



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL  
ÁREA DE PELAMBRE EN LA EMPRESA CURTIDURÍA ZÚÑIGA HNOS. EN LA  
CIUDAD DE AMBATO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

**Autor:**

Gómez Ruiz Richard Miguel

**Tutor:**

Ing. Msc. Jorge David Freire Samaniego

**LATACUNGA - ECUADOR**

**2018**



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Ingeniería  
Industrial

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Richard Miguel Gómez Ruiz, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“Evaluación De Los Factores De Riesgos Ergonómicos En El Área De Pelambre En La Empresa Curtiduría Zúñiga Hnos. En La Ciudad De Ambato De La Provincia De Tungurahua”**, siendo el Ing. Msc. Jorge David Freire Samaniego, director del presente trabajo; y eximo expresamente a LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....  
Gómez Ruiz Richard Miguel

C.I.: 050293894-7



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Ingeniería  
Industrial

## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PELAMBRE EN LA EMPRESA CURTIDURÍA ZÚÑIGA HNOS. EN LA CIUDAD DE AMBATO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”,** del Sr. Gómez Ruiz Richard Miguel, de la carrera de **Ingeniería Industrial**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Marzo del 2018

  
.....  
Ing. Msc. Jorge David Freire  
Tutor



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Ingeniería  
Industrial

### APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, el postulante: Gómez Ruiz Richard Miguel con C.I.: 050293894-7, con el título de Proyecto de titulación: **“Evaluación De Los Factores De Riesgos Ergonómicos En El Área De Pelambre En La Empresa Curtiduría Zúñiga Hnos. En La Ciudad De Ambato De La Provincia De Tungurahua”**, considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Marzo del 2018

  
.....  
Lector 1 (Presidente)  
Ing. Msc. Xavier Espín  
C.I.: 050226936-8

  
.....  
Lector 2 (OPOSITOR)  
Ing. Msc. Edison Salazar  
C.I.: 050184317-1

  
.....  
Lector 3  
Ing. Msc. Raúl Andrango  
C.I.: 171752625-3



## **CURTIDURIA ZÚÑIGA HNOS.**

*Dirección:* Panamericana Norte km 10 Calle F. entre 4ta. y 5ta, Parque Industrial, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua.  
Teléfonos: (03) 2 434 222 / 0984 703 429.  
E- mail: [zuniga\\_hecator@hotmail.com](mailto:zuniga_hecator@hotmail.com)

---

# **CERTIFICACIÓN**

Por medio de la presente **CERTIFICO** que el señor estudiante **GÓMEZ RUIZ RICHARD MIGUEL**, con numero de ciudadanía **050293894-7**, en calidad de Egresadode la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, realizo el proyecto de TESIS con el tema: **“Evaluación DeLos Factores De Riesgos Ergonómicos En El Área De Pelambre En La Empresa Curtiduría Zúñiga Hnos. En La Ciudad De Ambato De La Provincia De Tungurahua”**.

Por lo que autorizo al portador del presente certificado hacer uso legal del mismo como estime conveniente

Ambato, 21 de Marzo del 2018.

Atentamente;

Ing. Héctor Zúñiga  
GERENTE GENERAL



## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a Dios quien supo guiarme por el buen camino y darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas y dificultades que se han presentado en mi vida. Enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi madre, a mi hermano, por sus consejos y apoyarme en los momentos más difíciles, a mi familia a mi hijo quien me dio la fuerza suficiente para continuar adelante.

