



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA AMBIENTAL**

“APLICACIÓN DEL MÉTODO OCRA CHECK LIST  
PARA REDUCIR EL NIVEL DE RIESGO  
ERGONÓMICO EN EL PROCESO DE ENVASADO  
DE “TORTI-YA”, EN OVOSUR S.A.,2020”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniera Ambiental**

**Autora:**

Martha Milagros Quintanilla Cabrera

**Asesor:**

MsC. Ing. Kelly Polo Herrera

<https://orcid.org/0000-0002-4833-2157>

Lima - Perú

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Erick Humberto Rabanal Chavez</b>	143744
	Nombre y Apellidos	Nº DNI / CIP

Jurado 2	<b>Rafael Alberto Ortiz Condori</b>	142530
	Nombre y Apellidos	Nº DNI / CIP

Jurado 3	<b>Edmundo Vereau Miranda</b>	116086
	Nombre y Apellidos	Nº DNI / CIP

## INFORME DE SIMILITUD

### Document Information

<b>Analyzed document</b>	Tesis Final - MARTHA QUINTANILLA.docx (D162081754)
<b>Submitted</b>	2023-03-24 18:39:00
<b>Submitted by</b>	Kelly Milena Polo Herrera
<b>Submitter email</b>	kelly.polo@upn.edu.pe
<b>Similarity</b>	11%
<b>Analysis address</b>	kelly.milena.polo.herrera.delnor@analysis.arkund.com

### Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>Universidad Privada del Norte / EFinal_Tesis2_6420_2022_2_ErlitaSanchez_MarcosChavez.docx</b> Document EFinal_Tesis2_6420_2022_2_ErlitaSanchez_MarcosChavez.docx (D151112919) Submitted by: ines.villafana@upn.pe Receiver: ines.villafana.delnor@analysis.arkund.com		<b>1</b>
<b>W</b>	URL: <a href="http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9827">http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9827</a> Fetched: 2023-03-24 18:39:00		<b>8</b>
<b>W</b>	URL: <a href="https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215030400007">https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215030400007</a> Fetched: 2023-03-24 18:39:00		<b>3</b>
<b>W</b>	URL: <a href="http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3773/Ridequnj.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3773/Ridequnj.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a> Fetched: 2023-03-24 18:39:00		<b>9</b>
<b>SA</b>	<b>Universidad Privada del Norte / REVISION SISTEMATICA_GORDILLO FRANCO VICTOR ANDRE.docx</b> Document REVISION SISTEMATICA_GORDILLO FRANCO VICTOR ANDRE.docx (D119253545) Submitted by: n00088142@upn.pe Receiver: mylena.vilchez.delnor@analysis.arkund.com		<b>2</b>
<b>W</b>	URL: <a href="https://hdl.handle.net/20.500.12727/4355">https://hdl.handle.net/20.500.12727/4355</a> Fetched: 2023-03-24 18:40:00		<b>5</b>
<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22187">https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22187</a> Fetched: 2023-03-24 18:40:00		<b>4</b>
<b>SA</b>	<b>Trabajo Final Santos LLumiQuinga mayo 2015.docx</b> Document Trabajo Final Santos LLumiQuinga mayo 2015.docx (D14306887)		<b>3</b>
<b>SA</b>	<b>1623382971_TESIS JUAN CARLOS ZAMBRANO RIVERA .pdf</b> Document 1623382971_TESIS JUAN CARLOS ZAMBRANO RIVERA .pdf (D108562816)		<b>9</b>
<b>W</b>	URL: <a href="https://www.redalyc.org/pdf/816/81629469013.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/816/81629469013.pdf</a> Fetched: 2023-03-24 18:40:00		<b>2</b>

## **DEDICATORIA**

Mi tesis la dedico en primer lugar a mi madre, la mujer que me demostró que con esfuerzo y lucha todo es posible en esta vida, a mi querido hermano que siempre me demostró el orgullo que sentía por mí, motivándome a querer seguir y cumplir con mis objetivos, consolándome cuando las cosas no iban bien, diciendo que mañana reiría de situaciones en las que nos pone la vida. Esta va para ti cholo.

En segundo lugar, a mi compañero V.V , que siempre creyó en mí y no dudo ni por un momento de las cosas grandes que haríamos juntos, mano a mano, codo a codo, junto a nuestros pequeños

En tercer lugar, mis amados abuelos, Maxi y Erineo, que siempre esperaron por este momento, Cabrerita que rezaba para que subieran la nota aprobatoria.

Y para finalizar esta dedicatoria, a mi tía M.B que formó parte de mi carácter y me apoyo en toda mi infancia y adolescencia.

Todas estas personas, pusieron tiempo, dedicación y amor para poder lograr esto.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a todas mis amistades y familiares que han estado a mi lado en todo este camino, a los profesores por ofrecerme sus conocimientos, mis compañeros por ayudarme a aprender siempre un poco más y todas las personas que han puesto un granito de arena para llegar a mi meta a ser un profesional.

**TABLA DE CONTENIDO**

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	10
<b>1.1. Realidad problemática</b>	<b>10</b>
<b>1.2. Formulación del problema</b>	<b>20</b>
<b>1.3. Objetivos</b>	<b>21</b>
<b>1.4. Hipótesis</b>	<b>21</b>
<b>1.5. Justificación de la Investigación</b>	<b>22</b>
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	23
<b>2.1. Tipo de Investigación</b>	<b>23</b>
<b>2.2. Población y Muestra</b>	<b>24</b>
<b>2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos</b>	<b>24</b>
<b>2.4. Aspectos éticos:</b>	<b>37</b>
CAPÍTULO III: RESULTADOS	39
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	58
REFERENCIAS	66
ANEXOS	69

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	
<i>METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS DE INSTRUMENTOS</i>	29
TABLA 2	
<i>CONSIDERACIONES ÉTICAS PARA EL PRESENTE ESTUDIO</i>	37
TABLA 3	
<i>PRESENCIA DEL PELIGRO DE MOVIMIENTO REPETITIVO DE EXTREMIDADES SUPERIORES DE LAS TAREAS DEL PROCESO DE "TORTI-YA".</i>	41
TABLA 4	
<i>ESTIMACIÓN DE RIESGO ACEPTABLE PARA LA PRESENCIA DEL PELIGRO ERGONOMICO MOVIMIENTO REPETITIVO DE EXTREMIDADES SUPERIORES</i>	43
TABLA 5	
<i>ESTIMACIÓN DE RIESGO INCIERTO O ELEVADO DEL PELIGRO MOVIMIENTO REPETITIVO DE EXTREMIDADES SUPERIORES</i>	45
TABLA 6	
<i>DATOS PRELIMINARES IDENTIFICADOS DEL PROCESO "TORTI-YA"</i>	46
TABLA 7	
<i>LISTADO DE TAREAS DEL PROCESO DE "TORTI-YA"</i>	47
TABLA 8	
<i>VALORES DE FACTOR DE RECUPERACIÓN Y FACTOR DE DURACIÓN DE LAS TAREAS DEL PROCESO DE "TORTI-YA"</i>	48
TABLA 9	
<i>VALORES DE FACTOR FRECUENCIA DE LAS TAREAS DEL PROCESO DE "TORTI-YA"</i>	49
TABLA 10	
<i>VALORES DE FACTOR FUERZA DE LAS TAREAS DEL PROCESO DE "TORTI-YA"</i>	50
TABLA 11	
<i>VALORES DE FACTOR POSTURA FORZADA DE LAS TAREAS DEL PROCESO DE "TORTI-YA"</i>	
TABLA 12	
<i>VALORES DE FACTOR COMPLEMENTARIO DE LAS TAREAS DEL PROCESO DE "TORTI-YA"</i>	51
TABLA 13	
<i>VALORACIÓN Y NIVEL DE RIESGO OCRA CHECK LIST DE LAS TAREAS DEL PROCESO "TORTI-YA"</i>	52
TABLA 14	
<i>IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PREDOMINANTES DEL NIVEL DE RIESGO</i>	53
TABLA 15	
<i>PRESENTACIÓN DE RECOMENDACIONES PARA REDUCIR EL NIVEL DE RIESGO ERGONOMICO DEL PROCESO "TORTI-YA"</i>	55
TABLA 16	
<i>VALOR Y NIVEL DE RIESGO ERGONOMICO DE LAS TAREAS DEL PROCESO "TORTI-YA" CON LA APLICACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES PROPUESTAS.</i>	56

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	
<i>LISTADO DE TAREAS DEL PROCESO DE ENVASADO DE “TORTI-YA”</i>	24
<b>FIGURA 2</b>	
<i>ESQUEMA DE CÁLCULO DEL ÍNDICE OCRA CHECK LIST</i>	36
<b>FIGURA 3</b>	
<i>CRITERIO DE CLASIFICACIÓN SEGÚN EL NIVEL DE EXPOSICIÓN</i>	36
<b>FIGURA 4</b>	40
<i>IDENTIFICACIÓN DE PREENCIA DEL PELIGRO DE MOVIMIENTO REPETITIVO DE EXTREMIDADES SUPERIORES</i>	40
<b>FIGURA 5</b>	
<i>PREGUNTAS CLAVES PARA LA ESTIMACIÓN DE RIESGOS ACEPTABLE DEL PELIGRO ERGONOMICO DE MOVIMIENTO REPETITIVO DE EXTREMIDADES SUPERIORES</i>	42
<b>FIGURA 6</b>	
<i>PREGUNTAS CLAVES PARA LA ESTIMACIÓN DE RIESGOS ACEPTABLE DEL PELIGRO ERGONOMICO DE MOVIMIENTO REPETITIVO DE EXTREMIDADES SUPERIORES</i>	44

## RESUMEN

Esta tesis tiene como objetivo principal, proponer la aplicación del método Ocra Check List como mecanismo para reducir el nivel de riesgo ergonómico presente en el proceso "Torti-Ya" de la empresa Ovosur SA.

Para el desarrollo del estudio se ha utilizado como tipo de investigación el experimental ya que se han evaluado las tareas del proceso "Torti-Ya" antes y después de la intervención, aplicando el método Ocra Check List para conocer los niveles de riesgo ergonómico presentes en cada factor de riesgo predominante.

La muestra evaluada fueron los trabajadores del turno mañana del proceso de "Torti-Ya" y las técnicas e instrumentos utilizados para recolección de datos fueron: entrevistas con los trabajadores y supervisor, grabación del proceso, uso de software Kinovea, aplicación de ISO TR 12295 "Instrumento para la identificación de peligros y factores de riesgo biomecánicos" e ISO 11228-3 " Identificación de los factores de riesgo para la extremidad superior"

Con la ayuda de estos métodos se logró conocer los niveles de riesgo en las 08 tareas del proceso "Torti-Ya".

Se realizó la evaluación antes y después del Método Ocra Check List, para conocer los factores de riesgos predominante, por consiguiente realizar la propuesta de recomendaciones específicas .

Para finalizar, se realizaron las conclusiones y recomendaciones en el que se logra evidenciar que el nivel de riesgo ergonómico redujo para todo el proceso de "Torti-Ya".

**PALABRAS CLAVES:** Ergonomía, Ocra Check List, Factores de Riesgo

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En la actualidad, en los diversos sectores uno de los peligros menos evaluados ha sido el de peligro ergonómico, el empleador solo lo considera por exigencia de Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783 de manera global como monitores de agentes ocupacionales y no específica como evaluación ergonómica, por un tema de costos y la falta de profesionales especializados en el campo. Como consecuencia no se identifica los factores de riesgos específicos en los distintos procesos a los cuales se encuentra expuesto el trabajador, por ende, se desconoce el nivel de riesgo en el puesto.

Como alternativa a cambiar esta realidad la normativa peruana la RM 375-2008-TR y la normativa internacional como la ISO 11228-3, recomiendan métodos ergonómicos, como por ejemplo el uso del Método Ocra Check List, método especializado en evaluar tareas donde el peligro es el de movimientos repetitivos de extremidades superiores.

Es así que el método Ocra Check List, indica que los factores de riesgo con mayor predominancia son el factor de frecuencia y el factor de tiempo de recuperación, factores que deben ser abordados a través de evaluaciones y aplicación de recomendaciones.

Pritchard, Tse, McDonald, y Keir (2019) mencionan que "Los trabajadores pueden realizar su tarea más rápido para recibir periodos de descanso, pero que esta disminución del tiempo para completar el ciclo de trabajo producto del aprendizaje o formación, puede ser potencialmente peligroso por la sobredemanda muscular" Es por ello que es indispensable

realizar un diagnóstico de la situación actual de los trabajadores en el proceso donde laboran, para reconocer a tiempo el nivel de riesgo a la cual se encuentra expuesto el trabajador.

En los siguientes párrafos se detalla los estudios de investigación de referencia que están ligados a las variables del presente estudio.

### **1.1.1. Antecedentes**

#### **1.1.1.1. Internacional**

Unapucha(2022), realizó una tesis titulada "Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de Yogurt Frasco de la pasteurizadora el Ranchito Cía. LTDA", se detalla lo siguiente:

El desarrollo de su investigación tuvo como problemática la incidencia de patologías músculo esqueléticas en los puestos de trabajo, debido a que existen riesgos como los movimientos repetitivos, posturas forzadas y la manipulación manual de cargas, en la empresa se menciona que sus procesos se realizan de forma manual y el proceso más crítico es el de envasado y engavetado de yogurt frasco.

El objetivo de su investigación busca Gestionar los riesgos ergonómicos en los trabajadores del área de yogurt frasco de la Pasteurizadora el Ranchito Cía. Ltda.

