOS**

## Anexo N° 1

**Ficha Técnica de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos (ISO/TR 12295), Jefe de Bodega “ECOLUBRI C.A.”**

Puesto de Trabajo	Actividad	Sexo	Edad	Fecha	
Jefe de bodega	Control y manejo de la bodega	Masculino	27	28/07/2022	
<p>Objetivo: La “Evaluación Rápida” tiene como objetivo identificar (sin cálculo) mediante el uso de escenarios predefinidos, la presencia de dos condiciones extremas de exposición:</p> <p>Ausencia de riesgo significativo o presencia de condiciones aceptables; Condiciones críticas (presencia de riesgo significativo e inaceptable)</p> <p>Nota: Conforme a la normativa de referencia señale con una X el aspecto evaluado.</p>					
<p>Evaluación excluida o que no aplica al puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamiento / descenso y transporte.</li> <li>Empujar y tirar.</li> <li>Tareas repetitivas.</li> </ul>					
Posturas de trabajo estáticas - Evaluación rápida					
Evaluación de cabeza y tronco					
¿Tanto la postura del tronco como la postura del cuello son simétricas?				NO	SI
¿La flexión del tronco hacia delante es inferior a 20 ° O en caso de inclinación hacia atrás, el tronco está completamente soportado?				NO	SI
¿Hay flexión del tronco entre 20 ° y 60 °, Y es el tronco totalmente soportado?				NO	SI
¿Está ausente la extensión del cuello O en caso de flexión del cuello, es menor de 25°?				NO	SI
¿Está la inclinación de la cabeza hacia atrás totalmente apoyada O, en caso de inclinación de la cabeza hacia el frente, es inferior a 25 °?				NO	SI
Si está sentado, ¿está ausente una curvatura convexa espinal convexa?				NO	SI
Evaluación de miembros superiores (evaluar la extremidad más cargada)					
Derecha/Izquierda					
¿Están ausentes las posturas incómodas del brazo?				NO	SI
¿No se levantan los hombros?				NO	SI
¿Sin apoyo completo del brazo, la elevación del brazo es inferior a 20 °?				NO	SI
¿Con apoyo completo del brazo, hay elevación del brazo hasta 60 °?				NO	SI
¿Están ausentes la extrema flexión / extensión del codo y la rotación extrema del antebrazo?				NO	SI
¿Está ausente la desviación extrema de la muñeca?				NO	SI
Evaluación de miembros inferiores (evaluar la extremidad más cargada)					
Derecha/Izquierda					
¿Está ausente la flexión extrema de la rodilla?				NO	SI
¿La rodilla no está flexionada en posturas de pie?				NO	SI
¿Hay una posición neutral en el tobillo?				NO	SI
¿Está ausente el estar arrodillado o agachado?				NO	SI
Cuando está sentado, ¿está el ángulo de la rodilla entre 90 ° y 135 °?				NO	SI
<p>Si todas las preguntas son contestadas "SÍ", Entonces la tarea examinada se encuentra en el área verde (ACEPTABLE), y no es necesario continuar con la evaluación del riesgo. Si al menos una de las preguntas es contestada "NO". Luego evaluar la (s) tarea (s) por ISO 11226.</p>					

Información tomada de la investigación de campo. Elaborado por el autor.

## Anexo N° 2

## Ficha Técnica de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos (ISO/TR 12295),

## Auxiliar de Bodega “ECOLUBRI C.A.”

Puesto de Trabajo	Actividad	Sexo	Edad	Fecha	
Auxiliar de bodega	Etiquetado de envases vacíos	Masculino	43	28/07/2022	
<p><b>Objetivo:</b> La “Evaluación Rápida” tiene como objetivo identificar (sin cálculo) mediante el uso de escenarios predefinidos, la presencia de dos condiciones extremas de exposición:</p> <p>Ausencia de riesgo significativo o presencia de condiciones aceptables; Condiciones críticas (presencia de riesgo significativo e inaceptable)</p> <p><b>Nota:</b> Conforme a la normativa de referencia señale con una X el aspecto evaluado.</p>					
Evaluación excluida o que no aplica al puesto de trabajo:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Empujar y tirar - Evaluación rápida - Estado crítico.</li> </ul>					
<b>Levantamiento / descenso y transporte - Factores adicionales a considerar</b>					
¿El ambiente de trabajo es desfavorable para el levantamiento manual y el transporte?					
Presencia de temperatura extrema baja o alta			NO	SÍ	
Presencia de suelo inestable e inestable			NO	SÍ	
Presencia de espacio insuficiente para levantar y transportar			NO	SÍ	
¿Hay características de objeto desfavorables para el levantamiento y transporte manual?					
El tamaño del objeto reduce la visión del operador y obstaculiza el movimiento.			NO	SÍ	
El centro de gravedad de la carga no es estable (ejemplo: líquidos, elementos que se mueven dentro del objeto).			NO	SÍ	
La forma / configuración de objeto present borde afilado superficie o N SÍ protrusiones ón l o a s s, s			NO	SÍ	
Las superficies de contacto son demasiado fría o demasiado caliente			NO	SÍ	
¿Las tareas con levantamiento o transporte manual duran más de 8 horas al día?			NO	SÍ	
Si responde "NO" a todas las preguntas, continúe con la "Evaluación Rápida". Si al menos una de las preguntas se responde "SÍ", entonces APLICAR La norma IS011228-1 Los riesgos adicionales específicos consecuentes TENEN que ser cuidadosamente considerados para MINIMIZAR ESTOS RIESGOS.					
<b>Elevación / descenso - Evaluación rápida - Estado aceptable</b>					
3 a 5 Kg	La asimetría (por ejemplo, rotación del cuerpo, torsión del tronco) está ausente			NO	SÍ
	La carga se mantiene cerca del cuerpo			NO	SÍ
	Carga de desplazamiento vertical entre las caderas y los hombros			NO	SÍ
	Frecuencia máxima: menos de 5 ascensos por minuto			NO	SÍ
5,1 a 10 Kg	Falta de asimetría			NO	SÍ
	La carga es mantenida cerca del cuerpo			NO	SÍ
	El desplazamiento vertical de la carga es entre las caderas y los hombros			NO	SÍ
	Frecuencia máxima menos de 1 levantamiento por minuto			NO	SÍ
Más de 10 Kg	Cargas de más de 10 kg están ausentes			NO	SÍ