Como no agradecer a la Universidad Técnica de Cotopaxi que supieron abrirme las puertas en mis estudios universitarios, a mis docentes y amigos a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias por su paciencia y enseñanzas, y a todas las personas que compartieron mis triunfos y fracasos, alegrías y tristezas. Mil Gracias de todo corazón

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mi madre Mayda por ser el pilar más importante de mi vida y demostrarme siempre su amor y apoyo incondicional, formándome con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

A mi hermano Juan Carlos, por ser el mejor del mundo ya que siempre ha estado junto a mí con tu apoyo incondicional, y muchas veces poniéndote en el papel de padre y por ayudarme a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
CARTA AVAL.....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
6. OBJETIVOS:.....	6
General.....	6
Específicos.....	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	9
Condiciones de Trabajo.....	9
Ergonomía.....	9
Objetivo de la Ergonomía según.....	10
Clasificación de la ergonomía:.....	10
Ergonomía preventiva:.....	11
Factores de riesgo.....	11
Factores de Riesgo Ergonómico.....	11
Identificación inicial de riesgos.....	12
Riesgo.....	12
Evaluación Ergonómica.....	12

Medidas de prevención. ....	12
Lesiones y Enfermedades habituales. ....	12
Manipulación manual de cargas. ....	14
Movimientos repetitivos. ....	16
Posiciones Forzadas. ....	16
Métodos de la evaluación ergonómica. ....	16
Método KIM. ....	16
Método RULA. ....	21
Método OWAS. ....	26
Elementos legales básicos. ....	30
9. PREGUNTA CIENTÍFICA. ....	33
10.METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL. ....	33
Investigación de Campo. ....	33
Investigación Bibliográfica. ....	33
Investigación Deductiva. ....	34
11.ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS. ....	34
Antecedentes de la empresa. ....	34
Identificación de la empresa. ....	34
Organigrama estructural de la Curtiduría Zúñiga Hnos. ....	35
Identificación de los puestos de trabajo en el área de pelambre. ....	36
Identificación de riesgos en el área de pelambre. ....	37
Valoración de los factores de riesgos ergonómicos utilizando la matriz IPER. ....	40
Aplicación del método KIM. ....	41
Interpretación de los resultados del método KIM. ....	45
Aplicación método RULA. ....	46
Aplicación del método OWAS. ....	50
Cuestionario Nórdico de Kuorinka. ....	58
12.IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS). ....	68
13.PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO. ....	69
14.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	70
15.BIBLIOGRAFÍA. ....	72
ANEXO 1. Hoja de campo método RULA. ....	75
ANEXO 2. Hoja de campo método OWAS. ....	76
ANEXO 3. Cuestionario Nórdico. ....	77
ANEXO 4. Fotos del proceso de pelambre. ....	78

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios directos.	4
Tabla 2: Beneficiarios indirectos.	4
Tabla 3: Sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados.	7
Tabla 4: Objetivos de la Ergonomía	10
Tabla 5: Lesiones de tipo ergonómicas.	13
Tabla 6: Factores de Riesgo.	15
Tabla 7: Factor Tiempo	18
Tabla 8: Factor masa, etc.	18
Tabla 9: Puntuación de la posición.	19
Tabla 10: Postura.	19
Tabla 11: Condiciones de trabajo.	19
Tabla 12: Formula para la evaluación	20
Tabla 13: Niveles de rango	20
Tabla 14: Puntuación de las posturas del Grupo A	23
Tabla 15: Puntuación de las posturas del Grupo B	23
Tabla 16: Puntuación por el Uso Muscular	24
Tabla 17: Puntuación por la Fuerza o Carga	24
Tabla 18: Cálculo de la puntuación final	25
Tabla 19 Niveles de Acción:	25
Tabla 20: Actividades aplicadas en el método OWAS	26
Tabla 21: Códigos para el registro de las posturas y de la carga o fuerza realizada	27
Tabla 22: Código de postura	28
Tabla 23: Codificación de las posiciones de los brazos	29
Tabla 24: Codificación de las posiciones de las piernas	29
Tabla 25: Evaluación de la categoría de acción	29
Tabla 26: Categoría de riesgo del OWAS	30
Tabla 27: Proceso de pelambre	36
Tabla 28: Tipos de riesgos en el área de pelambre.	37
Tabla 29: Matriz de identificación y evaluación de riesgos IPER	40
Tabla 30: Aplicación del método KIM	42