Se obtuvo como resultado del análisis que el nivel de riesgo y acción debe ser tratado de manera prioritaria en las actividades a lo que se empleó una propuesta con estrategias de prevención para los riesgos ergonómicos logrando mitigar así las posibles patologías músculo esqueléticas relacionadas con las actividades manuales de envasado, tapado y que se

enfocaron de manera primordial en acciones sobre la fuente y el medio para actuar finalmente en el receptor.

Según Gonzales y Ruiz (2011), realizó su tesis en la ciudad de barranquilla-Colombia titulada "Modelo de diseño ergonómico para puestos de trabajo en pymes", menciona lo siguiente:

El presente trabajo tiene como problema principal modernizar una PYME colombiana tradicional dedicada a exportar productos de la transformación de los vidrios y productos complementarios de acero y aluminio, destinados a la arquitectura vidrio templado para vehículos y vidrio para soluciones industriales que requieren reestructurarse a nivel administrativo y operativo. El objetivo del trabajo fue diseñar puestos de trabajo a partir de la caracterización de la relación entre usuario y máquina, logrando optimizar las relaciones de control informativo de tipo dimensional y el manejo de cargas. Se obtuvo como resultado mediante la caracterización de las condiciones del puesto de trabajo y la comprobación virtual computarizada la optimización del PYME.

Kloekner, Gonçalves, Schütt y Silva dos Santos (2013) en su artículo científico "Integración del Análisis Ergonómico del Trabajo y del Análisis Jerárquico de la Tarea - Estudio de caso en una industria de pintura artística", presentado en la Universidad de Venezuela detalla lo siguiente:

La presente investigación tiene como problema que, debido a la alta demanda, las operaciones de etiquetado requieren la atención de los operadores y la alta carga de trabajo.

El objetivo de la investigación es, a través de los métodos en estudio, entender la situación del trabajo, identificar los riesgos asociados y utilizarlos como guía para la solución de las

dificultades identificadas. Los resultados obtenidos permitieron una mejor comprensión e identificación de las dificultades al momento de realizar el trabajo para así obtener mejoras en procesos futuros.

Según Mejía, Arévalo, Guerrero, Chávez (2019) en un estudio de investigación titulada "Evaluación de puestos de trabajo por medio de los métodos ergonómicos Rodgers, OWAS, NIOSH y RULA", detalla lo siguiente:

El presente trabajo tiene como problema principal el desconocimiento y desvalorización de la herramienta ergonomía por parte de las empresas: no se le da la importancia necesaria y se cree como un gasto innecesario. El objetivo de este trabajo consistió en realizar una evaluación en el proceso de envasado en el área de producción de una empresa en México, por medio del uso de diferentes métodos ergonómicos como medio para la mejora de las condiciones de trabajo. Se obtuvo como resultado que la ergonomía es una herramienta que proporciona en primera instancia, mediante una evaluación, información acerca de los riesgos presentes en el proceso. En segunda instancia se puede decir que es una herramienta para rediseñar puestos de trabajo, en las que muy seguramente al aplicar dichos conocimientos se tendrá una mejora en la productividad.

Según Rodríguez y Pérez (2011) en su artículo Científico "Ergonomía y Simulación aplicadas a la industria", detalla lo siguiente:

El presente trabajo realizó estudios preliminares de las estaciones de trabajo en las líneas de producción con el fin de identificar la situación actual de la industria en Cuba. El objetivo de este trabajo es emplear la simulación para demostrar el impacto de las mejoras ergonómicas proyectadas en puestos de trabajo. Los resultados de las estaciones 1 y 3 son las siguientes:

con el diseño de la silla y de la plataforma elevadora de los carritos de servicio, demostraron que hubo una disminución en el riesgo total al hacer uso del método ERIN (Evaluación del riesgo individual) usado para gestionar el riesgo biomecánico, de un nivel de riesgo alto (35) a un nivel de riesgo moderado (16) en las estaciones 1 y 3. El uso del rediseño incrementó la eficiencia en el uso de los recursos humanos y materiales disponibles.

#### **1.1.1.2. Nacional**

De La Cruz y Viza (2017), realizó su tesis en la ciudad de Arequipa-Perú, titulada: "Factores de riesgos ergonómicos que inciden en la salud de los trabajadores del área de producción de la empresa Andes Yarn SAC, Arequipa", en ella detalla lo siguiente:

El presente trabajo tiene como problema principal que el levantamiento de carga durante ciclos repetitivos y entre otros factores, afectan la salud del trabajador notablemente. Dichos factores de riesgo desencadenan en enfermedades profesionales relacionadas con la ausencia de la aplicación de la ergonomía. El objetivo de este trabajo consiste en determinar los factores de riesgos ergonómicos que inciden en la salud de los trabajadores del área de producción de la empresa. Se obtuvieron como resultados de la evaluación que las posturas que adoptan los trabajadores del área de producción de la empresa Andes Yarn S.A.C. para la realización de sus actividades son las siguientes: inclinación de espalda/tronco hacia adelante, inclinación de cuello/cabeza hacia arriba y abajo, manos por encima de la cabeza y codos por encima de los hombros. En los ciclos de trabajo, durante la ejecución de sus tareas, las posturas que realizan son de las manos por encima de la cabeza y/o los codos por encima de los hombros. La frecuencia con la que mantienen estas posiciones es permanente, por lo que deben adoptar estas posturas y/o movimientos repetitivos por más de cuatro horas. La manipulación manual de cargas que realizan los trabajadores del área de producción es

ejecutada con ayuda de un compañero (a), debido a que el peso se mantiene entre 6 a 15 kg. El tiempo que usan para transportar la carga es menos de 30 minutos y la distancia a recorrer es de 6 a 10 metros.

Álvarez y Ojeda (2018), realizó su tesis en la ciudad de Chiclayo-Perú, titulada: "Implementación de un sistema ergonómico basado en la salud ocupacional para aumentar la productividad del área de envasado de retail de la empresa Vínculos Agrícolas SAC", en ella detalla lo siguiente:

El presente trabajo tiene como problema principal la exposición a 14 riesgos ergonómicos de nivel alto y 16 riesgos ergonómicos de nivel medio en el área de envasado retail. A la vez el autor menciona que se encontraron altos números de visitas a tóxico por dolores lumbares y un alto nivel de merma.

El objetivo de este trabajo consiste en mejorar la productividad del área de envasado por medio de la implementación de un sistema ergonómico apropiado. Se obtuvieron como resultados, el lograr el duplicado de productividad de cajas / hombre con respecto a los datos históricos, también el disminuir en un 21% la merma de bolsas empleadas desde el mes de noviembre del 2017 al mes de agosto del 2018. Además, el número de visitas al tóxico se redujo de un promedio de 4 visitas a 1 visita, mientras que las ausencias por permisos médicos de 10 permisos promedios a 6 permisos.

Fernández (2019), realizó su tesis en la ciudad de Cajamarca -Perú, titulada: "Modelo de mejora de procesos para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa AVESA E.I.R.L", en ella detalla lo siguiente:

Para incrementar la productividad el autor realizó un diagnóstico situacional actual de la empresa. El presente trabajo tiene como problemática la demora de entrega de materia prima (pollo) causado por los proveedores que no llegan a tiempo a la avícola. Es por ello que se planteó la aplicación de herramientas Lean Manufacturing como las 5'S para mejorar la organización y también se implementó el Jidoka para mejorar la entrega del producto, teniendo como resultado la mejora de los procesos, incrementando la productividad en el área de producción de la Avícola.

En base a la información revisada en diferentes partes del mundo se logra conocer la realidad referente a que la aplicación del rediseño ergonómico: mejora la productividad y reduce la probabilidad de padecer algún tipo de TME.

#### **1.1.1.3. Local**

Para el presente estudio se realizaron consultas a las empresas colindantes como La Calera y Via Foods Ingredientes, empresas pertenecientes al grupo alimenta, acerca de la realización de algún tipo de estudio ergonómico como medida preventiva para reducir el riesgo ergonómico de los trabajadores, y se concluyó que la mayoría de empresas solo había realizado monitoreo de agentes ocupacionales de manera frecuente para cumplir con lo que le exige la norma de seguridad y salud en el trabajo, a pesar de los monitoreos realizados solo se tomó en cuenta implementar pausas activas y capacitaciones en ergonomía.

#### **1.1.2. Bases Teóricas**

A continuación, se muestran las definiciones que están ligadas a las variables del presente estudio.

- **Ergonomía:**

El (DS 005-2012-TR) define a la ergonomía como la ingeniería humana. Es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y características de los trabajadores a fin de minimizar efectos negativos y mejorar el rendimiento y la seguridad del trabajador.

- **Método Check List OCRA (ISO 11228-3)**

La (R.M 375-2008-TR) define al OCRA como el método destinado a valorar tareas con movimientos repetitivos y permite, con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores (mano, muñeca, antebrazo y brazo), previniendo sobre la necesidad de realizar estudios más detallados.

- **Trastorno Musculoesqueléticos (TME):**

Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Reciben nombres como contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalgias, dorsalgias, etc. El síntoma predominante es el dolor asociado a la inflamación, pérdida de fuerza y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos. (Resolución Ministerial 375-2008-TR).

- **Medidas de prevención:**

El (DS 005-2012-TR) define como las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo y que se encuentran dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el

cumplimiento de sus labores. Además, son medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de los empleadores.

- **Peligro:**

El (DS 005-2012-TR) define como una situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

- **Riesgo:**

El (DS 005-2012-TR) define como la probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

- **Salud Ocupacional:**

El (DS 005-2012-TR) define como la rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

- **Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo:**

El (DS 005-2012-TR) define como el conjunto de agentes y factores articulados en el ámbito nacional y en el marco legal de cada Estado que fomentan la prevención de los riesgos laborales y la promoción de las mejoras de las condiciones de trabajo, tales como la elaboración de normas, la inspección, la formación, promoción y apoyo, el registro de información, la atención y

rehabilitación en salud y el aseguramiento, la vigilancia y control de la salud, la participación y consulta a los trabajadores, y que contribuyen, con la participación de los interlocutores sociales, a definir, desarrollar y evaluar periódicamente las acciones que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores y, en los empleadores, a mejorar los procesos productivos, promoviendo su competitividad en el mercado.

- **Enfermedad Ocupacional:**

Romero, León y Holgado (2010) mencionan que esta es ocasionada por la exposición, más o menos prolongada, a un riesgo que existe en el ejercicio habitual de una actividad profesional. (p.10)

- **Factores de Riesgo Ergonómico:**

Es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos. (Resolución Ministerial 375-2008-TR).

- **Riesgo Ergonómico:**

Entenderemos por riesgo disergonómico a aquella expresión matemática referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos factores de riesgo disergonómico. (Resolución Ministerial 375-2008-TR).

- **Método ISO/TR 12295-2014:**

Neusa (2020) lo define como un análisis de evaluación inicial por exposición al esfuerzo, se debe considerar aspectos como: la identificación, estimación del riesgo y las medidas de control; un estudio subjetivo con la matriz de severidad y listas de chequeo, permite establecer un enfoque de evaluación por factor disergonómico para: posturas forzadas, movimientos repetitivos, fuerza, movimiento manual de cargas, movimiento empuje y tracción o movimiento de pacientes.

- **Proceso Industrial:**

Loayza y Silva (2013) lo definen como el conjunto de etapas que hacen posible la transformación de la materia prima e insumos en productos, subproductos, residuos y desechos, usando racionalmente la energía y teniendo en cuenta en cada etapa las condiciones de operación que hagan posibles procesos eficientes. (p.108)

- **Peligro de Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores:**

Se define por movimientos repetitivos (LMR), a los traumatismos músculo-esqueléticos de origen laboral. Pueden afectar a las extremidades tanto superiores como inferiores, y pueden producirse como consecuencia de trabajos que guardan relación con malas posturas, movimientos difíciles o trabajos de carácter sumamente repetitivo o rápido. Preventionworld (2009)

## 1.2. Formulación del problema

¿Se reducirá el nivel de riesgo ergonómico en el proceso de envasado de "Torti-Ya", en la empresa Ovosur SA en el año 2020 aplicando el Método Ocra-Check List?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Aplicar el método Ocra Check List con la finalidad de reducir el nivel de riesgo ergonómico del proceso “Torti-Ya” de la empresa Ovosur S.A en el año 2020.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Aplicar la ISO TR 12295-2014, para verificar si la estimación de riesgo ergonómico del peligro Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores requiere aplicar la evaluación específica del método Ocra Check List en el proceso de “Torti-Ya” de la empresa Ovosur S.A en el año 2020.
- Identificar los factores de riesgos ergonómicos predominantes del peligro Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores con la finalidad de proponer recomendaciones capaces de reducir el nivel de riesgo del proceso “Torti-Ya” de la empresa Ovosur S.A en el año 2020.
- Realizar nuevamente la aplicación del método Ocra Check List con las recomendaciones ejecutadas para comprobar la reducción del nivel de riesgo ergonómico en el proceso de “Torti-Ya” de la empresa Ovosur S.A en el año 2020.

### **1.4. Hipótesis**

#### **1.4.1. Hipótesis general**

Aplicar el método Ocra Check List reduce el nivel de riesgo ergonómico en el proceso “Torti-Ya”.