Si todas las preguntas se responden "SÍ", entonces las tareas examinadas están en área verde (ACEPTABLE) y no es necesario continuar con la evaluación del riesgo. Si al menos una de las preguntas recibe la respuesta "NO", entonces evalúe la (s) tarea (s) según ISO 11228-1.				
<b>Llevar-Evaluación rápida - Estado aceptable</b>				
¿La masa acumulada recomendada (carga total (en kg) transportada durante las duraciones dadas para la distancia especificada abajo): es la masa acumulada llevada MENOS que los valores recomendados considerando la distancia (más / menos de 10 metros) y la duración (1 minuto; 1 hora; 8 horas)?				
<b>Duración</b>	<b>Distancia ≤ 10m por acción</b>	<b>Distancia &gt; 10m por acción</b>		
8 horas	10000 Kg	6000 Kg	NO	SÍ
1 h	1500 Kg	750 Kg	NO	SÍ
1 min	30 Kg	1 5 K g	NO	SÍ
	Las posturas incómodas durante el transporte no están presentes		NO	SÍ
Si todas las preguntas son contestadas "SÍ" entonces la tarea examinada está en área verde (ACEPTABLE) y no es necesario continuar con la evaluación del riesgo. Si al menos una de las preguntas recibe la respuesta "NO", entonces evalúe la (s) tarea (s) según ISO 11228-1.				
<b>Elevación / descenso y transporte - Evaluación rápida - Condición crítica</b>				
Si una o más de las siguientes condiciones están presentes, considere el riesgo como ALTO y es necesario proceder con el re-diseño de la tarea.				
<b>CONDICIÓN CRÍTICA: superación de la presencia de levantamiento / transporte de la disposición de la tarea y condiciones de frecuencia máximas sugeridas</b>				
DISTANCIA VERTICAL	La ubicación de la mano al principio / final del ascenso es mayor de 175 cm o inferior a cm.		NO	SÍ
DESPLAZAMIENTO VERTICAL	La distancia vertical entre el origen y el destino del objeto levantado es superior a 175 cm.		NO	SÍ
DISTANCIA HORIZONTAL	La distancia horizontal entre el cuerpo y la carga es mayor que el alcance total del brazo		NO	SÍ
ASIMETRÍA	Torsión extrema del cuerpo sin mover los pies		NO	SÍ
FRECUENCIA	Más de 15 elevaciones por minuto de DURACIÓN CORTA (manejo manual que dura no más de 60 min consecutivamente en el turno, seguido por al menos 60 minutos de descanso)		NO	SÍ
	Más de 12 elevaciones por minuto de DURACIÓN MEDIA (manejo manual que no dura más de 120 min consecutivamente en el turno, seguido por al menos 30 minutos de descanso)		NO	SÍ
	Más de 8 elevaciones por min de DURACIÓN LARGA (manejo manual que dura más de 120 min consecutivamente en el turno)		NO	SÍ
<b>CONDICIÓN CRÍTICA PARA TRANSPORTAR: presencia de masa acumulada mayor que la indicada</b>				
Hombres (18-45 años)	25 Kg		NO	SÍ
Mujeres (18-45 años)	20 Kg		NO	SÍ
Hombres (<18 o >45 años)	20 Kg		NO	SÍ
Mujeres (<18 o >45 años)	15 Kg		NO	SÍ
<b>CONDICIÓN CRÍTICA PARA TRANSPORTAR: presencia de masa acumulada mayor que la indicada</b>				

Distancia de transporte de 20m o más en 8 horas / Distancia de carga por acción de 20m o más	6000 Kg en 8 horas	NO	SÍ
Distancia de transporte inferior a 20 m en 8 horas / Distancia de carga por acción inferior a 20 m	10000 Kg en 8 horas	NO	SÍ
<p>Si al menos una de las condiciones tiene una respuesta SÍ entonces una condición crítica está presente. Si la condición crítica está presente, entonces aplique el IS011228-1 para identificar acciones correctivas urgentes.</p>			
<b>Empujando y Tirando - Factores adicionales a considerar</b>			
<b>Condiciones del ambiente de trabajo</b>			
¿Las superficies del piso son resbaladizas, no estables, desiguales, tienen una pendiente hacia arriba o hacia abajo o están fisuradas, agrietadas o rotas?		NO	SÍ
¿Existen caminos de movimiento restringidos o limitados?		NO	SÍ
¿La temperatura del área de trabajo es alta?		NO	SÍ
<b>Características del objeto empujado o tirado</b>			
¿El objeto (o carro, montacarga, etc.) limita la visión del operador u obstaculiza el movimiento?		NO	SÍ
¿Es inestable el objeto?		NO	SÍ
¿Tiene el objeto (o carro, montacarga, etc.) características peligrosas, superficies afiladas, proyecciones, etc. que pueden dañar al operador?		NO	SÍ
¿Están las llantas o ruedas gastadas, rotas o mal mantenidas?		NO	SÍ
¿Las llantas o ruedas no son adecuadas para las condiciones de trabajo?		NO	SÍ
<p>Si las respuestas para todas las condiciones son "NO", entonces continúe la evaluación rápida. Si al menos una de las respuestas es "SÍ", entonces aplique la norma ISO 11228-2. Los consecuentes riesgos adicionales específicos DEBEN ser cuidadosamente considerados para MINIMIZAR LOS RIESGOS.</p>			
<b>Tareas repetitivas de los miembros superiores - Evaluación rápida - Estado aceptable</b>			
¿Están los miembros superiores trabajando durante menos del 50% de la duración total de las tareas repetitivas?		NO	SI
¿Los dos codos se mantienen por debajo del nivel del hombro durante casi el 90% de la duración total de la (s) tarea (s) repetitiva (s)?		NO	SI
¿Existe una fuerza moderada (esfuerzo percibido = máximo 3 ó 4 en la escala de Borg CR-10) ejercida por el operador durante no más de 1 hora durante la duración de la (s) tarea (s) repetitiva (s)?		NO	SI
Ausencia de picos de fuerza (esfuerzo percibido = 5 o más en la escala de Borg CR-10)		NO	SI
¿Presencia de pausas (incluyendo la pausa para el almuerzo) que dura al menos 8 min cada 2 horas?		NO	SI
¿Se realizan las tareas repetitivas durante menos de 8 horas al día?		NO	SI
<p>Si todas las preguntas se contestan "SÍ", Entonces la tarea examinada está en el área verde (ACEPTABLE) y no es necesario continuar con la evaluación del riesgo. Si al menos una de las preguntas se responde "NO", entonces evalúe la (s) tarea (s) según ISO 11228- 3.</p>			
<b>Tareas repetitivas de los miembros superiores - Evaluación rápida - Estado crítico</b>			
<p>Si al menos una de las siguientes condiciones está presente (SÍ), el riesgo tiene que ser considerado como CRÍTICO y es necesario proceder al re-estructuramiento de la tarea URGENTE.</p>			
¿Son las acciones técnicas de un solo miembro tan rápido que no puede ser contado por simple observación directa?		NO	SI