Tabla 31: Aplicación del método RULA	47
Tabla 32: Evaluación del método OWAS.	51
Tabla 33: Cuestionario Nórdico de Kuorinka.	58
Tabla 34: Propuesta para el control ergonómico.	60
Tabla 35: Presupuesto del proyecto.	69
Tabla 36: Formato para la evaluación RULA	75
Tabla 37: Formato para la evaluación OWAS.	76
Tabla 38: Cuestionario Nórdico.	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Clasificación de las posturas del Grupo A método RULA .....	22
Figura 2: Clasificación de las posturas del Grupo B .....	22
Figura 3: Ubicación de la Planta.....	35
Figura 4: Organigrama estructural de la Curtiduría Zúñiga Hnos.....	35
Figura 5: Materia Prima.....	36
Figura 6: Piel Salada.....	36
Figura 7: Bombos Pelambre .....	36
Figura 8:Piel Pelambrada.....	36
Figura 9:Colocar la piel .....	37
Figura 10: Rodillos descarnadora .....	37
Figura 11: Descarnadora.....	37
Figura 12: Divididora. ....	37
Figura 13: Resultado del método Kim.....	45
Figura 14: Resultados del método RULA .....	49
Figura 15: Resultado del método OWAS.....	56
Figura 16: Resumen de las evaluaciones ergonómicas. ....	57
Figura 17: Resultados del cuestionario nórdico .....	58

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICAS**

**TITULO:** “EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PELAMBRE EN LA EMPRESA CURTIDURÍA ZÚÑIGA HNOS. EN LA CIUDAD DE AMBATO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

**Autor:** Gómez Ruiz Richard Miguel

**RESUMEN**

El propósito del proyecto de investigación es dar a conocer los factores de riesgo ergonómico que afecta a la salud de los empleados en las tareas que tiene el proceso productivo del área de pelambre de la Empresa curtiduría Zúñiga Hnos. con el objetivo de mejorar la seguridad de los empleados y proponiendo alternativas de minimización, para la cual se aplicó métodos de evaluación ergonómica avalados internacionalmente la cual me permitió obtener resultados de los tipos de riesgos en estudio, se plantea recopilar y seleccionar la información teórica científica disponible en diferentes fuentes y autores con la finalidad de sustentar la investigación que se adapte al objeto investigado. Por lo que se requiere el apoyo de una metodología basada en la investigación bibliográfica, documental, de campo, con el fin de recopilar datos que sirva como aportes fundamental en el desarrollo de la misma, por lo tanto la importancia del proyecto radica en que se logrará mejorar los estándares de seguridad laboral las cuales va a permitir la eliminación y reducción de los riesgos más importantes en el área de estudio, aportando confianza y seguridad en el desempeño de los trabajadores.

**Palabras Claves:** evaluación ergonómica, riesgos laborales, seguridad.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICAS**

**TITLE:** EVALUATION OF ERGONOMIC RISK FACTORS IN THE LIMING AREA IN THE FACTORY CURTIDURÍA ZÚÑIGA HNOS IN AMBATO CITY, TUNHURAGUA PROVINCE.

**Author:** Gómez Ruiz Richard Miguel

**ABSTRACT**

The aim of the research is to let know about ergonomic risk factors which affects the employees' health in the liming production area in the factory Curtiduría Zúñiga Hnos. The objective is to improve employees' safety and to propose minimization alternatives. To carry out this research a validated ergonomic international assessment method was applied which one allowed to get results about the kinds of risks that exist. It is proposed to collect and select the theoretical scientific information available of different sources and authors with the aim of supporting this research that suits with the investigated object. Therefore, the support of a methodology based on bibliographic research is required besides grounded research theory was needed. These methodologies are used to gather data which serves as fundamental contributions in the development of it. For this reason, the purpose of the project lies in the fact that it will be possible to improve occupational safety standards which one will allow the elimination and reduction of risks in the area, providing confidence and security in the workers' performance

**Keywords:** Ergonomic evaluation, Occupational risks, safety.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCION*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: Gómez Ruiz Richard Miguel, cuyo título versa, **“Evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en el área de pelambre en la Empresa Curtiduría Zúñiga hnos. En la ciudad de Ambato de la Provincia de Tungurahua”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Marzo de 2018

Atentamente;

  
Lic. Msc. Marcelo Pacheco Pruna  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS



xv

[www.utc.edu.ec](http://www.utc.edu.ec)

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido /San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

## **1. INFORMACIÓN GENERAL.**

**Tema:**

“Evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en el área de pelambre en la Curtiduría “Zúñiga Hnos.”. en la ciudad de Ambato de la provincia de Tungurahua”.