#### **1.4.2. Hipótesis específicas**

- Se conocerá el riesgo ergonómico utilizando la herramienta ISO TR 12295-2014 en el proceso de "Torti-Ya" de la empresa Ovosur S.A en el 2020.
- Las medidas de control propuestas en las recomendaciones reducen el riesgo ergonómico en el proceso de "Torti-Ya" de la empresa Ovosur S.A en el año 2020.
- Se reduce el nivel de riesgo al aplicar el método Ocra Check List con las recomendaciones ejecutadas en el proceso de "Torti-Ya" en la empresa Ovosur S.A. en el año 2020.

#### **1.5. Justificación de la Investigación**

La presente investigación toma como objeto de estudio a la empresa Ovosur S.A, empresa perteneciente al rubro de alimentos, distribuidora de ovoproductos (Productos a base de huevo deshidratado y/o líquido), los cuales pueden ser adaptados a las necesidades de clientes de diferentes tipos de industria. Uno de sus productos más comercializados es el "Torti-Ya", la cual tiene una presentación de una bolsa con 250 gr de producto de fácil preparación, esta es una tortilla de huevo en polvo alta en nutrientes distribuida a los programas de alimentación nacional QaliWarma y Cuna Más.

Ovosur SA, en búsqueda de prevenir riesgos laborales ha identificado que unos de los peligros ergonómicos con mayor incidencia en sus procesos operativos es el Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores por lo cual se ha optado por escoger como piloto al proceso de "Torti-Ya", proceso al cual se le aplicará diferentes herramientas ergonómicas como la ISO TR 12295-2014 y el método Ocra Check List con la finalidad de estimar los peligros ergonómicos presentes

en las tareas del proceso, reconocer los factores de riesgo con más incidencia y reducir los niveles de riesgo ergonómico a través de la aplicación de medidas de control.

El propósito del estudio es evidenciar que optar por aplicar métodos ergonómicos como el Ocro Check List, generan un impacto positivo en la Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa Ovosur S.A., mejorando la calidad de vida de sus trabajadores.

## **CAPÍTULO II: METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de Investigación**

#### **2.1.1. Tipo de investigación:**

El presente estudio es de tipo aplicada con enfoque descriptivo, porque se emplea conocimiento previo relacionado al campo de la ergonomía con la finalidad de resolver problemas a través de estudios ergonómicos y se trata de sustentar y verificar que a partir de la aplicación del método ergonómico Ocro Check List se logra identificar los factores de riesgos que predominan en la valoración del nivel de riesgo tales como frecuencia de acciones técnicas, postura forzada de extremidades superiores, fuerza, factor de recuperación y factor de duración. Además de proponer alternativas de solución enfocadas en el factor de riesgo predominante para reducir el nivel de riesgo ergonómico al cual está expuesto los trabajadores del proceso "Torti-Ya"

#### **2.1.2. Diseño de Investigación**

En base a la selección del tipo de investigación, se decide usar el diseño cuasiexperimental, debido a que no solo se basa en data histórica del alcance del estudio de investigación sino además de poner en práctica la aplicación del método Ocro Check List en un proceso real con el

fin de obtener y verificar datos que brinda el método y así reconocer que la aplicación de este va reducir el nivel de riesgo ergonómico.

## **2.2.Población y Muestra**

### **2.2.1. Población:**

Se programó una visita a la empresa con fecha 05 de marzo del 2020, en la que se tuvo una entrevista con la encargada recursos humanos en el que se confirmó que la población de Ovosur SA estaba comprendida por 250 trabajadores.

### **2.2.2. Muestra:**

Del proceso conformado por 28 trabajadores divididos en dos turnos el primero de 15 trabajadores y el segundo de 13 trabajadores, se tomó la muestra del primer turno del proceso de envasado de "Torti-Ya", debido a que en este turno se realiza la mayor cantidad de producción, se cuenta con la mayor cantidad de personal y todo el proceso se encuentra operativo, este grupo de trabajo está conformado por quince (15) trabajadores del área de la empresa Ovosur S.A., muestra tomada por conveniencia a diferencia del segundo turno en el que solo se evalúan un par de tareas porque no funciona en su totalidad el proceso.

## **2.3.Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

### **2.3.1. Proceso de envasado de "Torti-Ya"**

El proceso de envasado de "Torti-Ya" está compuesto por ocho tareas y sigue un orden específico, en la figura 1, se detalla el listado de tareas del proceso de envasado de "Torti-Ya".

#### **Figura 1**

*Listado de tareas del proceso de envasado de "Torti-Ya"*



*Nota.* La figura representa las tareas que abarca el proceso de envasado “Torti-Ya”. Elaboración Propia.

A continuación, se ha detallado las tareas del proceso de “Torti-Ya”, en base a la entrevista con el responsable del proceso y a la observación directa.

### **Tarea 1. Dosificado Manual:**

El dosificado manual, consiste en tomar una pala metálica y retirar producto (Harina “Torti-Ya”) de una bolsa más grande, seguido a esto rellenar una bolsa con logo “Torti-Ya” con una cantidad estándar de producto solicitado, se encuentra la fotografía de referencia en Anexo 2. - Tarea1

### **Tarea 2. Pesaje de Producto:**

El pesaje de producto, consiste en llevar la bolsa rellena de producto (Harina “Torti-Ya”) hacia una balanza y confirmar el peso solicitado, el cual debe ser igual a 250gr de huevo deshidratado, , se encuentra la fotografía de referencia en Anexo 2. – Tarea2

### **Tarea 3. Asentar Producto:**

Una vez confirmado el peso de la bolsa con producto (Harina de “Torti-Ya”) se retira la bolsa y se pasa a golpear contra la mesa, para así asentar bien el producto en la base, se encuentra la fotografía de referencia en Anexo 2. – Tarea3

### **Tarea 4. Termosellado de Producto:**

Se lleva la bolsa con el producto asentado hacia la Termoselladora donde se coloca el filo de la bolsa en la máquina y esta es sellada con calor, se encuentra la fotografía de referencia en Anexo 2. – Tarea4

### **Tarea 5. Aplanado Manual de Producto:**

Se toma la bolsa previamente termo sellada y se coloca sobre la mesa, con ayuda del antebrazo y las manos se aplanan la bolsa llena de producto, se encuentra la fotografía de referencia en Anexo 2. – Tarea5

### **Tarea 6. Apilado de Bolsas**

Se colocan las bolsas previamente aplanadas una sobre otra, armando una pila de bolsas rellenas de producto, se encuentra la fotografía de referencia en Anexo 2. – Tarea6

### **Tarea 7. Codificado y Fechado de Producto**

Se retira uno por uno cada bolsa de la pila de bolsas, para sellarla con el codificado y fechado con ayuda de una máquina y así no perder el orden de bolsa con datos y bolsa sin datos, se encuentra la fotografía de referencia en Anexo 2. – Tarea7

## **Tarea 8. Habilitado de Producto**

Se colocan las bolsas de 250gr de peso termo selladas, codificado y fechado en una caja, listas para ser embaladas y paletizada, se encuentra la fotografía de referencia en Anexo 2. – Tarea8

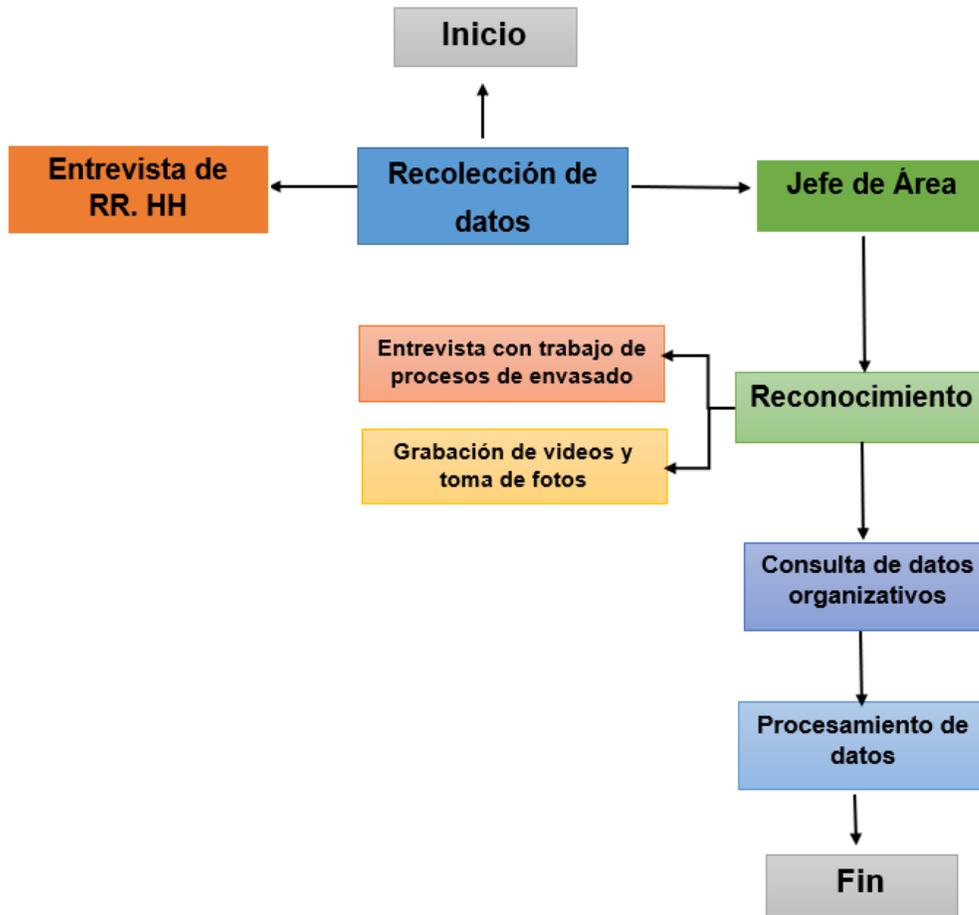
### **2.3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

La empresa Ovosur S.A., es una empresa dedicada a la elaboración de ovoproductos, productos a base de huevo deshidratado y/o líquido, como por ejemplo el producto que se elabora en el área de estudio, llamado "Torti-Ya", una tortilla de huevo en polvo que actualmente es brindada a programas de alimentación nacional como Qali Warma y Cuna Más.

La Técnica utilizada para el presente estudio es el OCRA Check List el cual ha sido definido por la ISO 11228-3 encontrar en anexo 4. en comparación con otro métodos, siendo el que tiene mayor precisión en el resultado y cuenta con mayores factores de riesgo para tipos de trabajo de movimientos repetitivos de extremidades superiores.

## **Figura 2**

*Flujograma de recolección de datos*



*Nota.* La figura representa el paso a paso de la recolección de datos el día de la visita a Ovosur SA. Elaboración Propia.

Para realizar la recolección y tratamiento de análisis de datos del presente estudio se hizo uso de técnicas e instrumentos internacionales como las ISO, en la presente tabla 1 se demuestra el detalle.

**Tabla 1**

*Metodología de recolección y análisis de datos de instrumentos*

Técnicas	Instrumentos	Creado/ Adaptado	Proceso de recolección de datos	Análisis de datos
a) Aplicación de estimación de riesgo	ISO TR 12295	Adaptado	<p>1. Se hace uso la tabla de presencia de peligro de Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores en cada tarea del proceso de “Torti-Ya”.</p> <p>2. Se hace uso de la tabla estimación de riesgo del peligro Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores para conocer si es riesgo controlado, incierto o elevado.</p>	<b>Investigación cualitativa</b>
b) Evaluación ergonómica	Software ISO 11228-3 Cámara	Adaptado	<p>1. Se realiza una entrevista corta al responsable del proceso para conocer la organización de trabajo.</p> <p>2. Se realiza la grabación del ciclo de trabajo de cada tarea.</p> <p>3. Se descarga cada grabación y se visualiza usando el software KINOVEA.</p> <p>4. Se realiza el análisis de cada tarea usando el método Ocra Check List.</p> <p>5. Se detalla los factores de riesgos ergonómicos que inciden en el nivel de riesgo.</p>	<b>Investigación cuantitativa</b>
c) Propuesta de mejoras	Software ISO 11228-3 Cámara	Adaptado	<p>1. Se presenta las recomendaciones para reducir el nivel de riesgo de cada tarea que conforma el proceso de “Torti-Ya”.</p>	<b>Investigación cuantitativa</b>

- 
2. Se realiza nuevamente el análisis de cada tarea con la aplicación de las recomendaciones aplicadas.
  3. Se presenta los resultados del nuevo análisis al responsable del proceso de "Torti-Ya".
- 

*Nota:* En esta tabla se ha detallado las técnicas, instrumentos y el tipo de análisis de datos.

En las siguientes líneas se explica en qué consiste cada una de las técnicas usadas de forma detallada para permitir entrar en contexto.

### **2.3.3. Proceso de tratamiento y análisis de datos.**

#### **a) Identificación de presencia de peligros ergonómicos y estimación de riesgo ergonómico**

Seguidamente para el análisis de datos y evaluación de las tareas del proceso de "Torti-Ya" se hizo uso de la ISO TR 12295-2014 visualizar el Anexo 3., "Instrumento para la identificación de peligros y factores de riesgo biomecánicos". Dicho instrumento fue adquirido del curso de Ergonomía Laboral dictado por CENEA, con nombre "Material complementario del curso de diagnóstico ergonómico ocupacional". Se hizo uso de este instrumento, para saber si existe la presencia del peligro ergonómico Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores en las distintas tareas del proceso de "Torti-Ya", y luego al realizar la estimación de riesgo en cada una de las tareas del proceso se conoció si es riesgo controlado, incierto o elevado.