Uno o ambos brazos están operando con el codo a la altura del hombro por la mitad o más que el tiempo de trabajo repetitivo total	NO	SI
Se utiliza un agarre de "pellizco" (o todo tipo de agarre con las puntas de los dedos) durante más del 80% del tiempo de trabajo repetitivo.	NO	SI
Fuerza máxima aplicada (esfuerzo percibido = 5 o más en la escala de Borg CR-10) durante un 10% o más del tiempo de trabajo repetitivo total?	NO	SI
¿No hay más de una pausa (almuerzo incluido) en un cambio de 6-8 horas?	NO	SI
¿El tiempo total de trabajo repetitivo es superior a 8 horas dentro de un turno?	NO	SI
Si al menos una de las preguntas es contestada "SÍ", entonces una condición crítica está presente. Si existe una condición crítica, aplique la norma ISO 11228-3 para identificar acciones correctivas urgentes.		
<b>Posturas de trabajo estáticas - Evaluación rápida</b>		
<b>Evaluación de cabeza y tronco</b>		
¿Tanto la postura del tronco como la postura del cuello son simétricas?	NO	SI
¿La flexión del tronco hacia delante es inferior a 20 ° O en caso de inclinación hacia atrás, el tronco está completamente soportado?	NO	SI
¿Hay flexión del tronco entre 20 ° y 60 °, Y es el tronco totalmente soportado?	NO	SI
¿Está ausente la extensión del cuello O en caso de flexión del cuello, es menor de 25°?	NO	SI
¿Está la inclinación de la cabeza hacia atrás totalmente apoyada O, en caso de inclinación de la cabeza hacia el frente, es inferior a 25 °?	NO	SI
Si está sentado, ¿está ausente una curvatura convexa espinal convexa?	NO	SI
<b>Evaluación de miembros superiores (evaluar la extremidad más cargada)</b>		
<b>Derecha/Izquierda</b>		
¿Están ausentes las posturas incómodas del brazo?	NO	SI
¿No se levantan los hombros?	NO	SI
¿Sin apoyo completo del brazo, la elevación del brazo es inferior a 20 °?	NO	SI
¿Con apoyo completo del brazo, hay elevación del brazo hasta 60 °?	NO	SI
¿Están ausentes la extrema flexión / extensión del codo y la rotación extrema del antebrazo?	NO	SI
¿Está ausente la desviación extrema de la muñeca?	NO	SI
<b>Evaluación de miembros inferiores (evaluar la extremidad más cargada)</b>		
<b>Derecha/Izquierda</b>		
¿Está ausente la flexión extrema de la rodilla?	NO	SI
¿La rodilla no está flexionada en posturas de pie?	NO	SI
¿Hay una posición neutral en el tobillo?	NO	SI
¿Está ausente el estar arrodillado o agachado?	NO	SI
Cuando está sentado, ¿está el ángulo de la rodilla entre 90 ° y 135 °?	NO	SI
Si todas las preguntas son contestadas "SÍ", Entonces la tarea examinada se encuentra en el área verde (ACEPTABLE), y no es necesario continuar con la evaluación del riesgo. Si al menos una de las preguntas es contestada "N0". Luego evaluar la (s) tarea (s) por ISO 11226.		

Información tomada de la investigación de campo. Elaborado por el autor.

## Anexo N° 3

## Ficha Técnica de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos (ISO/TR 12295),

## Auxiliar de Bodega “ECOLUBRI C.A.”

Puesto de Trabajo	Actividad	Sexo	Edad	Fecha
Auxiliar de bodega	Recoger producto terminado para su despacho y almacenamiento	Masculino	58	28/07/2022
<p><b>Objetivo:</b> La “Evaluación Rápida” tiene como objetivo identificar (sin cálculo) mediante el uso de escenarios predefinidos, la presencia de dos condiciones extremas de exposición:</p> <p>Ausencia de riesgo significativo o presencia de condiciones aceptables; Condiciones críticas (presencia de riesgo significativo e inaceptable)</p> <p><b>Nota:</b> Conforme a la normativa de referencia señale con una <b>X</b> el aspecto evaluado.</p>				
Evaluación excluida o que no aplica al puesto de trabajo:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empujar y tirar.</li> <li>• Tareas repetitivas.</li> <li>• Posturas de trabajo estáticas.</li> </ul>				
<b>Levantamiento / descenso y transporte - Factores adicionales a considerar</b>				
<b>¿El ambiente de trabajo es desfavorable para el levantamiento manual y el transporte?</b>				
Presencia de temperatura extrema baja o alta			NO	SÍ
Presencia de suelo inestable e inestable			NO	SÍ
Presencia de espacio insuficiente para levantar y transportar			NO	SÍ
<b>¿Hay características de objeto desfavorables para el levantamiento y transporte manual?</b>				
El tamaño del objeto reduce la visión del operador y obstaculiza el			NO	SÍ
El centro de gravedad de la carga no es estable (ejemplo: líquidos, elementos que se mueven dentro del objeto).			NO	SÍ
La forma / configuración del objeto present borde afilado super o N protrusiones en el o a s s. ficies O				SÍ
Las superficies de contacto son demasiado fría o demasiado caliente			NO	SÍ
<b>¿Las tareas con levantamiento o transporte manual duran más de 8 horas al día?</b>			NO	SÍ
Si responde "NO" a todas las preguntas, continúe con la "Evaluación Rápida". Si al menos una de las preguntas se responde "SÍ", entonces APLICAR La norma IS011228-1 Los riesgos adicionales específicos consecuentes TENEN que ser cuidadosamente considerados para MINIMIZAR ESTOS RIESGOS.				
<b>Elevación / descenso - Evaluación rápida - Estado aceptable</b>				
3 a 5 Kg	La asimetría (por ejemplo, rotación del cuerpo, torsión del tronco) está ausente		NO	SÍ
	La carga se mantiene cerca del cuerpo		NO	SÍ
	Carga de desplazamiento vertical entre las caderas y los hombros		NO	SÍ
	Frecuencia máxima: menos de 5 ascensos por minuto		NO	SÍ
Falta de asimetría			NO	SÍ