**Autor:** Richard Miguel Gómez Ruiz.

**Fecha de inicio:** Octubre del 2017

**Fecha de finalización:** Marzo del 2018

**Lugar de ejecución:** Curtiduría “Zúñiga Hnos.”, se encuentra ubicada en la Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato Parque Industrial / Panamericana Norte km. 41/2 Calle F. entre 4ta. Y 5ta.

**Facultad que auspicia:** Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA).

**Carrera que auspicia:** Ingeniería Industrial

**Proyecto de investigación vinculado:**

**Equipo de Trabajo:**

**Tutor:** Ing. Msc. Jorge David Freire Samaniego.

**Correo Electrónico:** jorge.freire@utc.edu.ec

**Investigador:** Richard Miguel Gómez Ruiz.

**Correo Electrónico:** richard\_g083@yahoo.es

**Área de conocimiento según el Ministerio de trabajo:** Gestión de la calidad y seguridad laboral

**Línea de investigación:** Gestión de la calidad y seguridad laboral

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Sistemas Ergonómicos.

## **2. RESUMEN DEL PROYECTO.**

El propósito del proyecto de investigación es dar a conocer los factores de riesgo ergonómico que afecta a la salud de los empleados en las tareas que tiene el proceso productivo del área de pelambre de la Empresa curtidoría Zúñiga Hnos. con el objetivo de mejorar la seguridad de los empleados y proponiendo alternativas de minimización, para la cual se aplicó métodos de evaluación ergonómica avalados internacionalmente la cual permitió obtener resultados de los tipos de riesgos en estudio, se plantea recopilar, seleccionar la información teórica científica disponible en diferentes fuentes y autores con la finalidad de sustentar la investigación que se adapte al objeto investigado. Por lo que se requiere el apoyo de una metodología basada en la investigación bibliográfica, documental, de campo, con el fin de recopilar datos que sirva como aportes fundamental en el desarrollo de la misma, por lo tanto la importancia del proyecto radica en que se logrará mejorar los estándares de seguridad laboral las cuales va a permitir la eliminación y reducción de los riesgos más importantes en el área de estudio, aportando confianza y seguridad en el desempeño de los trabajadores.

**Palabras Claves:** evaluación ergonómica, riesgos laborales, seguridad.

## **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.**

En la actualidad las empresas públicas y privadas tienen déficit de gestión técnica de seguridad y salud ocupacional, este problema se da por desconocimiento del marco legal en temas de seguridad y salud ocupacional por ello se va investigado el problema de los factores de riesgos ergonómicos en la Empresa de Curtiembre “Zúñiga Hnos.”, en el periodo 2018 en el área de pelambre, mediante un estudio ergonómico el cual nos permite identificar y evaluar los factores de riesgos asociados con esta actividad, esto aportara con documentos técnicos para la empresa para la prevención y condiciones inseguras.

Apegados al Decreto Ejecutivo Ecuatoriano 2393 el cual nos menciona el “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo”, así como a los reglamentos estipulados por la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos y el Ministerio de Relaciones Laborales.

Los beneficiarios que tiene la investigación serán los trabajadores del área de estudio y servirá como una guía a la empresa y los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, la misma tiene como objetivo prevenir los actos y condiciones inseguras en el trabajo para así disminuir los riesgos en la labor diaria, brindando al trabajador un ambiente laboral adecuado y en óptimas condiciones.

El impacto que tendrá con la investigación en los trabajadores del área de pelambre, es especificar las actividades que realizan, corrigiendo actos, condiciones y riesgos que se estaban produciendo en el proceso.