## b) Uso del Ocra Check List según la ISO 11228-3

Luego de conocer la estimación del riesgo del peligro Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores de cada tarea del proceso "Torti-Ya", se ha aplicado el método Ocra Check List para las tareas con riesgo incierto y elevado, con la finalidad de identificar los factores de riesgos predominantes que inciden en el nivel de riesgo.

Dicho método es un software adaptado que facilita la recolección de datos como la valoración de los factores de riesgo y el nivel de riesgo final.

La aplicación del método Ocra Check List se puede desarrollar a través de una filmación, registro de datos y procesamiento de ellos. El método está enfocado en reconocer los factores de riesgo de incidencia en las tareas que se evalúan como por el ejemplo:

- Factor Frecuencia
- Factor fuerza
- Factor Postura
- Factor de riesgo complementario
- Factor multiplicador de duración
- Factor multiplicador de recuperación

Además de estos factores, también se considera la duración neta del trabajo repetitivo.

En la siguiente figura se expone cada una de las fases que componen el uso del software Ocra Check List, en el que se observa el detalle de cada factor de riesgo.

### **Figura 2**

*Software Ocra Check List*

ID	Gráfica de uso de Software Ocra Check List	Detalle
1		<p>En la primer parte se detallan los elementos descriptivos de la tarea y la organización del trabajo, se recoge una breve descripción del puesto de trabajo.</p>
2		<p>En la segunda parte, se escriben todos los datos organizativos al lado izquierdo, con esta información se calcula el valor de tiempo neto del trabajo repetitivo y se obtiene el valor del factor de riesgo multiplicador de duración al lado derecho, como se visualiza el software nos ayuda a calcular los valores.</p>

3	<p><b>B. BREVE DESCRIPCIÓN DEL TURNO DE TRABAJO Y LAS PAUSAS</b></p> <p>Descripción de la tarea y pausas:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>	<p>En la tercera parte se describe en que consiste la tarea.</p>																																																																								
4	<p><b>C. EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO Y PRIORIDADES EN LA INTERVENCIÓN DE MEJORAS</b> (describa la extremidad más pesada o ambas si son similares)</p> <p>Extremidad analizada: <b>DX</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>IX</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>BILATERAL</b> <input type="checkbox"/></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>N. ACCIONES</th> <th>FRECUENCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>FRECUENCIA: acciones dinámicas</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>derecha</td> <td>7</td> <td>71.4</td> </tr> <tr> <td>izquierda</td> <td>9</td> <td>91.8</td> </tr> <tr> <td>Si las acciones son muy rápidas y difíciles de contar (&gt; 70 acc/min), marque una "X" en el recuadro, sin necesidad de contar las acciones técnicas.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>derecha</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>izquierda</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>¿SON POSIBLES BREVES INTERRUPCIONES?</b> (el ritmo no es del todo impuesto por la máquina)</td> <td>NO</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td><b>FRECUENCIA: acciones estáticas</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DERECHA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>IZQUIERDA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación? (Coloque una "X")</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. Ocupa 3/3 del tiempo ciclo del periodo de observación? (Coloque una "X")</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>PUNTAJE DE FRECUENCIA</b></p> <table border="1"> <tr> <td>9,0</td> <td>9,0</td> </tr> <tr> <td>DX</td> <td>IX</td> </tr> </table>		N. ACCIONES	FRECUENCIA	<b>FRECUENCIA: acciones dinámicas</b>			derecha	7	71.4	izquierda	9	91.8	Si las acciones son muy rápidas y difíciles de contar (> 70 acc/min), marque una "X" en el recuadro, sin necesidad de contar las acciones técnicas.			derecha			izquierda			<b>¿SON POSIBLES BREVES INTERRUPCIONES?</b> (el ritmo no es del todo impuesto por la máquina)	NO	SI			X	<b>FRECUENCIA: acciones estáticas</b>			DERECHA			IZQUIERDA			¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación? (Coloque una "X")			¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. Ocupa 3/3 del tiempo ciclo del periodo de observación? (Coloque una "X")			9,0	9,0	DX	IX	<p>En la cuarta parte, esta relacionado al número de acciones técnicas realizadas por cada extremidad, se evalúan haciendo uso de apoyo del software kinovea en el que se ralentizan los videos para poder contabilizar las acciones</p>																										
	N. ACCIONES	FRECUENCIA																																																																								
<b>FRECUENCIA: acciones dinámicas</b>																																																																										
derecha	7	71.4																																																																								
izquierda	9	91.8																																																																								
Si las acciones son muy rápidas y difíciles de contar (> 70 acc/min), marque una "X" en el recuadro, sin necesidad de contar las acciones técnicas.																																																																										
derecha																																																																										
izquierda																																																																										
<b>¿SON POSIBLES BREVES INTERRUPCIONES?</b> (el ritmo no es del todo impuesto por la máquina)	NO	SI																																																																								
		X																																																																								
<b>FRECUENCIA: acciones estáticas</b>																																																																										
DERECHA																																																																										
IZQUIERDA																																																																										
¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación? (Coloque una "X")																																																																										
¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. Ocupa 3/3 del tiempo ciclo del periodo de observación? (Coloque una "X")																																																																										
9,0	9,0																																																																									
DX	IX																																																																									
5	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>NUMERO</th> <th>CODIGO</th> <th>MUÑECA</th> <th>MANO</th> </tr> <tr> <th>BRAZO EN ALTO</th> <th>FLEJO EXTENSIÓN Y PRONO-SUPINACIÓN</th> <th>FLEJO EXTENSIÓN Y DESVIACIONES RADIO-CUBITAL</th> <th>LA MANO SUJETA CON LOS DEDOS EN (PINZA, PRESA PALMAR O GANCIO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><b>POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP. DX</b></td> <td><b>MENOS TIEMPO PERO SIGNIFICATIVO</b></td> <td><b>APROX. 10 DEL TIEMPO</b></td> <td><b>APROX. LA MITAD DEL TIEMPO</b></td> <td><b>APROX. 20 DEL TIEMPO</b></td> <td><b>CASI TODO EL TIEMPO</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancio (no en grip)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>El brazo se mantiene casi a altura del hombro o en otra postura extrema</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y/ o desviación, radio/ cubital</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>ESTEREOTIPO</b></td> <td><b>tiempo del ciclo</b></td> <td>sup 15 seg</td> <td></td> <td>entre 5 y 15 segundos</td> <td></td> <td>igual o inferior a 8 seg</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>repetición de las mismas acciones técnicas</b></td> <td></td> <td></td> <td>la mayoría de las veces (más de la mitad)</td> <td></td> <td>casi todo el tiempo</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="7"><b>NOTA</b></td> <td><b>11,0</b></td> </tr> </tbody> </table>	NUMERO	CODIGO	MUÑECA	MANO	BRAZO EN ALTO	FLEJO EXTENSIÓN Y PRONO-SUPINACIÓN	FLEJO EXTENSIÓN Y DESVIACIONES RADIO-CUBITAL	LA MANO SUJETA CON LOS DEDOS EN (PINZA, PRESA PALMAR O GANCIO)		<b>POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP. DX</b>	<b>MENOS TIEMPO PERO SIGNIFICATIVO</b>	<b>APROX. 10 DEL TIEMPO</b>	<b>APROX. LA MITAD DEL TIEMPO</b>	<b>APROX. 20 DEL TIEMPO</b>	<b>CASI TODO EL TIEMPO</b>			La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancio (no en grip)								El brazo se mantiene casi a altura del hombro o en otra postura extrema		X						Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y/ o desviación, radio/ cubital					X			El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación							<b>ESTEREOTIPO</b>	<b>tiempo del ciclo</b>	sup 15 seg		entre 5 y 15 segundos		igual o inferior a 8 seg	X		<b>repetición de las mismas acciones técnicas</b>			la mayoría de las veces (más de la mitad)		casi todo el tiempo		<b>NOTA</b>							<b>11,0</b>	<p>En esta quinta parte, se coloca una x donde se encuentre la presencia de postura forzada en un tiempo correspondiente las posturas a evaluar son, la del hombro, codo, muñeca, mano y dedo. Se hace para cada extremidad.</p>
NUMERO	CODIGO	MUÑECA	MANO																																																																							
BRAZO EN ALTO	FLEJO EXTENSIÓN Y PRONO-SUPINACIÓN	FLEJO EXTENSIÓN Y DESVIACIONES RADIO-CUBITAL	LA MANO SUJETA CON LOS DEDOS EN (PINZA, PRESA PALMAR O GANCIO)																																																																							
	<b>POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP. DX</b>	<b>MENOS TIEMPO PERO SIGNIFICATIVO</b>	<b>APROX. 10 DEL TIEMPO</b>	<b>APROX. LA MITAD DEL TIEMPO</b>	<b>APROX. 20 DEL TIEMPO</b>	<b>CASI TODO EL TIEMPO</b>																																																																				
	La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancio (no en grip)																																																																									
	El brazo se mantiene casi a altura del hombro o en otra postura extrema		X																																																																							
	Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y/ o desviación, radio/ cubital					X																																																																				
	El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación																																																																									
<b>ESTEREOTIPO</b>	<b>tiempo del ciclo</b>	sup 15 seg		entre 5 y 15 segundos		igual o inferior a 8 seg	X																																																																			
	<b>repetición de las mismas acciones técnicas</b>			la mayoría de las veces (más de la mitad)		casi todo el tiempo																																																																				
<b>NOTA</b>							<b>11,0</b>																																																																			

NOTAS SOBRE EL USO DE LA FUERZA		TIEMPO					7	P. FUERZA IX
		MEJOS DE 10 DEL TIEMPO	APROX. 10 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 50 DEL TIEMPO	CASTIGO DEL TIEMPO		
6	<b>FUERZA EXTREMADAMENTE FUERTE</b> Uso moderado de la fuerza en el accionamiento de equipos de trabajo o cualquier otra acción.						0.0	
	<b>Fuerza intensa</b> (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción.	1-2 segundos cada 10 minutos	70% del tiempo	50% del tiempo		más del 10% tiempo	0.0	
	<b>Fuerza muy intensa</b> (Borg 8-9-10) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción.	1-2 segundos cada 10 minutos	70% del tiempo	50% del tiempo		más del 10% tiempo	0.0	
NOTAS SOBRE EL USO DE LA FUERZA								0.0 P. FUERZA IX

En esta sexta parte, hace referencia a valorar la fuerza usada en alguna acción técnica específica apoyándonos de la escala de Borg que se encuentra en el anexo 8, en el que se entrevista al trabajador para describir el esfuerzo muscular percibido.

FACTORES COMPLEMENTARIO		TIEMPO					7	P. COMPLEMENTARIOS
		MEJOS DE 10 DEL TIEMPO	APROX. 10 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 50 DEL TIEMPO	CASTIGO DEL TIEMPO		
7	Factores Físicos	Uso de muelle o mazos para palpear				más de la mitad del tiempo		
		Uso de las manos para dar golpes				frecuencia de al menos 10 veces / hora		
		Se emplean herramientas vibratorias (Excluido los destornilladores cuando no provocan contragolpes)				más de la mitad del tiempo		
	Otros: especificar sólo los que figuran en el comentario adjunto				más de la mitad del tiempo			
	Factores Socio-organizacionales	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina	ritmo impuesto con la posibilidad de ajustar la velocidad	ritmo impuesto: en el trabajo en línea la velocidad de desplazamiento es muy lenta		ritmo impuesto: sin la posibilidad de ajustar la velocidad de movimiento	0	
NOTA:								0.0
								0.0

Para esta séptima parte, se verifican los factores complementarios en el que se muestran especificaciones de factores físicos o socioorganizacionales, de tener alguna características en la extremidad derecha o izquierda se coloca una "x" según corresponda

D. Puntuación final Checklist OCRA, ponderado por la duración														
NOMBRE	MULTIPLICADOR DE DURACION	Recuperacion	Frecuencia	Fuerza	Extremidad analizada	Hombro	Codo	Muñeca	Mano	Esterotipo	Total posturas	Complementarios	checklist OCRA	
8														
	PVI Checklist Manual	2500	8	9	0	DX	8	0	8	0	3	11	0	75.00
	PVI Checklist Manual	2500	8	9	0	IX	2	1	1	8	3	11	0	75.00

En la última parte, el valor de la puntuación final de la ecuación Ocra Check List corresponde a la suma de los factores de riesgo principales : Frecuencia, fuerza, postura y complementario, de forma separada para cada extremidad superior derecha e izquierda, multiplicada por el valor del factor multiplicador de duración y el factor multiplicador de recuperación.

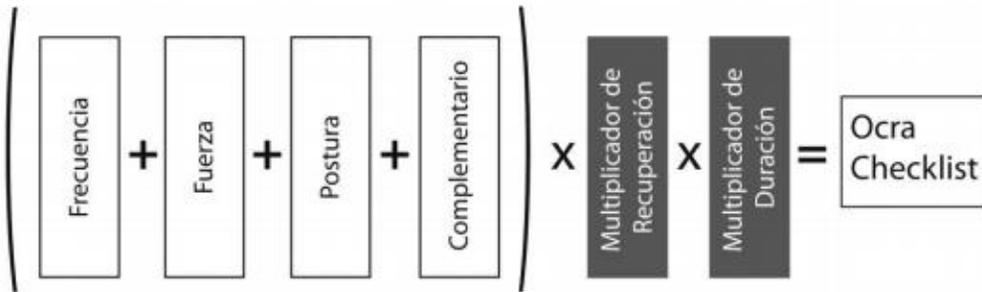
*Nota.* La figura representa el análisis de datos que se usó para la siguiente tesis - Ocra Check List.