5,1 a 10 Kg	La carga es mantenida cerca del cuerpo	NO	SÍ
	El desplazamiento vertical de la carga es entre las caderas y los hombros	NO	SÍ
	Frecuencia máxima menos de 1 levantamiento por minuto	NO	SÍ
Más de 10 Kg	Cargas de más de 10 kg están ausentes	NO	SÍ
Si todas las preguntas se responden "SÍ", entonces las tareas examinadas están en área verde (ACEPTABLE) y no es necesario continuar con la evaluación del riesgo. Si al menos una de las preguntas recibe la respuesta "NO", entonces evalúe la (s) tarea (s) según ISO 11228-1.			
<b>Llevar-Evaluación rápida - Estado aceptable</b>			
¿La masa acumulada recomendada (carga total (en kg) transportada durante las duraciones dadas para la distancia especificada abajo): es la masa acumulada llevada MENOS que los valores recomendados considerando la distancia (más / menos de 10 metros) y la duración (1 minuto; 1 hora; 8 horas)?			
<b>Duración</b>	<b>Distancia ≤ 10m por acción</b>	<b>Distancia &gt; 10m por acción</b>	
8 horas	10000 Kg	6000 Kg	NO SÍ
1 h	1500 Kg	750 Kg	NO SÍ
1 min	30 Kg	1 5 Kg	NO SÍ
	Las posturas incómodas durante el transporte no están presentes	NO SÍ	
Si todas las preguntas son contestadas "SÍ" entonces la tarea examinada está en área verde (ACEPTABLE) y no es necesario continuar con la evaluación del riesgo. Si al menos una de las preguntas recibe la respuesta "NO", entonces evalúe la (s) tarea (s) según ISO 11228-1.			
<b>Elevación / descenso y transporte - Evaluación rápida - Condición crítica</b>			
Si una o más de las siguientes condiciones están presentes, considere el riesgo como ALTO y es necesario proceder con el re-diseño de la tarea.			
<b>CONDICIÓN CRÍTICA:</b> superación de la presencia de levantamiento / transporte de la disposición de la tarea y condiciones de frecuencia máximas sugeridas			
DISTANCIA VERTICAL	La ubicación de la mano al principio / final del ascenso es mayor de 175 cm o inferior a cm.	NO	SÍ
DESPLAZAMIENTO VERTICAL	La distancia vertical entre el origen y el destino del objeto levantado es superior a 175 cm.	NO	SÍ
DISTANCIA HORIZONTAL	La distancia horizontal entre el cuerpo y la carga es mayor que el alcance total del brazo	NO	SÍ
ASIMETRÍA	Torsión extrema del cuerpo sin mover los pies	NO	SÍ
FRECUENCIA	Más de 15 elevaciones por minuto de DURACIÓN CORTA (manejo manual que dura no más de 60 min consecutivamente en el turno, seguido por al menos 60 minutos de descanso)	NO	SÍ
	Más de 12 elevaciones por minuto de DURACIÓN MEDIA (manejo manual que no dura más de 120 min consecutivamente en el turno, seguido por al menos 30 minutos de descanso)	NO	SÍ

	Más de 8 elevaciones por min de DURACIÓN LARGA (manejo manual que dura más de 120 min consecutivamente en el turno)	NO	SÍ
<b>CONDICIÓN CRÍTICA PARA TRANSPORTAR: presencia de masa acumulada mayor que la indicada</b>			
Hombres (18-45 años)	25 Kg	NO	SÍ
Mujeres (18-45 años)	20 Kg	NO	SÍ
Hombres (<18 o >45 años)	20 Kg	NO	SÍ
Mujeres (<18 o >45 años)	15 Kg	NO	SÍ
<b>CONDICIÓN CRÍTICA PARA TRANSPORTAR: presencia de masa acumulada mayor que la indicada</b>			
Distancia de transporte de 20m o más en 8 horas / Distancia de carga por acción de 20m o más	6000 Kg en 8 horas	NO	SÍ
Distancia de transporte inferior a 20 m en 8 horas / Distancia de carga por acción inferior a 20 m	10000 Kg en 8 horas	NO	SÍ
Si al menos una de las condiciones tiene una respuesta SÍ entonces una condición crítica está presente. Si la condición crítica está presente, entonces aplique el IS011228-1 para identificar acciones correctivas urgentes.			
<b>Empujando y Tirando - Factores adicionales a considerar</b>			
<b>Condiciones del ambiente de trabajo</b>			
¿Las superficies del piso son resbaladizas, no estables, desiguales, tienen una pendiente hacia arriba o hacia abajo o están fisuradas, agrietadas o rotas?		NO	SÍ
¿Existen caminos de movimiento restringidos o limitados?		NO	SÍ
¿La temperatura del área de trabajo es alta?		NO	SÍ
<b>Características del objeto empujado o tirado</b>			
¿El objeto (o carro, montacarga, etc.) limita la visión del operador u obstaculiza el movimiento?		NO	SÍ
¿Es inestable el objeto?		NO	SÍ
¿Tiene el objeto (o carro, montacarga, etc.) características peligrosas, superficies afiladas, proyecciones, etc. que pueden dañar al operador?		NO	SÍ
¿Están las llantas o ruedas gastadas, rotas o mal mantenidas?		NO	SÍ
¿Las llantas o ruedas no son adecuadas para las condiciones de trabajo?		NO	SÍ
Si las respuestas para todas las condiciones son "NO", entonces continúe la evaluación rápida. Si al menos una de las respuestas es "SÍ", entonces aplique la norma ISO 11228-2. Los consecuentes riesgos adicionales específicos DEBEN ser cuidadosamente considerados para MINIMIZAR LOS RIESGOS.			

Información tomada de la investigación de campo. Elaborado por el autor.

## Anexo N° 4

## Ficha Técnica de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos (ISO/TR 12295),

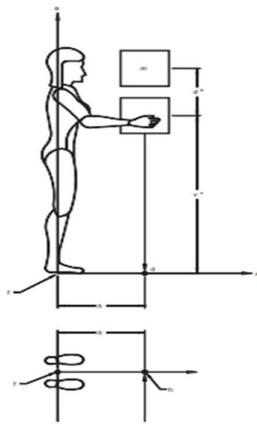
## Chofer de Bodega “ECOLUBRI C.A.”