El análisis de estudio tiene su importancia pues permitirá una evaluación actual de los factores de riesgos ergonómicos, a través de la aplicación de métodos de evaluación avalados por organismos nacionales e internacionales. Que se dan por actos o condiciones inseguras en el área de estudio.

La utilidad práctica en el área de pelambre será:

- Que los trabajadores puedan identificar los riesgos ergonómicos dentro de su área de trabajo.
- Que el personal desarrolle sus actividades diarias en completa seguridad y en un ambiente laboral seguro.

#### 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

Tabla 1: Beneficiarios directos.

<b>BENEFICIARIOS DIRECTOS</b>		
<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>TOTAL</b>
5	0	5

Elaborado Por: El Autor.

Tabla 2: Beneficiarios indirectos.

<b>BENEFICIARIOS INDIRECTOS</b>		
<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>TOTAL</b>
15	0	15

Elaborado Por: El autor.

#### 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

A nivel mundial los procesos y ambientes de trabajo se transformaron radicalmente desde la revolución industrial, con el inicio del uso de máquinas con el único objetivo de aumentar la velocidad con que se desarrollaba el trabajo y mediante este método, incrementar también la productividad y las ganancias.

Después de unos años estos cambios afectaron en la salud y bienestar de los trabajadores, en la mayoría de los casos de forma negativa; los accidentes de trabajo incrementaron su incidencia y aparecieron enfermedades profesionales hasta entonces desconocidas creadas por los nuevos agentes agresores utilizados durante los procesos de trabajos, en la que provoca ausentismo laboral y pérdidas para las empresas, en este sentido aparecen en los años 1950 elementos como la ergonomía para determinar, identificar y evaluar riesgos que afecten a la salud trabajador durante su jornada laboral.

En el Ecuador la práctica de normativas de seguridades laborales ha sido muy escasas, puesto que no había instituciones que se preocupen plenamente de su ejecución, en tal sentido todo tipo de empresa incluido las curtidurías, en los últimos años la situación ha cambiado y la preocupación para evitar accidentes y enfermedades profesionales de tipo ergonómico, ha dado origen a que las instituciones como el IESS y Ministerio del Trabajo las cuales

desarrollan programas y controles de aspectos de seguridad en todas las empresas ecuatorianas, que tiene por objeto establecer los parámetros para la adecuación de las condiciones laborales a las características psicofisiológicas de los trabajadores. Simplemente con el objeto de lograr medidas específicas de prevención de accidentes de trabajo, con el objetivo de mantener permanentemente actualizadas las exigencias y especificaciones técnicas que redujeran los riesgos de agresión al factor humano.

En la provincia de Tungurahua es considerada la tercera a nivel nacional en el sector textil, cuyos productos son distribuidos principalmente a empresas dedicadas a la confección de calzado, el crecimiento de empresas que se dedican a la transformación de cuero crudo ha aumentado significativamente en los últimos años, con poco controles por parte de las entidades reguladoras.

Las curtiembres o curtidurías realizan las actividades de producción con mínimas condiciones de seguridad, tanto en las zonas de trabajo, como también al utilizar maquinaria y herramientas, equipos de protección personal y ropa de trabajo, el ambiente de laboral es desorganizado, las actividades se realizan sin supervisión y los operarios no conocen procedimientos adecuados y mucho menos dan cumplimiento a las normativas que rigen en nuestro país sobre Seguridad y Salud Ocupacional, y por lo tanto están expuestos a condiciones inseguras, y esto ha generado el apareamiento incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, las cuales se traducen directamente en costos de producción y sanciones legales para las empresas.

En la Curtiduría “Zúñiga Hnos.” de la ciudad de Ambato, las condiciones laborales en las que se realizan los procesos de producción son inapropiadas, el inadecuado mantenimiento de instalaciones y maquinaria. por lo que, los trabajadores durante el proceso de producción, tienen que trasladarse de un lugar a otro expuestos a diferentes peligros existentes en las instalaciones y maquinaria, sumado a que están expuestos a riesgos ergónomos como son movimientos repetitivos, cargas manuales y posturas forzadas, más el desconocimiento sobre aspectos de seguridad y salud ocupacional convierte las zonas de trabajo con un alto índice de peligrosidad cuando realizan su trabajo.