Como se puede visualizar en la siguiente figura expuesta se demuestra cual es el procedimiento a desarrollar al momento de usar el software en busca de conocer el nivel de riesgo para cada extremidad, este fue usado en cada una de las 08 tareas que componen el proceso de envasado de “Torti- Ya”

Para entender cómo se halla el nivel de riesgo se puede visualizar en la figura 3, el esquema del cálculo del índice Ocra Check List, esta muestra como inciden los factores de riesgo en la ecuación.

**Figura 3**

*Esquema de cálculo del índice Ocra Check List*



*Nota.* El gráfico representa la ecuación del cálculo de los valores numéricos asignados a los factores de riesgo. Procedimiento del cálculo Ocra Check List. Recuperado de: “El método Ocra Checklist”, Colombini et al., 2012 por la Editorial Factors Humans.

Para la interpretación del resultado final de cada evaluación ergonómica usando el método Ocra Check List, se usará la figura 4, en donde se clasificará el nivel de riesgo según su resultado final por cada extremidad superior, además se conocerá el porcentaje de presencia de TME.

**Figura 4**

*Criterio de clasificación de nivel de riesgo según el nivel de exposición*

CHECKLIST	INDICE OCRA	NIVEL	RIESGO	Previsión de patológicos TME (%)
< 7,5	<2,2	Verde	Riesgo aceptable	< 5,3
7,6 – 11,0	2,3 – 3,5	Amarillo	Riesgo muy leve	5,3 - 8,4
11,1 – 14,0	3,6 - 4,5	Rojo Suave	Riesgo medio leve	8,5- 10,7
14,1 – 22,5	4,6 – 9,0	Rojo	Riesgo medio	10,8- 21,5
≥ 22,6	≥ 9,1	Violeta	Riesgo elevado	>21,5

*Nota.* En el gráfico se puede visualizar los valores finales del índice OCRA y del OCRA Checklist. Colombini et al., 2012 por la Editorial Factors Humans.

**c) Aplicación del método Ocra Check List con la simulación de las recomendaciones ejecutadas**

Luego de conocer los factores de riesgos que inciden en cada nivel de riesgo, se ha propuesto las recomendaciones para reducir cada factor y se ha utilizado nuevamente al software Ocra Check List, pero esta vez con la aplicación de cada recomendación ejecutada, con la finalidad de saber el nuevo nivel de riesgo y si es aplicable en la realidad.

**2.4.Aspectos éticos:**

En este capítulo se ha elaborado la tabla 2, donde se ha presentado los aspectos éticos de cada técnica e instrumento, los cuales serán reflejados en el desarrollo del presente estudio.

**Tabla 2**

*Consideraciones éticas para el presente estudio*

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Aspectos éticos</b>
Identificación de peligro y estimación de riesgo ergonómico	ISO TR 12295	Antes de iniciar el cuestionario, se les indicó el objetivo del presente estudio y se pidió la autorización para la recopilación de sus datos
Uso de Ocra Check List	Kinovea ISO 11228-3	En el caso de las grabaciones, se realizaron previa coordinación con el área encargada y comunicación anticipada de los trabajadores.
Aplicación del método Ocra Check	ISO 11228-3	La propuesta será mostrada al encargado de área y, posterior a la aprobación, se realizará una charla con los trabajadores indicando los cambios

---

List con las recomendaciones para que también tengamos la validación de ellos.  
one  
ejecutadas

---

*Nota.* En la presente tabla se ha detallado los aspectos éticos propuestos.

## **CAPÍTULO III: RESULTADOS**

En el presente capítulo de resultados se enfocará en la ejecución de cada objetivo específico con la finalidad de saber si se ha logrado afirmar la hipótesis propuesta.

### **3.1. Identificación de presencia de peligros ergonómicos y estimación de riesgo ergonómico**

El presente estudio se ha iniciado observando las condiciones del proceso "Torti-Ya", aparte se estableció una reunión con los trabajadores involucrados explicándoles el objetivo del presente estudio y cuáles serían sus beneficios al finalizar el presente estudio.

Seguidamente se pasa a identificar la presencia del peligro, para esto se usó la ficha 3: Movimientos Repetitivos de las Extremidades Superiores del paso 1 "Procedimiento para ingresar a las normas: Preguntas claves", de la ISO TR 12295/2014 (ver figura 5), en donde al contestar la pregunta única "SI", da a entender que existe la presencia y por el contrario si fuera un "NO", da a entender que hay ausencia de peligro.

**Figura 5**

*Identificación de presencia del peligro de Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores Ficha 3.*

<b>IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR</b> <b>Aplicación de la norma ISO 11228-3</b>	
Marque con una “X” la respuesta a cada una de las siguientes condiciones	
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente la siguiente condición:	Respuesta
¿Se realizan una o más tareas repetitivas con las extremidades superiores, con una duración total de 1 hora o más en el turno?  En donde la definición de tarea repetitiva es: <i>Tarea caracterizada por ciclos de trabajo repetitivos o tareas durante las cuales las mismas acciones de trabajo se repiten durante más del 50% de la duración del ciclo.</i>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Si la respuesta es “ <b>SI</b> ”, avance al paso 2 “evaluación rápida”.	
Si la respuesta es “ <b>NO</b> ”, entonces esta norma no es pertinente y debe avanzar a las siguientes “Preguntas clave” concernientes a las otras normas.	

*Nota.* En la figura se presenta la pregunta clave para identificar la presencia del peligro Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores en una tarea o un puesto de trabajo. Tomado de ISO 11228-3

En base a la figura 5, se ha realizado la pregunta clave para cada una de las ocho tareas del proceso “Torti-Ya”, dando como resultado que en el total de las 08 tareas sí existe el peligro de Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores, ver en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Presencia del peligro de Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores de las tareas del proceso de "Torti-Ya".*

Preguntas de ficha 3	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Tarea 6	Tarea 7	Tarea 8
¿Se realiza una o más tareas repetitivas con las extremidades superiores, con una duración total de 1 hora o más en el turno?	SI							

*Nota.* En la presente tabla se usó como base la ficha 3 de la ISO TR 12295 para identificar la presencia del peligro ergonómico Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores.

En base al resultado de la tabla 3, se ha confirmado que en el total de tareas existe la presencia del peligro ergonómico Movimiento Repetitivo de Extremidades Superiores, porque los trabajadores han respondido sí a la pregunta única de la ficha 3.

Luego se ha usado la ficha 3.1., evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (zona verde) por Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores (figura 6) del paso 2 "Evaluación rápida", en donde si por cada tarea responden a cada pregunta con "SI" es riesgo aceptable y no necesitan aplicar el método Ocra Check List, pero si mínimo una pregunta responden "NO" se usará el método propuesto.

**Figura 6**

*Preguntas claves para la estimación de riesgos aceptable del peligro ergonómico de*

*Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores Ficha 3.1*

<b>FICHA 3.1.- Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde) por MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR.</b>		
NOTA: Señale con una "X" cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")		
¿Los miembros superiores trabajan por menos del 50% de la duración del tiempo total de la(s) tarea(s) repetitiva(s)?	NO	SI
¿Ambos codos permanecen por debajo del nivel de los hombros casi el 90% de la duración del tiempo total de la(s) tarea(s) repetitiva(s)?	NO	SI
¿Hay una fuerza moderada (esfuerzo percibido = 3 o 4 en la escala de Borg CR-10) ejercida por el operador por 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
¿Existe presencia de pausas de al menos 8 minutos cada 2 horas (incluida la del almuerzo)?	NO	SI
¿La(s) tarea(s) repetitiva(s) se realizan durante menos de 8 horas al día?	NO	SI
Si todas las preguntas tienen respuesta "SI", entonces la tarea examinada está en la zona verde (ACEPTABLE) y no es necesario continuar con la evaluación de riesgos.  Si al menos una de las preguntas se contesta "NO", entonces evaluar la(s) tarea(s) mediante la norma ISO 11228-3.		

*Nota.* En la figura se presenta las preguntas claves para estimar riesgo ergonómico. Tomado de ISO 11228-3

Se ha usado las preguntas clave de la figura 6, para responder en cada de las 8 tareas del proceso

“Torti-Ya”, dando como resultado lo presentado en la tabla 4.

**Tabla 4**

*Estimación de riesgo aceptable para la presencia del peligro ergonómico Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores*

<b>Preguntas de ficha 3.1</b>	<b>Tarea 1</b>	<b>Tarea 2</b>	<b>Tarea 3</b>	<b>Tarea 4</b>	<b>Tarea 5</b>	<b>Tarea 6</b>	<b>Tarea 7</b>	<b>Tarea 8</b>
¿Los miembros superiores trabajan por menos del 50% de la duración del tiempo total de la tarea repetitiva?	NO							
¿Ambos codos permanecen por debajo del nivel de los hombros casi el 90% de la duración del tiempo total de las tareas repetitivas?	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
¿Hay una fuerza moderada ejercida por el operador por no más de 1 hora durante la duración de las tareas repetitivas?	SI							
Ausencia de picos de fuerza	SI							
¿Existe presencia de pausas de al menos 8 minutos cada dos horas?	NO							
¿Las tareas repetitivas se realizan durante menos de 8 horas al día?	NO							

*Nota.* En la presente tabla se demuestra si las tareas del proceso “Torti-Ya” su riesgo es aceptable o no según las preguntas clave de la ficha 3.1 de la ISO TR 12295.

Después de revisar la tabla 4, se podrá notar que todas las tareas tienen más de un “NO” a las preguntas de la ficha 3.1, por lo tanto, no existe riesgo aceptable, ahora revisaremos la ficha 3.2, para determinar si es riesgo incierto o riesgo elevado cada tarea del proceso “Torti-Ya”. (Ver figura 7).

### Figura 7

*Preguntas claves para la estimación de riesgos aceptable del peligro ergonómico de Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores Ficha 3.2.*

FICHA 3.2. Evaluación Rápida para identificar la presencia de condiciones críticas (Zona roja) por MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR		
NOTA: Señale con una "X" cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")		
¿Las acciones técnicas de una extremidad son tan rápidas que no se pueden contar a través de la observación directa?	NO	SI
¿Uno o ambos brazos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por la mitad o más del tiempo total de trabajo repetitivo?	NO	SI
¿El agarre tipo "pinza" con los dedos (o todo tipo de agarre utilizando las puntas de los dedos) se utiliza en más del 80% del tiempo de trabajo repetitivo?	NO	SI
¿Hay picos de fuerza (esfuerzo percibido = 5 o más en la escala de Borg CR-10) para el 10% o más del tiempo total de trabajo repetitivo?	NO	SI
¿Solo hay un descanso (incluido el del almuerzo) en un turno de 6-8 horas?	NO	SI
¿El tiempo de trabajo repetitivo total es de más de 8 horas en un turno?	NO	SI
<p style="text-align: center;">Si al menos una de las condiciones tiene una respuesta "SI", entonces una condición crítica está presente, considere que el riesgo es ALTO.</p> <p style="text-align: center;">Es necesario proceder con la evaluación del riesgo específico bajo los lineamientos de la norma ISO 11228-3 para el rediseño de la tarea.</p>		

*Nota.* En la figura anterior se presenta las preguntas claves de la estimación de riesgo si es incierto o elevado.

Tomado de ISO 11228-3

En la tabla 5, se ha presentado las respuestas a las preguntas clave de la ficha 3.2. (ver figura 7) de cada tarea del proceso “Torti-Ya”.

**Tabla 5**

*Estimación de riesgo incierto o elevado del peligro **Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores***

<b>Preguntas de ficha</b>	<b>Tarea</b>							
<b>3.2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
¿Las acciones técnicas de una extremidad son tan rápidas que no se pueden contar a través de la observación directa?	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO
¿Uno o ambos brazos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por la mitad o más del tiempo total de trabajo repetitivo?	NO							
¿El agarre tipo “pinza” con los dedos se utiliza en más del 80% del tiempo de trabajo repetitivo?	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI
¿Hay picos de fuerza, 05 a mas según escala de Borg para el 10% o más de tiempo total de trabajo repetitivo?	NO							

¿Solo hay un descanso en un turno de 6 a 8 horas?	SI							
¿El tiempo de trabajo repetitivo total es de más de 8 h	SI							

---

*Nota.* En la tabla anterior se ha dado respuesta a las preguntas claves de la ficha 3.2 de la ISO TR 12295.

Después de revisar la tabla 5 en donde se ha determinado el resultado en base a las respuestas de las preguntas de la ficha 3.2. en que cada una de las 08 tareas que componen el proceso de “Torti-Ya” tienen riesgo elevado, por lo que se considera que se deberá realizar la evaluación del método Ocra Check List para determinar el nivel de riesgo específico y además de identificar los factores de riesgo ergonómicos que incidan en el nivel de riesgo.

### 3.2. Identificación de factores de riesgo ergonómicos en el proceso de “Torti-Ya”.

En esta etapa del estudio ya se ha realizado la evaluación ergonómica de las 08 tareas del proceso “Torti-Ya” aplicando el método Ocra Check List.

Lo primero que se ha determinado es la organización de trabajo del proceso “Torti-Ya” (ver tabla 6), los cuales servirán luego para determinar los factores de recuperación y duración, en la siguiente tabla se detalla la información recolectada.