Puesto de Trabajo	Actividad	Sexo	Edad	Fecha	
<b>Chofer</b>	<b>Transporte de mercadería</b>	<b>Masculino</b>	<b>58</b>	<b>28/07/2022</b>	
<p><b>Objetivo:</b> La “Evaluación Rápida” tiene como objetivo identificar (sin cálculo) mediante el uso de escenarios predefinidos, la presencia de dos condiciones extremas de exposición:</p> <p>Ausencia de riesgo significativo o presencia de condiciones aceptables; Condiciones críticas (presencia de riesgo significativo e inaceptable)</p> <p><b>Nota:</b> Conforme a la normativa de referencia señale con una <b>X</b> el aspecto evaluado.</p>					
Evaluación excluida o que no aplica al puesto de trabajo:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamiento / descenso y transporte.</li> <li>• Empujar y tirar.</li> <li>• Empujar y tirar.</li> <li>• Tareas repetitivas.</li> </ul>					
Posturas de trabajo estáticas - Evaluación rápida					
Evaluación de cabeza y tronco					
¿Tanto la postura del tronco como la postura del cuello son simétricas?				NO	SI
¿La flexión del tronco hacia delante es inferior a 20 ° O en caso de inclinación hacia atrás, el tronco está completamente soportado?				NO	SI
¿Hay flexión del tronco entre 20 ° y 60 °, Y es el tronco totalmente soportado?				NO	SI
¿Está ausente la extensión del cuello O en caso de flexión del cuello, es menor de 25°?				NO	SI
¿Está la inclinación de la cabeza hacia atrás totalmente apoyada O, en caso de inclinación de la cabeza hacia el frente, es inferior a 25 °?				NO	SI
Si está sentado, ¿está ausente una curvatura convexa espinal convexa?				NO	SI
Evaluación de miembros superiores (evaluar la extremidad más cargada)					
Derecha/Izquierda					
¿Están ausentes las posturas incómodas del brazo?				NO	SI
¿No se levantan los hombros?				NO	SI
¿Sin apoyo completo del brazo, la elevación del brazo es inferior a 20 °?				NO	SI
¿Con apoyo completo del brazo, hay elevación del brazo hasta 60 °?				NO	SI
¿Están ausentes la extrema flexión / extensión del codo y la rotación extrema del antebrazo?				NO	SI
¿Está ausente la desviación extrema de la muñeca?				NO	SI
Evaluación de miembros inferiores (evaluar la extremidad más cargada)					
Derecha/Izquierda					
¿Está ausente la flexión extrema de la rodilla?				NO	SI
¿La rodilla no está flexionada en posturas de pie?				NO	SI
¿Hay una posición neutral en el tobillo?				NO	SI
¿Está ausente el estar arrodillado o agachado?				NO	SI
Cuando está sentado, ¿está el ángulo de la rodilla entre 90 ° y 135 °?				NO	SI
<p>Si todas las preguntas son contestadas "SÍ", Entonces la tarea examinada se encuentra en el área verde (ACEPTABLE), y no es necesario continuar con la evaluación del riesgo. Si al menos una de las preguntas es contestada "NO". Luego evaluar la (s) tarea (s) por ISO 11226.</p>					

Información tomada de la investigación de campo. Elaborado por el autor.

### Anexo N° 5

## Manipulación Manual – Levantamiento y transporte (ISO 11228-1)



- a Vertical
- b Desplazamiento de trayectoria vertical
- c Ubicación vertical
- d Proyección desde el centro de gravedad de la carga
- e Horizontal
- f Punto medio entre los huesos del tobillo
- g Lateral
- h Centro de carga

Figura A.1. Variables de tarea



- a Vertical
- b Plano medio sagital
- c Ángulo de asimetría ( $\alpha$ )
- d Línea de asimetría
- e Proyección desde el centro de gravedad de la carga
- f Punto medio entre los huesos del tobillo

Figura A.2. Ángulo de asimetría



Información adaptada de la investigación de campo. Elaborado por el autor.

## Anexo N° 6

### Manipulación Manual – Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia (ISO 11228-3)

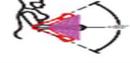
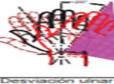
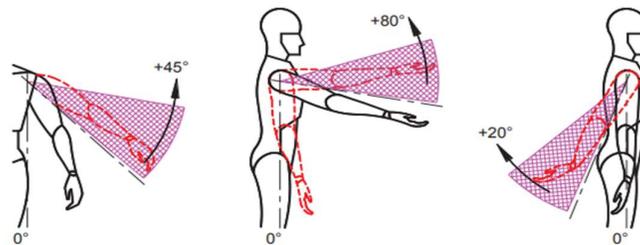
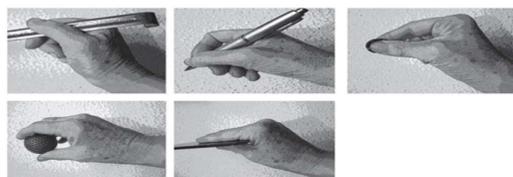
	
a) Codo – Pronosupinación 100 % intervalo de articulación es 90°; Postura incómoda > 60°	b) Codo – Flexión, extensión 100% intervalo de articulación es + 150°; postura incómoda > 60°
	
c) Muñeca – Flexión palmar 100 % intervalo de articulación es 90°; postura incómoda > 45°	d) Muñeca – Extensión dorsal 100% intervalo de articulación es 90°; postura incómoda > 45°
	
e) Muñeca – Desviación ulnar 100 % intervalo de articulación es + 40°; postura incómoda > 20°	f) Muñeca – Desviación radial 100 % intervalo de articulación es + 30°; postura incómoda > 15°

Figura C.7. Posturas y movimientos de codo y muñeca



- a) Elevación lateral – Abducción/aducción 100 % intervalo de articulación es 90°; postura incómoda > 45%
- b) Elevación frontal – Flexión 100 % intervalo de articulación es 180°; postura incómoda > 80°
- c) Extensión 100 % intervalo de articulación es de 40°; postura incómoda > 20°

Figura C.6. Posturas y movimientos del hombro



Cinco ejemplos de agarres de pinza



Dos ejemplos de agarres de gancho



Agarre de poder

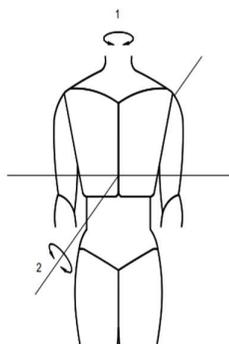
Figura C.8

Agarre palmar

*Información adaptada de la investigación de campo. Elaborado por el autor.*

## Anexo N° 7

### Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226)



Claves  
1. Rotación axial  
2. Flexión lateral

Figura 1. Postura del tronco (rotación axial/flexión lateral del tórax en relación vs. pelvis)

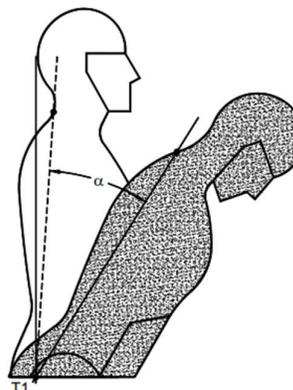
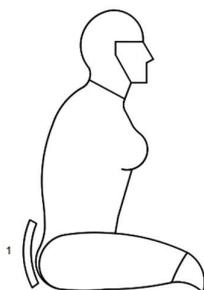
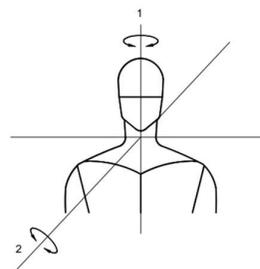


Figura 2. Inclinación del tronco



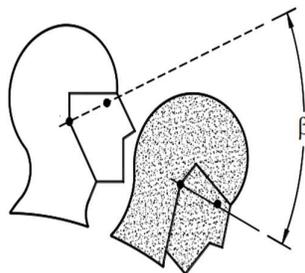
Clave  
1. Postura de la columna vertebral convexa en la región lumbar