#### **Tabla 6**

*Datos preliminares identificados del proceso “Torti-Ya”*

Ítems	Destalle
Cantidad de trabajadores	15

Turnos de trabajo	Primer turno
Producción diaria	5200 empaques de “Torti-Ya”
Peso de empaque	250 gr
Insumos	Huevo deshidratado, bolsa de 250 gr, bolsas plásticas
Materiales	Mesas, palas, balanza, parihuelas.
Equipos	Termosellado, codificadora.

*Nota.* Los datos obtenidos de la tabla 6, han sido basado en la entrevista con los trabajadores y el responsable del área.

Además de los datos de producción identificados en la tabla 6, se solicitó información con mayor precisión de los trabajadores expuestos para verificar la muestra que hemos seleccionado y así realizar la evaluación.

En la tabla 7, se presenta el listado de tareas del proceso de “Torti-Ya”, el cual se usará como base para la evaluación específica de ergonomía.

**Tabla 7**

*Listado de tareas del proceso de “Torti-Ya”*

Proceso	Código	Tarea	Personas expuestas	Sexo	Turno	Hora refrigerio	Horario
Envasado de “Torti-Ya”	P01	Dosificado manual	1	M	Primer	13:00 –	07:00 -
					Turno	14:00	17:00
	P02	Pesaje de producto	2	M	Primer	13:00 –	07:00 -
					Turno	14:00	17:00
	P03	Asentar	5	M	Primer	13:00 –	07:00 -

producto				Turno	14:00	17:00
P04	Termosellado de producto	1	M	Primer	13:00 –	07:00 -
				Turno	14:00	17:00
P05	Aplanado manual de producto	2	M	Primer	13:00 –	07:00 -
				Turno	14:00	17:00
P06	Apilado de bolsas	2	M	Primer	13:00 –	07:00 -
				Turno	14:00	17:00
P07	Codificado y fechado de producto	1	M	Primer	13:00 –	07:00 -
				Turno	14:00	17:00
P08	Habilitado de producto	1	M	Primer	13:00 –	07:00 -
				Turno	14:00	17:00

*Nota.* En la tabla 7 se ha recopilado la observación en base a la intervención de cada tarea del proceso "Torti-Ya", el cual se usará como base para la evaluación ergonómica.

En base a la información de las dos tablas anteriores se ha obtenido los factores de recuperación y factores de duración de las 08 tareas del proceso "Torti-Ya", los cuales se visualizará en la tabla 8.

### Tabla 8

*Valores de factor de recuperación y factor de duración de las tareas del proceso de "Torti-Ya"*

Variables	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08
Factor de recuperación	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Factor de duración	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

*Nota.* Los valores obtenidos en la tabla 8 han sido calculados en base a la valoración del anexo 7 y 6 del presente estudio.

En la tabla anterior se refleja que el factor de recuperación es muy alto, ya que durante toda la jornada laboral no se genera tiempos de recuperación para el trabajador excepto su hora de refrigerio. Por otro lado, el factor de duración es muy alto porque se ha calculado que el tiempo neto de trabajo es mayor a 480 minutos por día, demostrado que al igual que el factor de recuperación no tiene tiempos muertos en el que pueda descansar, sólo el refrigerio.

Ahora para calcular el factor frecuencia de acciones técnicas de cada extremidad superior se ha usado la grabación tomada in situ del ciclo de trabajo de cada tarea del proceso “Torti-Ya” y se ha analizado haciendo uso del software kinovea, software que permite ralentizar los videos y poder observar cuantas acciones técnicas realiza por cada extremidad.

En la tabla 9 se presenta el factor frecuencia obtenido de cada extremidad superior obtenida a base de la cuantificación de las acciones técnicas dinámicas y/o estáticas.

**Tabla 9**

*Valores de factor frecuencia de las tareas del proceso de “Torti-Ya”*

Variables	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08
Extremidad derecha	9	9	0.5	1	9	3	7	0
Extremidad izquierda	9	4.5	0.5	1	7	0	1	0

*Nota.* La valoración de la tabla 9, han sido basado a la figura del anexo 8 del presente estudio.

En base a la tabla anterior, se interpreta que el factor frecuencia con mayor predominancia han sido los que han arrojado valores en el rango de 7 a 9, además se puede visualizar que en ambas extremidades se puede identificar estos valores altos en base al anexo 8.

Ahora se realizará el cálculo del factor fuerza que puede estar presente al realizar las tareas, esta evaluación consiste en valorar la fuerza usada en alguna acción técnica específica apoyándonos de la escala de Borg que se encuentra en el anexo 9., en el que se entrevista al trabajador para describir el esfuerzo muscular percibido, en la tabla 10, se detalla el valor del factor fuerza de las tareas de la evaluación del proceso de "Torti-Ya".

**Tabla 10**

*Valores de factor fuerza de las tareas del proceso de "Torti-Ya"*

Variables	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08
Extremidad derecha	0	0	2	0	2	0	0	0
Extremidad izquierda	0	0	2	0	1	0	0	0

*Nota.* La valoración de los datos de la tabla 10 han sido basados en la escala de Borg anexo 9 del presente estudio.

En base a la tabla anterior se muestra que la tarea P03 y P05, se encuentra presente el factor fuerza con una incidencia menor ya que los valores obtenidos son bajos, estos son definidos de forma verbal por la Escala de Borg como ligero, encontrar figura en Anexo.9.

Siguiendo la secuencia, se presenta la evaluación del factor posturas forzadas la cual se divide en hombro, codo, muñeca y mano para ambas extremidades superiores. En la tabla 11, se presentan los valores obtenidos del factor postura forzada, que son comparados con el anexo 10.

**Tabla 11**

*Valores de factor postura forzada de las tareas del proceso de "Torti-Ya"*

Variables	Postura	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08
	Hombro	8	1	1	2	1	1	1	1
Extremidad derecha	Codo	0	3	0	1	8	8	4	4
	Muñeca	8	8	4	3	3	4	8	4

Extremidad izquierda	Mano	0	8	8	3	2	2	4	2
	Hombro	2	1	1	2	1	2	1	1
	Codo	1	0	0	1	4	4	3	3
	Muñeca	1	8	4	3	3	4	4	3
	Mano	8	8	4	3	2	1	4	2

*Nota.* En la tabla 11 se ha presentado los valores obtenido del uso del método Ocra Check List del factor postura forzada de hombro, codo, muñeca y mano. Anexo 10

En base a la tabla anterior se puede interpretar que la postura en hombro tiene factor de bajo a intermedio, en el caso de codo la extremidad derecha tiene mayor incidencia por tener valor igual a 8, en el caso de la muñeca en ambas extremidades se presenta valores con mayor incidencia y en el caso de mano también existe la presencia de mayor incidencia en ambas extremidades.

Finalmente se presenta los resultados del factor complementario, los cuales son factores adicionales que pueda incidir en el nivel de riesgo, en la siguiente tabla se presenta los resultados en ambas extremidades.

**Tabla 12**

*Valores de factor complementario de las tareas del proceso de "Torti-Ya"*

Variables	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08
Extremidad derecha	0	0	0	2	2	2	2	2
Extremidad izquierda	0	0	0	2	2	2	0	0

*Nota.* En la tabla 12 se ha presentado los valores obtenido del uso del método Ocra Check List del factor complementario.

En la tabla anterior se observa que 05 de las 08 tareas han tenido factores complementarios, los cuales han sido derivados de dar golpe con las manos.

Continuando con el uso del software una vez calculados los factores de riesgo, el software nos brinda la puntuación final de la ecuación Ocra Check List en el que corresponde la suma de los factores de riesgo principales : Frecuencia, fuerza, postura y complementario, de forma separada para cada extremidad superior derecha e izquierda, multiplicada por el valor del factor multiplicador de duración y el factor multiplicador de recuperación dando como resultado los niveles de riesgo para cada una de las 08 tareas del proceso "Torti -Ya".

En la tabla 13 se presenta el nivel de riesgo del peligro Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores de ambas extremidades, en base a los factores de riesgo antes presentados.

**Tabla 13**

*Valoración y nivel de riesgo Ocra Check List de las tareas del proceso "Torti-Ya"*

Tareas	Extremidad derecha		Extremidad izquierda	
	Puntaje	Nivel de riesgo	Puntaje	Nivel de riesgo
P01	75	Riesgo elevado	75	Riesgo elevado
P02	75	Riesgo elevado	58.13	Riesgo elevado
P03	45	Riesgo elevado	30	Riesgo elevado
P04	28.13	Riesgo elevado	28.13	Riesgo elevado
P05	84.38	Riesgo elevado	58.13	Riesgo elevado
P06	48.75	Riesgo elevado	22.5	Riesgo medio
P07	75	Riesgo elevado	30	Riesgo elevado
P08	22.5	Riesgo medio	11.25	Riesgo medio leve

*Nota.* En la tabla 13 se ha presentado el nivel y valor de riesgo ergonómico de cada tarea del proceso "Torti-Ya" aplicando el método Ocra Check List.

En base a la tabla anterior se puede determinar que en la mayoría de las tareas el riesgo es elevado para ambas extremidades y como mínimo un riesgo medio leve revisar figura 4 para mayor entendimiento.

Además, cabe mencionar que lo importante de la aplicación del Ocra Check List es identificar por cada tarea cuales son los factores de riesgo que incidan en el nivel de riesgo, ya que se usará para la propuesta de recomendaciones específicas y para el alcance del proceso.

En la tabla 14 se presenta los factores que inciden en el riesgo por cada extremidad de las 08 tareas del proceso "Torti-Ya", se podrá reconocer los factores que incidan son los que tengan un "X" en su recuadro ya se por extremidad derecha o izquierda respectivamente.

**Tabla 14**

*Identificación de factores de riesgo predominantes del nivel de riesgo*

Factor de riesgo	P01		P02		P03		P04		P05		P06		P07		P08	
	ExD	ExI														
Frecuencia	x	x	x						x	x				x		
Fuerza																
Postura hombro																
Postura codo									x		x					
Postura muñeca	x		x	x										x		
Postura mano		x	x	x	x											

Factor																	
complementa							X	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x
rio																	
Factor																	
recuperación	x	x	x	x	x	x	X	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Factor de																	
duración	x	x	x	x	x	x	X	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x

*Nota.* En la tabla 14 se ha presentado con una “x” los factores de riesgo predominantes que inciden en el riesgo ergonómico en las tareas del proceso “Torti-Ya”.

En referencia a la tabla anterior se puede determinar que los factores de riesgo con mayor presencia en el proceso de “Torti-Ya” han sido; factor de recuperación, factor de duración, factores complementarios y frecuencia.

Lo importante de la aplicación del método Ocrá Check List, es que se puede proponer recomendaciones focalizadas al factor de riesgo determinando y no solamente por el nivel de riesgo.

### **3.3. Aplicación del método Ocrá Check List aplicando la simulación de las recomendaciones ejecutadas**

Para determinar si el nivel de riesgo puede ser reducido con la aplicación del método Ocrá Check List, se da a proponer la simulación de las recomendaciones ejecutadas por cada factor de riesgo predominante y se realizará nuevamente la aplicación del método Ocrá Check List del proceso “Torti-Ya” aplicándolas.

En la siguiente tabla se detalla las recomendaciones propuestas para reducir y/o eliminar los factores de riesgo predominantes en cada tarea del proceso de “Torti-Ya”.

**Tabla 15**

*Presentación de recomendaciones para reducir el nivel de riesgo ergonómico del proceso “Torti-Ya”*

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>Costes</b>	<b>Beneficio</b>
Factor de recuperación	Elaboración de un programa de tiempo de recuperación, donde se estandarice el tiempo de 8 minutos por cada dos horas de trabajo continuo	S/. 2500.00	El valor del factor de recuperación será mínimo y además se mejorará la productividad ya que el trabajador tendrá descansos frecuentes.
Factor de duración	Programación de tres turnos de trabajo de 8 horas cada uno y estandarización de ciclos de trabajo.	S/. 0.00	El valor de factor de duración será normalizado a 08 horas de trabajo continuo.
Factor frecuencia	Se determino con la jefatura del área las acciones técnicas que se eliminaran ya que no suman en el proceso	S/. 0.00	Reducirá el valor de frecuencia y se estandarizará la forma de trabajo.
Factores complementarios	Realizar capacitación del rediseño ergonómico de cada tarea del proceso de “Torti-Ya”	S/. 500.00	Se concientizará al trabajador sobre la forma correcta y sepa evitar que su riesgo ergonómico se eleve.

*Nota.* En la tabla 15, se detalla cada recomendación propuesta para eliminar o reducir el factor de riesgo ergonómico del proceso “Torti-Ya”.

En la tabla 15, se ha presentado las recomendaciones propuestas, las cuales son de tipo administrativas y organizativas, además de no generar una gran inversión al empleador para reducir el nivel de riesgo ergonómico en el proceso de "Torti-Ya".

A continuación, se ha realizado una nueva evaluación ergonómica haciendo uso del método Ocra Check List en las tareas del proceso "Torti-Ya", pero ahora simulando la aplicación de las recomendaciones propuestas ya ejecutadas. Esto se realizará con la finalidad de conocer el cambio en el nivel de riesgo, pasando de ser un nivel de riesgo elevado a uno aceptable, medio leve o muy leve según el criterio de clasificación del nivel de exposición en la Figura 3.

**Tabla 16**

*Valor y nivel de riesgo ergonómico de las tareas del proceso "Torti-Ya" con la aplicación de las recomendaciones propuestas.*

Tareas	Extremidad derecha		Extremidad izquierda	
	Puntaje	Nivel de riesgo	Puntaje	Nivel de riesgo
P01	6.38	Riesgo aceptable	14.90	Riesgo medio
P02	12.77	Riesgo medio leve	5.32	Riesgo aceptable
P03	7.58	Riesgo muy leve	10.11	Riesgo muy leve
P04	13.83	Riesgo medio leve	13.83	Riesgo medio leve
P05	7.98	Riesgo muy leve	7.98	Riesgo muy leve
P06	6.38	Riesgo aceptable	6.38	Riesgo aceptable
P07	9.58	Riesgo muy leve	14.90	Riesgo medio
P08	4.26	Riesgo aceptable	3.19	Riesgo aceptable

*Nota.* En la tabla 16, se ha detallado los valores de riesgo y el nivel de riesgo de cada una de las 08 tareas del proceso "Torti-Ya" con la aplicación de recomendaciones propuestas de la tabla anterior.

Al comparar la tabla 13 y la tabla 16, se puede interpretar que el nivel de riesgo ergonómico en las tareas del proceso “Torti-Ya”, ha reducido de manera exponencial, en la tabla 16 se cuenta con riesgo aceptable, riesgo muy leve y riesgo medio.

## **CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

### **4.1. Discusión (Interpretación comparativa)**

En lo que se refiere al objetivo general acerca de Aplicar el método Ocra Check List con la finalidad de reducir el nivel de riesgo ergonómico del proceso "Torti- Ya" de la empresa Ovosur S.A. en el año 20220. En los siguiente párrafos se demuestra la interpretación comparativa.

En comparación con los antecedentes presentados en este estudio se identifica que el uso de métodos ergonómicos permite un mejor entendimiento de los factores de riesgo expuestos en las tareas.

#### **Discusión 1.**

Según Kloeckner, Gonçalves, Schütt y Silva dos Santos (2013) en su artículo científico "Integración del Análisis Ergonómico del Trabajo y del Análisis Jerárquico de la Tarea - Estudio de caso en una industria de pintura artística", presentado en la Universidad de Venezuela detalla que, el objetivo de la investigación es que a través de estudios ergonómicos entender la situación del trabajo, identificar los riesgos asociados al trabajo y utilizarlos como guía para la solución de las dificultades identificadas. Los resultados obtenidos permitieron una mejor comprensión e identificación de las dificultades al momento de realizar el trabajo para así obtener mejorar en procesos futuros.

Comparándolo con la presente investigación, coincide que en primera instancia siempre se debe realizar la evaluación del proceso para conocer cuáles son los elementos a los que se encuentra expuesto el trabajador en su jornada laboral, seguido de identificar la presencia de los factores de riesgo. Es así que el identificar los diferentes factores de riesgo y niveles de exposición del

trabajador permitirá el desarrollo e implementación de herramientas para mejorar y disminuir la presencia de estos.

## **Discusión 2.**

En cuanto a los resultados obtenidos referente al objetivo específico número uno, se identificó la presencia del peligro Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores en cada una de las 08 tareas y luego se pasó a estimar el riesgo ergonómico, dando como resultado que no existe riesgo aceptable en las tareas, seguido a esto se pasó a estimar si el riesgo es incierto o elevado, dando como resultado un riesgo elevado en las 08 tareas, por lo que se pasó a considerar la aplicación del método Ocra Check List.

Así mismo, Cruz y Unapucha (2022) realizó una tesis titulada "Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de Yogurt Frasco de la pasteurizadora el Ranchito Cía. LTDA", detalla que el objetivo de su investigación busca Gestionar los riesgos ergonómicos en los trabajadores del área de yogur frasco de la Pasteurizadora el Ranchito Cía. Ltda debido a la incidencia de patologías musculoesqueléticas en los puestos de trabajo, reconociendo riesgos como el de Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores, Posturas Forzadas y el de Manipulación Manual de Cargas. Se obtuvo como resultado del análisis que el nivel de riesgo y acción debe ser tratado de manera prioritaria en las actividades.

Estos resultados guardan relación con nuestra investigación del proceso de elaboración de "Torti-Ya", se coincide primero que también se identificó la Presencia de Peligro de Movimiento Repetitivo de Extremidades Superiores luego se evaluó y se conoció el nivel de riesgo para realizar propuestas con estrategias de prevención para los riesgos ergonómicos. Se entiende así

que la aplicación con propuestas de mejoras ergonómicas mejoran las condiciones de trabajo en los procesos productivos.

### **Discusión 3.**

Así mismo Mejía, Arévalo, Guerrero y Chávez (2019) elaboró un estudio de investigación titulada "Evaluación de puestos de trabajo por medio de los métodos ergonómicos Rodgers, OWAS, NIOSH y RULA", en el que se tuvo como problema principal el desconocimiento y desvalorización de la herramienta ergonomía por parte de la empresa y en el que se le ve como un gasto innecesario, el objetivo de este trabajo consistió en realizar una evaluación en el proceso de envasado en el área de producción de una empresa en México, por medio del uso de diferentes métodos ergonómicos como medio para la mejora de las condiciones de trabajo.

Por lo anteriormente expuesto se coincide que en nuestro presente trabajo, la empresa evaluada y las que colindan con ella no optaban por realizar algún tipo de estudio ergonómico por el tema de costos elevados. Que surge como problema de muchas empresas, no realizar alguna aplicación por el tema de creer que será muy costoso pese a que se hace necesario por las reiterativas incomodidades que tiene el trabajador al realizar las tareas. Se afirma que la aplicación del uso de herramientas ergonómicas nos brinda información y valores valiosos que nos permiten hacer cambios en las tareas, buscando una mejora y comodidad para el trabajador al realizarlas.

### **Discusión 4.**

Para el objetivo específico número dos, se identificaron los factores de riesgo predominantes en las tareas, para los factores de riesgo de duración y de recuperación tienen valores muy altos ya que el tiempo neto de trabajo supera los 480min por día, y no permite una adecuada recuperación al trabajar, para el factor frecuencia los valores obtenidos están en un rango de 7 a 9,

identificados como valores altos, para el cálculo del factor fuerza en las 08 tareas se demostró que sólo la tarea 3 y la tarea 5 se encuentra presente el factor fuerza y con un valor bajo, en el factor de riesgo de postura forzada se indentificó postura forzada en hombro, codo y muñeca, y por último el factor de riesgo complementario en el que se observa que 05 de las 08 tareas han tenido factores complementarios, los cuales han sido derivado de dar golpe con las manos al hacer la tarea. Usando el Método Ocra Check List, arroja como resultado en las 08 tareas, extremidad derecha un riesgo elevado y riesgo medio, para la extremidad izquierda, un riesgo elevado y riesgo medio leve.

Dichos resultados son parecidos a los planteados por De La Cruz y Viza (2017), quienes elaboraron una tesis titulada "Factores de riesgos ergonómicos que inciden en la salud de los trabajadores del área de producción de la empresa Andes Yarn SAC, Arequipa" detalla que, el objetivo fue determinar los factores de riesgos ergonómicos que inciden en la salud de los trabajadores del área de producción de la empresa a lo que obtuvo como resultado a la evaluación de las posturas que adoptan los trabajadores del área de producción, que la frecuencia con la que mantienen estas posiciones es permanente, por lo que deben adoptar estas posturas y/o movimientos repetitivos por más de cuatro horas. La manipulación manual de cargas que realizan los trabajadores del área de producción es ejecutada con ayuda de un compañero (a), debido a que el peso se mantiene entre 6 a 15 kg. El tiempo que usan para transportar la carga es menos de 30 minutos y la distancia a recorrer es de 6 a 10 metros.

Comparándolo con la presente investigación, coincide en que se evalúan los factores de riesgo para conocer la incidencia que se tienen en los procesos y así mejorar su productividad a través de la implementación de un sistema ergonómico apropiado.

## **Discusión 5.**

Para el objetivo específico número tres, se realizó la aplicación del método Ocra Check List nuevamente pero esta vez con las simulación de las recomendaciones aplicadas, se hicieron recomendaciones administrativas y organizativas en todos los factores de riesgos con la finalidad de eliminar y/o reducir el nivel de riesgo ergonómico en el proceso "Torti-Ya", de esta manera se demuestra que los niveles de riesgo han cambiado significativamente de estar en nivel de riesgo elevado y riesgo medio leve a aceptable o muy leve.

Estos resultados son similares a la de los autores Álvarez y Ojeda (2018) en su tesis de bachiller titulada "Implementación de un sistema ergonómico basado en la salud ocupacional para aumentar la productividad del área de envasado de retail de la empresa Vínculos Agrícolas SAC" detalla que, el objetivo fue mejorar la productividad del área de envasado por medio de la implementación de un sistema ergonómico evaluando previamente los puestos de trabajo en el que encontró la exposición a 14 factores de riesgos ergonómicos de nivel alto y 16 de nivel medio. También altos números de visitas a tóxico por dolor lumbar, a lo que obtuvo como resultado que el haber implementado un sistema ergonómico le permitió el duplicar productividad de cajas / hombre con respecto a los datos históricos, disminuir el número de visitas al tóxico y también la disminución de los permisos médicos.

Notando así que al comparar lo antes mencionado con la aplicación del Ocra Check List y las recomendaciones aplicadas en la simulación se obtuvo valores promedio por cada extremidad en las 08 tareas con un nivel de riesgo aceptable y medio leve. Una vez más demuestra que se puede logra reducir los niveles de riesgo a los cuales se encuentra el trabajador haciendo

implementación de propuestas y mejoras ergonómicas a través de métodos capaces de mejorar la calidad de vida del trabajador.

#### 4.1.2. Limitaciones

Están referidas a la falta de estudios con realidades similares aplicando métodos científicos de ergonomía, falta de técnicos con creatividad para crear equipos mecánicos que ayuden a reducir las posturas forzadas y la fuerza utilizada, falta de inversionistas en el campo y por último el exceso de confianza por parte del trabajador que realiza la tarea, solo guiándose del compañero y no siguiendo un método adecuado de trabajo.

#### 4.1.3. Implicancias

De acuerdo a lo expuesto en la discusión se puede mencionar las **implicancias** de la presente investigación:

- **Implicancia teórica:** el empleador está en la obligación de realizar monitoreos ergonómicos anualmente según la ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, por lo cual es de importancia que se contrate un asesor en temas ergonómicos para poder así proponer acciones para reducir el nivel de riesgo de exposición en sus trabajadores.
- **Implicancia práctica:** el empleador debería considerar realizar evaluaciones ergonómicas en procesos similares con la finalidad de mantener puesto sanos y mantener a los trabajadores capacitados en temas ergonómicos.
- **Implicancia metodológica:** se debería considerar el método el Ocra Check List como herramienta principal al momento evaluar tareas con riesgos de exposición a Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores.

## **4.1. Conclusiones**

### **4.1.1. Comprobación de objetivos**

Se cumple en base a mi objetivo 1, que la ISO TR 12295-2014, es una herramienta de evaluación rápida para determinar los peligros ergonómicos presente en un proceso, como en este estudio se identificó la presencia de peligro Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores en cada una de las 08 tareas que componen el proceso "Torti-Ya" de la empresa Ovosur S.A y también por otro lado determina si es necesario la aplicación del método Ocra Check List según la estimación de riesgo ergonómico, que este caso se concluyó que había riesgo incierto y elevado.

Se cumple en base a mi objetivo 2, que la aplicación del método Ocra Check List en las tareas del proceso de "Torti-Ya" ha sido de utilidad para la identificación de los factores de riesgo predominantes y que al ser una herramienta precisa y capaz de brindar valores cuantificables se logro identificar factores como frecuencia, factor de recuperación y facturación de duración, estas factores han sido los de mayor presencia para el nivel de riesgo ergonómico presente en cada tarea del proceso "Torti-Ya".

Se cumple en base a mi objetivo 3, que la elección de las recomendaciones específicas para cada factor de riesgo presente hace que se logre que el nivel de riesgo ergonómico de Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores reduzca hasta un nivel de riesgo no significantes como pasar de riesgo de elevado y medio en las 08 tareas a tener las 08 tareas con riesgo aceptable, muy leve y medio leve, esto al realizar la nueva evaluación del método Ocra Check List asumiendo la aplicación de cada recomendación en el proceso "Torti-Ya".

Como conclusión final se cumple con mi objetivo general en el que se determina que la aplicación del método Ocra Check List según la ISO 11228-1, para procesos de ciclo de trabajo

o gestos similares que se realice como mínimo una hora del total de la jornada de trabajo, es útil para la reducción del nivel de riesgo ergonómico de Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores siempre y cuando se enfoque en aplicar recomendaciones a los factores de riesgo predominantes. Demostrando así haber reducido la exposición del nivel de riesgo en el proceso de "Torti-Ya" de la empresa Ovosur S.A en el año 2020.