Figura 3. Postura de la columna vertebral convexa en la región lumbar



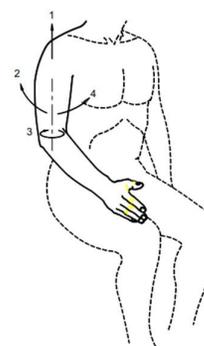
Claves  
1. Rotación axial  
2. Flexión lateral

Figura 5. Postura del cuello (rotación axial/flexión lateral de la cabeza vs. tórax)



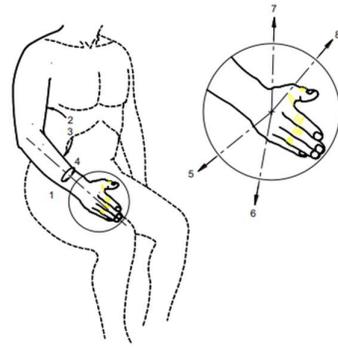
NOTA Las líneas rectas no son las líneas visuales, sino las líneas a través de los puntos usados para la medición.

Figura 6. Inclinación de la cabeza



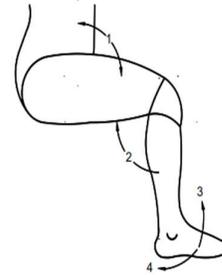
Claves  
1. Hombro elevado  
2. extensión del brazo  
3. Rotación externa del brazo  
4. Aducción del brazo

Figura 8. Postura del hombro y del brazo



- Claves**
1. Supinación del antebrazo: palma de la mano hacia arriba
  2. Flexión del codo
  3. Extensión del codo
  4. Pronación del antebrazo: palma de la mano hacia abajo
  5. Abducción cubital de la muñeca: el dedo meñique se mueve hacia el antebrazo (hueso cubital)
  6. Flexión de la muñeca: la palma de la mano se mueve hacia el antebrazo
  7. Extensión de la muñeca: el dorso de la mano se mueve hacia el antebrazo
  8. Abducción radial de la muñeca: el pulgar se mueve hacia el antebrazo (hueso radial)

Figura 11. Postura del antebrazo y de la mano



- Claves**
1. Ángulo de la cadera
  2. Flexión de la rodilla
  3. Flexión dorsal del tobillo
  4. Flexión plantar del tobillo

Figura 12. Postura de las extremidades inferiores

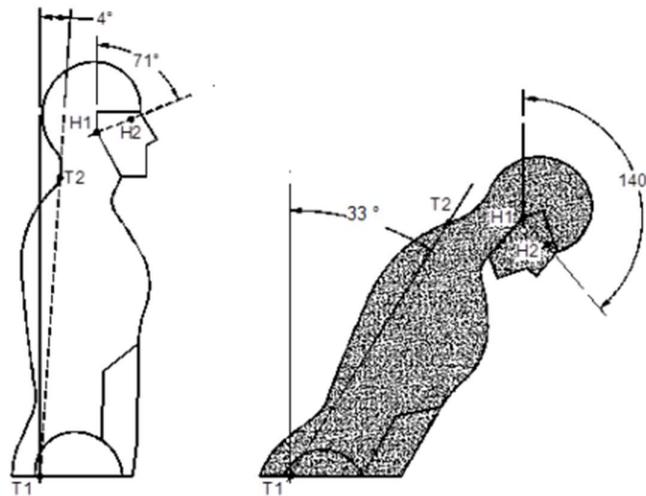


Figura A.1. Determinación de la inclinación de la cabeza y del tronco

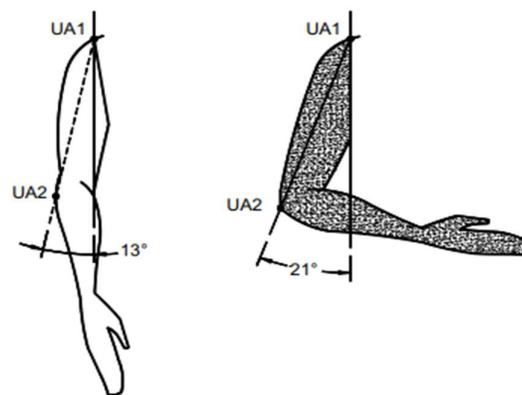


Figura A.2. Determinación de la abducción del brazo

Información adaptada de la investigación de campo. Elaborado por el autor.

## Anexo N° 8 Trastornos musculo esqueléticos

# TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

**MENOR FUERZA + MEJOR POSTURA + MENOR REPETICIÓN = REDUCCIÓN DE RIESGOS**

## Fuerza



## Postura



*Información adaptada de la investigación de campo. Elaborado por el autor.*

## Anexo N° 9 Indicaciones de Manipulación de Cargas

TÉCNICAS BÁSICAS DE


  
Unidad Ejecutora con la suma

# Manipulación manual de cargas

### EL LEVANTAMIENTO

01. Sitúa la carga cerca del cuerpo
02. Usa el agarre palmar
03. Utiliza la fuerza de tus piernas
04. Mantén brazos y codos pegados al cuerpo
05. Mantén un buen equilibrio



Disco intervertebral durante una manipulación correcta

#### El equilibrio

Carga de modo simétrico



#### La gravedad

Aprovecha la tendencia a la caída



#### El impulso

Aprovecha el movimiento ascensional



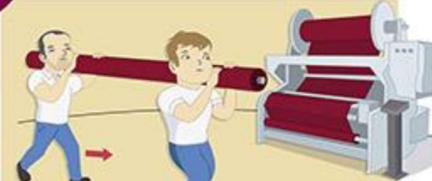
#### La elasticidad

Aprovecha la elasticidad de los objetos



#### El trabajo en equipo

Recurre a la ayuda de tus compañeros



#### El apoyo

Apóyate sobre una mano para mantener el equilibrio



#### El empuje

Aprovecha el peso del cuerpo



Información tomada de la investigación de campo. Elaborado por el autor.

## Anexo N° 10

### Forma adecuada para el levantamiento de cargas

- Colócate cerca de la carga con los pies ligeramente separados.
  - Flexiona las rodillas.
- Inclina ligeramente la espalda hacia delante manteniendo la columna siempre recta.
  - Sujeta firmemente la carga con ambas manos.
  - Coloca la carga muy cerca al cuerpo.
- Levanta lentamente la carga utilizando la fuerza de tus piernas.
  - Al trasladarte, mantén la carga junto al cuerpo.
  - Mantén los brazos verticalmente alineados y el tronco erguido.
  - Mira de frente mientras caminas.
- Evita transitar por vías estrechas y con obstáculos.
  - Verifica que los pisos estén secos, limpios y en buenas condiciones.
  - Recorre la menor distancia que sea posible.