## REFERENCIAS

- Rodríguez, Y., Pérez, E. (2011). Ergonomía y Simulación aplicadas en la Industria. Ingeniería Industrial, 32(1), 2-11. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433575002>
- Lopez, C. (2020). Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable. Hojitas de conocimiento. [Las Normas Técnicas, qué son y para qué sirven | Argentina.gob.ar](https://www.argentina.gob.ar/normas-tecnicas)
- Cruz, B., Unapucha, E.(2022). "Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de Yogurt Frasco de la pasteurizadora el Ranchito Cía. LTDA". [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Institucional de la UNACH. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9827>
- González, A., Ruíz, M.(2011,08,05) Modelo de diseño ergonómico para puestos de trabajo en pymes. Planificación y evaluación de puestos de trabajo. Recuperado de:  [\(PDF\) MODELO DE DISEÑO ERGONÓMICO PARA PUESTOS DE TRABAJO EN PYMES. CASO DE ESTUDIO EN BARRANQUILLA, COLOMBIA. \(researchgate.net\)](https://www.researchgate.net/publication/312544447)
- Kloeckner, A., Gonçalves, F., Schütt, V., Silva, C. (2013) Integración del Análisis Ergonómico del Trabajo y del Análisis Jerárquico de la Tarea - Estudio de caso en una industria de pintura artística. Ingeniería Industrial. 03(11), 57-66. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215030400007>
- Mejía et. al(2019) Evaluación de puestos de trabajo por medio de los métodos ergonómicos RODGERS, OWAS, NIOSH Y RULA. Revista EID, 1(3), 118-137. Recuperado de: <http://leon.cfrd.cl/~revergon/wp-content/uploads/2020/01/Art.-8-Vol-1-Num-3.pdf>

- De la cruz, N., Viza, G. (2017). Factores de riesgos ergonómicos que inciden en la salud de los trabajadores del área de producción de la empresa andes YARN S.A.C. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa. Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3773/Ridequnj.pdf?sequence=1&isAllowed=y> 2017
- Alvarez, Criss. y Ojeda, Y.(2018). Implementación de un sistema ergonómico basado en salud ocupacional para aumentar la productividad del área de envasado en el retail de la empresa Vínculos Agrícola S.A.C.( Tesis Pregrado). Universidad San Martín de Porres. Chiclayo. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/4355>
- Fernandez, P. (2019) Modelo de mejora de procesos para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa AVESA EIRL. (Tesis de Post Grado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22187>
- Loayza, J. y Silva, V. (2013) Los procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales. *Industrial Data*. 16(1), 108-117. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/816/81629469013.pdf>
- R.M N°375-2008-TR. Diario oficial el Peruano, Perú, 28 de noviembre del 2008.
- Colombini et al., (2012). El método Ocra Check List Gestión y Evaluación del Riesgo por Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores, Barcelona, España, Factors Humans.
- (Instituto Peruano de Economía, S.F.) Recuperado de: <https://www.ipe.org.pe/portal/productividad-laboral/>

- Colombini et al. (2012). El método OCRA Checklist. Editorial Factors Humans. Barcelona, España.
- UNE-EN ISO 14738:2010. Seguridad de las máquinas. Requisitos antropométricos para el diseño de puestos de trabajo asociado a máquinas. Recuperado de: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0045481>.
- Chavarría, E. (2017) Factores ergonómicos ambientales que afecta el entorno laboral de usuarios de equipo de cómputo en la empresa LABS UNIVERSAL. (Tesis de Pre Grado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo. Recuperado de: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4618/Chavarria%20Marquez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lopez Romero, A. ; LEON VAZQUEZ, F. y HOLGADO CATALAN, M. S. (2010). Enfermedad profesional y médicos de familia. *Medicina y seguridad del trabajo*, 56 (219), 109-113.
- Fisiosaludlaboral.(2019). Cuestionario Nórdico. Recuperado de: [Cuestionario-Nordico.pdf \(fisiosaludlaboral.com\)](#)
- Neusa Arenas, G.; Alvear Reascos, R.; Saraguro Piarpuezán, V.; Cabezas Heredia, E.; Jimenez Rey, J. (2020). Enfermedad profesional y médicos de familia. *Laboratorio de Investigación de Ergonomía e Higiene Ocupacional*, 56 (219), 109-113. REVISAR
- Pritchard S., Tse C., McDonald A., & Keir P. (2019). Postural and muscular adaptations to repetitive simulated work. *Ergonomics*, 62(9), 1214-1226. Recuperado de: [Adaptaciones posturales y musculares al trabajo simulado repetitivo: Ergonomía: Vol 62, No 9 \(tandfonline.com\)](#)

## ANEXOS

### ANEXO 1. Ubicación de la empresa Ovosur SA



Nota: Extraído de Google Earth

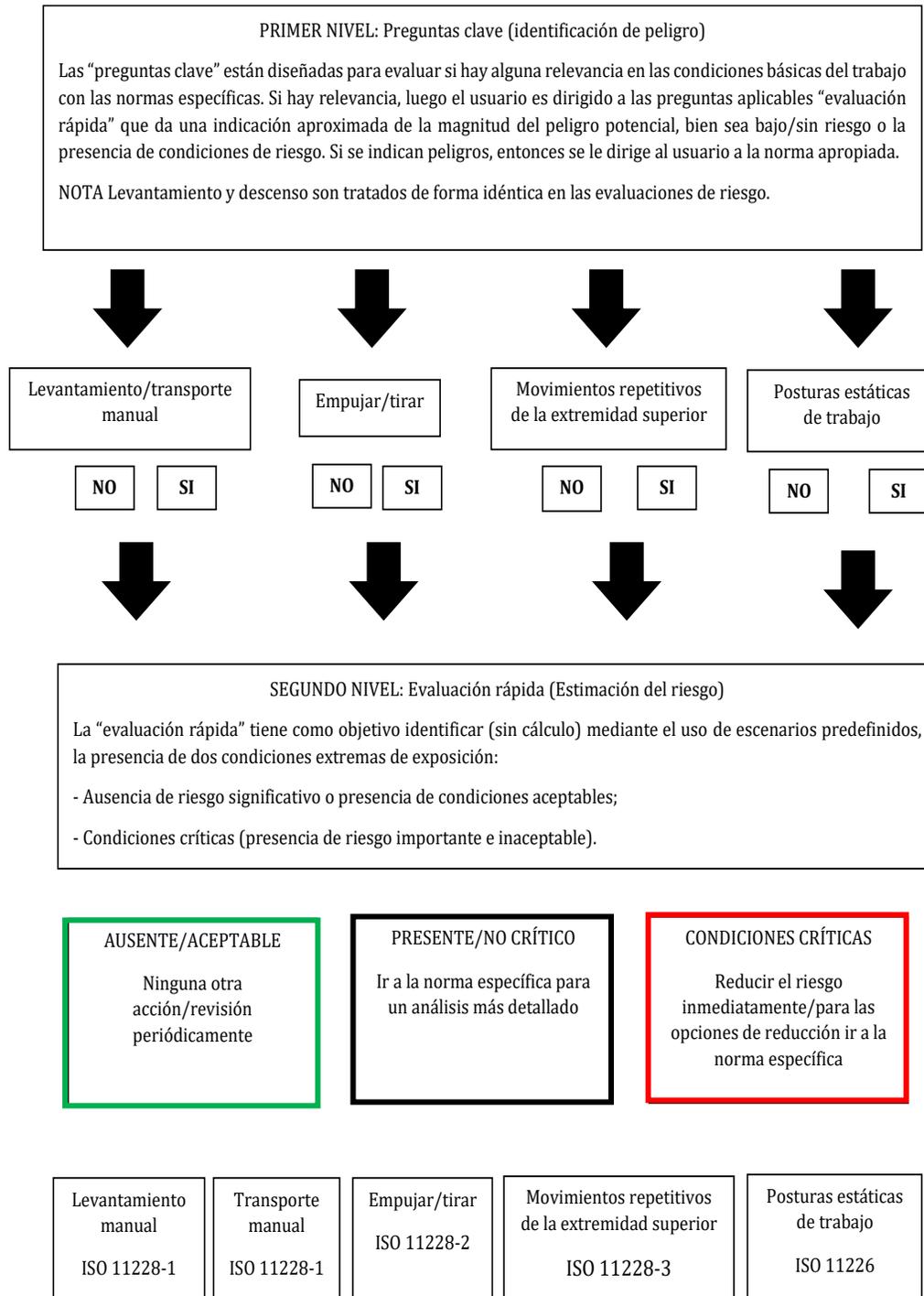
**ANEXO 2. Fotografías del lugar de trabajo y las tareas del proceso de envasado de "Torti-Ya"**

<p><b>Tarea 01: Dosificado manual</b></p>	<p><b>Tarea 02: Pesaje de producto</b></p>
	
<p><b>Tarea 03: Asentar producto</b></p>	<p><b>Tarea 04: Termosellado de producto</b></p>
	
<p><b>Tarea 05: Aplanado manual de</b></p>	<p><b>Tarea 06: Apilado de bolsas</b></p>

<p><b>producto</b></p>	
	
<p><b>Tarea 07: Codificado y fechado de producto</b></p>	<p><b>Tarea 08: Habilitado de producto</b></p>
	

Nota: Elaboración propia.

### ANEXO 3. ISO TR 12295-2014 “Flujograma de identificación de presencia de peligros ergonómicos y evaluación rápida de riesgos”



**ANEXO 4. ISO 11228-3 Estandart International**

**ANEXO 5. Libro, El método OCRA Checklist, Gestión y evaluación del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores.**



Nota: Portada del libro El Método Ocra Check List

**ANEXO 6. Multiplicación de la duración que se utiliza ne el cálculo de la puntuación final de OCRA checklist en relación con la duración neta del trabajo repetitivo.**

MULTIPLICADOR DE LA DURACIÓN NETA DE LA TAREA EN EL TRABAJO REPETITIVO EN EL TURNO	
Tiempo neto de trabajo repetitivo (minutos)	Multiplicador de la duración
60-120	0,50
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1,00
sup.480	1,50

**ANEXO 7. Multiplicación de la recuperación que se utiliza ne el cálculo de la puntuación final de OCRA checklist en relación con la duración neta del trabajo repetitivo.**

Nº horas sin recuperación adecuada	0	1	2	3	4	5	6	7	8
MULTIPLICADOR DE RECUPERACIÓN	1	1,05	1,12	1,20	1,33	1,48	1,70	2,00	2,50

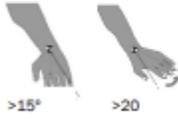
**ANEXO 8. Puntuación de factor frecuencia en presencia o ausencia de breves interrupciones.**

FRECUENCIA	SECCION A	SECCION B
	Puntuación relativa al factor frecuencia cuando SI presenta la posibilidad de breves interrupciones	Puntuación relativa al factor frecuencia cuando NO presenta la posibilidad de breves interrupciones
<22,5	0	0
22,5 a 27,4	0.5	0.5
27,5 a 32,4	1	1
32,5 a 37,4	2	2
37,5 a 42,4	3	4
42,5 a 47,4	4	5
47,5 a 52,4	5	6
52,5 a 57,4	6	7
57,5 a 62,4	7	8
62,5 a 67,4	8	9
67,5 a 72,4	9	10
> 72,4	9	10

### ANEXO 9. Escala de Borg para medir fuerza



### ANEXO 10. Descripción precisa de las principales posturas y movimientos requeridos en el proceso, valoración del factor postura.

FACTOR POSTURA			
PRESENCIA DE POSTURA FORZADA EN LAS EXTREMIDADES SUPERIORES DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS			
<b>A) HOMBRO</b>		<b>Derecha:</b>	<b>Izquierda:</b>
<b>FLEXIÓN</b>  $\geq 80^\circ$	<b>ABDUCCIÓN</b>  $\geq 80^\circ$	<b>EXTENSIÓN</b>  $> 20^\circ$	
<b>1</b>	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.		
<b>2</b>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.		
<b>6</b>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.		
<b>12</b>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de 2/3 del tiempo.		
<b>24</b>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo. (>80%)		
NOTA: SI LAS MANOS OPERAN SOBRE LA ALTURA DE LA CABEZA DUPLICAR EL VALOR.			
<b>B) CODO</b>		<b>Derecha:</b>	<b>Izquierda:</b>
<b>EXTENSIÓN-FLEXIÓN</b>  $> 60^\circ$	<b>PRONO-SUPINACIÓN</b>  $> 60^\circ$	<b>2</b>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos bruscos por un de 1/3 del tiempo. (25%-50%)
		<b>4</b>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos bruscos por más de 2/3. (51%-80%)
		<b>8</b>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos bruscos por casi todo el tiempo. (>80%)
<b>C) MUÑECA</b>		<b>Derecha:</b>	<b>Izquierda:</b>
<b>EXTENSIÓN-FLEXIÓN</b>  $> 45^\circ$	<b>DESV. RADIO-ULNAR</b>  $> 15^\circ$ $> 20^\circ$	<b>2</b>	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones o extensiones, o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo. (25%-50%)
		<b>4</b>	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de 2/3. (51%-80%)
		<b>8</b>	La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo. (>80%)
<b>D) MANO - DEDO</b>		<b>Derecha:</b>	<b>Izquierda:</b>
<b>PINZA</b> 	<b>PINZA</b> 	<b>TOMA DE GANCHO</b> 	<b>PRESA PALMAR</b> 
<i>La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos:</i>			
<input type="checkbox"/> Con los dedos juntos (pinch)		<b>2</b>	Por lo menos 1/3 del tiempo (25%-50%)
<input type="checkbox"/> Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)		<b>4</b>	Más de la mitad del tiempo. (51%-80%)
<input type="checkbox"/> Con los dedos en forma de gancho.		<b>8</b>	Casi todo el tiempo. (>80%)
<input type="checkbox"/> Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.			
<b>E) ESTEREO TIPO</b>		<b>Derecha:</b>	<b>Izquierda:</b>
<b>1,5</b>	PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDÉNTICOS, REPETIDOS POR MÁS DE LA MITAD DEL TIEMPO. (o el tiempo de ciclo es entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores.)		
<b>3</b>	PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDÉNTICOS, REPETIDOS CASI TODO EL TIEMPO. (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores.)		
NOTA: Usar el valor más alto obtenido tras los 4 bloques de preguntas (A, B, C, D), tomado una sola vez, y sumarlo eventualmente a E.			