**RECUERDA:**  
El peso máximo que debe levantar es:

**25 KG**  
hombre

**12.5 KG**  
mujer

Los riesgos que se presentan en el levantamiento y descenso de carga son similares, por lo que también se deben seguir estas recomendaciones.

### Método correcto para el levantamiento y transporte manual de carga

- Colocarse cerca de la carga con los pies ligeramente separados y flexionando las rodillas (ambos trabajadores).
  - Flexionar ligeramente la espalda hacia delante manteniendo la columna recta.
  - Sujetar firmemente la carga con ambas manos
- Levantar la carga lentamente y usando la fuerza de las piernas (ambos trabajadores)
  - Trabajador que realizará el transporte:
    - Pegar la carga al cuerpo, para facilitar la colocación de la misma al hombro
  - Trabajador que brinda el apoyo:
    - Levantar la carga hasta que se encuentre apoyada sobre el hombro de quien realizará el transporte.
    - Mantener el tronco erguido, la columna recta y el cuello recto.
- Durante el transporte de la carga:
    - Mantener el tronco erguido, la columna recta y el cuello recto.
    - Mantener la mirada al frente.
    - Evitar transitar por vías estrechas y con obstáculos.
    - Verificar que los pisos estén secos, limpios y en buenas condiciones.
    - Recorrer una distancia menor a 10 m.
- Transporte

El peso total a transportar durante una jornada diaria de trabajo no debe sobrepasar los 6000 Kg.

## Bibliografía

- AJEMadrid. (2020). Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas. Obtenido de [http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje\\_ergonomicos.pdf](http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf)
- AjeMadrid. (2022). *Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas*. Obtenido de [http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje\\_ergonomicos.pdf](http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf)
- Alcalde, S. M. (2019). *CALIDAD*. Madrid: Paraninfo.
- Alemán Pardo, F. (2020). Diccionario de prevención de riesgos laborales. Obtenido de <http://elibro.net/es/ereader/uguayaquil/17267?>
- Álvarez Casado, E., Hernández Soto, A., Tello Sandoval , S., & Gil Meneses, R. (2012). Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos. *UGT Catalunya*. doi:978-84-695-6518-6
- Álvarez-Casado, E. (2012). Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos dirigida a los delegados de prevención. *CENEA*. doi:978-84-695-6518-6
- Arciniegas, J., & González, Ó. (2016). *Sistema de gestión de calidad: Teoría y práctica bajo la norma ISO 2015*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- Arias, F. (2012). *EL PROYECTO DE INVESTIGACION* (SEXTA ed.).
- Bedoya, V. (2020). Tipos de justificación en la investigación científica. *Espí-ritu Emprendedor TES*, 4(3), 65-67. Obtenido de <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>
- Chen, y., & Li, h. (2018). *Research on Engineering Quality Management Based on*. Obtenido de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/490/6/062033/pdf>
- CODIGO DEL TRABAJO. (2012). Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>
- CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. (2008). Obtenido de <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-06/CONSTITUCION%202008.pdf>
- Corvo, H. S. (13 de julio de 2020). *lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/circulo-deming/>

- Creus, S. A. (2013). Técnicas para la prevención de riesgos laborales. *Lexus*.
- CROEM. (2022). *Prevención de Riesgos Ergonómicos*. Obtenido de <https://portal.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>
- Dbpedia. (2022). Hueso. Obtenido de <https://es.dbpedia.org/page/Hueso>
- Domínguez, J. (2004). *Estudio diagnostico para determinar los problemas principales que tiene la constructora de infraestructura hidráulica en obra rural en el Estado de Hidalgo*. Pachuca. Obtenido de [https://infonavit.janium.net/janium/TESIS/Maestria/Dominguez\\_Chequer\\_Jorge\\_Luis\\_45227.pdf](https://infonavit.janium.net/janium/TESIS/Maestria/Dominguez_Chequer_Jorge_Luis_45227.pdf)
- Dudin, M. N., & Smirnova, O. O. (2017). *The Deming Cycle (PDCA) Concept as a Tool for the*. Obtenido de <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/29512>
- EcuadorLegalOnline. (2022). Obtenido de <https://www.ecuadorlegalonline.com/biblioteca/codigo-de-trabajo-actualizado/>
- Educalingo. (2022). Codo. Obtenido de <https://educalingo.com/es/dic-es/codo>
- Estrucplan. (2019). Ecuaciones De Empuje Y Arrastre Achs: Relación Entre El Peso De Una Carga Y La Fuerza Humana Necesaria Para Moverla. Obtenido de <https://estrucplan.com.ar/ecuaciones-de-empuje-y-arrastre-achs-relacion-entre-el-peso-de-una-carga-y-la-fuerza-humana-necesaria-para-moverla/>
- Excelencemanagement. (25 de 02 de 2016). *ExceLence Management*. Obtenido de <https://excelencemanagement.wordpress.com/2016/02/25/ciclo-de-deming-o-circulo-pdca/>
- F. P. R. L. (2022). Movimiento repetitivo. Obtenido de <https://agrario.ibv.org/>
- Garay, L., & Roger, F. (2017). *Implementación del ciclo PHVA para la mejora de la productividad en el teñido de lana – poliéster en el área de tintorería de la empresa ARIS industrial S. A. LIMA*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/12434>
- Gómez, M. (2007). *La comunicación en las organizaciones para la mejora de la productividad: El uso de los medios como fuente informativa en empresas e instituciones andaluzas*. Malaga. Obtenido de <http://www.biblioteca.uma.es/bbl/doc/tesisuma/17672697.pdf>

- GUTIÉRREZ, H. (2010). *CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD* (Tercera ed.). Guadalajara, México: McGRAW-HILL.
- Gutiérrez, H. P., & de la Vara, S. R. (2013). *CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA* (Tercera ed.).
- IESS. (2018). *Normativa aplicable a la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de [https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma\\_interactiva/IESS\\_Normativa.pdf](https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf)
- IESS. (2022). *Reporte de Enfermdades Laborales*. Obtenido de <https://www.iess.gob.ec/es/web/guest/visor-riesgos>
- INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. (2006). Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>
- ISO 9001:2015. (s.f). *International Organization for Standardization (ISO)*. Obtenido de <https://www.iso.org/iso-9001-quality-management.html>
- ISO/TR 12295. (2014). La Ergonomía - Documento para la aplicación de las Normas Internacionales sobre manipulación manual (ISO 11228-1, ISO 11228-2 e ISO 11228-3) y evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226).
- ISOTools. (12 de Octubre de 2017). *ISOTools Excellence*. Obtenido de <https://www.isotools.com.co/la-norma-iso-9001-2015-se-basa-ciclo-phva/>
- JIMENEZ CAPA, M. E., & NARANJO MORAN, R. S. (2019). Evaluación de riesgo por posturas forzadas en el cargo de operador de bodega en un centro de distribución de productos. Samborondon, Ecuador.
- Legislación Informática. (11 de Febrero de 2016). *Pirámide de Kelsen*. Obtenido de <http://legislacion7.blogspot.com/2016/02/piramide-de-kelsen.html>
- MBA. (2022). ¿Qué es el hombro? Obtenido de <https://www.mba.eu/blog/que-es-el-hombro/#:~:text=El%20hombro%20no%20es%20s%C3%B3lo,por%20m%C3%BAsculos%2C%20ligamentos%20y%20tendones.>
- Mecalux. (28 de enero de 2020). *Mecalux Esna*. Obtenido de <https://www.mecalux.es/blog/ciclo-deming-pdca>

- Minsalud. (2022). *Indicadores de riesgos laborales*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/RiesgosLaborales/Paginas/indicadores.aspx>
- Monje, C. (2011). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CUANTITATIVA Y CUALITATIVA*. NEIVA. Obtenido de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Morales, F. (2 de Octubre de 2014). *ANTROPOLOGÍA PARA TODOS*. Obtenido de <https://antropologiaparatodos.wordpress.com/2014/10/02/tips-de-investigacion/>
- MTPE. (2022). *Boletín Estadístico*. Obtenido de <https://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadisticas-accidentes-de-trabajo/>
- Múnera, F., & Pérez, E. (2007). *REFLEXIONES PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD (ISO 9001: 2000) EN COOPERATIVAS Y EMPRESAS DE ECONOMÍA SOLIDARIA*. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Murillo, L., & Timaná, J. (2019). *Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la calidad del servicio del área administrativa de Corporación Kamawi S.A.C., Los Olivos*. Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/41084>
- Nazareno Rosero, V. Y. (2021). Evaluación ergonómica del puesto de estibador de gas en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR – ESMERALDAS, periodo 2019-2020. Obtenido de <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/2434>
- NTE INEN-ISO 11226. (2006). ERGONOMÍA. EVALUACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO ESTÁTICAS (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).
- NTE INEN-ISO 11228-2. (2014). ERGONOMÍA. MANIPULACIÓN MANUAL. PARTE 2: EMPUJAR Y HALAR. Obtenido de [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_iso\\_11228-2.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_11228-2.pdf)
- Ocaña, E., Lara, A., Mayorga, R., & Saá, F. (2007). *CienciAmérica (2017) Vol. 6 (2) ISSN 1390-9592* Ocaña, Lara, Mayorga, Saá. *Rediseño de procesos utilizando herramientas técnicas alineadas al enfoque Harrington y ciclo PHVA* Rediseño de procesos utilizando herramientas técnicas alineadas al enfoque Harringt. Quito.

- OISS. (2022). *Estadísticas Nacionales e Internacionales* . Obtenido de <https://oiss.org/estrategia-iberoamericana/estadisticas-nacionales-e-internacionales/america-latina/#1632914284226-401f3f57-5497>
- OIT. (2022). *Organización Internacional del Trabajo*. Obtenido de Organización Internacional del Trabajo: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm>
- ORL. (2022). Cuello. Obtenido de [https://www.sochiorl.cl/pacientes\\_paginas.php?id=4](https://www.sochiorl.cl/pacientes_paginas.php?id=4)
- Quality, A. L. (2018). Plan-do-check-act (pdca) cycle.
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES. (2003). DECRETO EJECUTIVO 2393. Obtenido de [https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Documento\\_Reglamento-Interno-Seguridad-Ocupacional-Decreto-Ejecutivo-2393\\_0.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Documento_Reglamento-Interno-Seguridad-Ocupacional-Decreto-Ejecutivo-2393_0.pdf)
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS. (2008). REGISTRO OFICIAL 00174. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-para-la-Construccion-y-Obras-Publicas.pdf>
- REGLAMENTO DEL INSTRUCTIVO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. (2008). Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/RESOLUCION-93N-957.-REGLAMENTO-DEL-INSTRUCTIVO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>
- REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. (2016). Obtenido de <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/33703/C.D.+513>
- Romero, E., & Diaz, J. (2010). *El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos*. mexico. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/270/27018888005.pdf>
- Romero, E., & Díaz, J. (2010). *El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/270/27018888005.pdf>

- Ruiz, M., & Vargas, J. (Enero de 2008). *FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIAS, SECUNDARIAS Y TERCIARIAS*. Obtenido de <http://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf>
- SÁNCHEZ, P., & OLIVOS, C. (2013). *Implementación de Mejora Continua aplicando la Metodología PHVA de la empresa International Bakery SAC*. Lima.
- Soraluz, M. (2019). *Plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA para aumentar la productividad de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C*. Chiclayo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12802/7738>
- Turbino. (2010). *Manual de Planejamento e Controle da produção*. São Paulo.
- Vaca Vargas, P. A., & Campos Villalta, Y. Y. (2021). Sobrecarga postural y dolencias musculoesqueléticas en obreros de una cadena ferretera. *Vol. 5, Núm. 2, pp. 24-33*. Quito, Ecuador: Revista Cuatrimestral "Conecta Libertad". doi:2661-6904
- Valenzuela, E. (2018). *Aplicación del ciclo PHVA en el proceso de agregados para la mejora de la productividad en el área de premezclado, empresa Concremax S.A*. Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22575>
- Vértice, P. (2011). *Prevención de riesgos laborales*. Málaga, España: Publicaciones Vértice. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/uguyaquil/62022?page=17>
- Vertismed. (2022). *Mano*. Obtenido de <https://virtual.vertismed.ec/atlas-3d/mano/>
- Villagrán Guamán, C. P. (2022). Evaluación de riesgos ergonómicos físicos para los trabajadores de la bodega de productos químicos en la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra (EMAPA-I). Ibarra, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12361>
- WIKIPEDIA. (29 de Junio de 2022). *Articulación*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Articulaci%C3%B3n\\_\(anatom%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Articulaci%C3%B3n_(anatom%C3%ADa))
- WIKIPEDIA. (12 de Julio de 2022). *Muñeca (anatomía)*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Mu%C3%B1eca\\_\(anatom%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Mu%C3%B1eca_(anatom%C3%ADa))
- WIKIPEDIA. (8 de mayo de 2022). *Músculo*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo>

WIKIPEDIA. (30 de Junio de 2022). *Tendón*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Tend%C3%B3n>

Yampi Enciso, L. Y., & Infantes Rodrigues, J. N. (2018). Estudio ergonómico y propuesta de mejora de la productividad en el cambio de liners de una empresa especializada en mantenimiento de maquinaria y equipo, aplicando el Software E – LEST.