Por los elementos antes analizados, se determina que el desarrollo del proyecto tiene una importante relevancia tanto en el ámbito laboral como en el social ya que ayudara a minimizar

los factores de riesgos en los empleados de la Curtiduría “Zúñiga Hnos.”, elaborando una propuesta de medidas de control para la prevención de riesgos laborales relacionados con el tema ergonómico.

## **6. OBJETIVOS:**

### **General.**

Evaluar los factores de riesgos Ergonómicos en el Área de Pelambre en la Curtiembre “Zúñiga Hnos.”, de la ciudad de Ambato.

### **Específicos.**

- Identificar los factores de riesgo en los puestos de trabajo.
- Determinar el método de evaluación ergonómica adecuado de acuerdo a las necesidades de cada puesto de trabajo.
- Proponer medidas de control que disminuyan el nivel de riesgo ergonómico.

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Tabla 3: Sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados.

Objetivos	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Técnicas e Instrumentos
Identificar los factores de riesgo en los puestos de trabajo.	Se realizara la Identificación de los factores de riegos ergonómicos inseguros en el ambiente laboral en el área de pelambre	Análisis de severidad de los riegos ergonómicos, más relevantes dentro de la investigación	<p><b>Observación No estructurada.</b></p> <p>A través de los sentidos de percepción humana se captara información del entorno laboral que se encuentra los trabajadores del área de pelambre la misma que será identificada a través de la Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos.</p> <p>Los instrumentos que se aplicaran en esta técnica serán: Ficha de Observación, Check List, Matriz de riesgo IPER, cámara fotográfica, las mismas que nos ayudaran a la obtención de datos necesarios existentes para la investigación.</p>
Determinar el método de evaluación ergonómica adecuado de acuerdo a las necesidades de cada puesto de trabajo.	Se realizara el estudio de cada puesto de trabajo con factores de riesgo ergonómico presentes, en donde se medirán las posición forzada, movimiento manual de carga y movimientos repetitivos dentro del área producción.	Factores de riesgos ergonómicos evaluados y medidas de control y prevención sugeridas.	<p><b>Análisis Documental.</b></p> <p>Mediante esta técnica de investigación se realizara la recopilación de información para la aplicación de los métodos NIOSH, REBA y OWAS, para evaluar los riesgos asociados en el ambiente laboral.</p> <p>Para el registro de los datos obtenidos mediante esta técnica se utilizara la computadora (laptop) y su almacenaje.</p>

<p>Proponer medidas de control que disminuyan el nivel de riesgo ergonómico.</p>	<p>Evaluación de la propuesta generada con base a leyes vigentes en nuestro país sobre seguridad y salud ocupacional, se propondrá medidas específicas para cada puesto de trabajo.</p>	<p>Propuesta evaluada y aprobada sobre las medidas de prevención y seguridad para su aplicación y control.</p>	<p><b>Análisis de contenido</b></p> <p>Mediante esta técnica podemos llegar a una propuesta de minimización de factores de riesgos mediante el análisis realizado en la investigación obtenida.</p> <p>Esta documentación será impresa con sus respectivas calificaciones obtenidas del estudio realizado.</p>
--	---	--	--

Elaborado por: El autor.

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.**

### **Condiciones de Trabajo.**

Las condiciones de trabajo son consustanciales con el proceso de trabajo y hacen referencia al conjunto de factores que actúan sobre el individuo en relación de trabajo, determinando su actividad y provocando una serie de consecuencias, tanto para el propio individuo como para la empresa. (Robledo, 2013, pág. 31)

### **Ergonomía.**

Podría definirse la ergonomía como “una disciplina científica o ingeniería de los factores humanos, de carácter multidisciplinar, centrada en el sistema persona - máquina, cuyo objetivo consiste en la adaptación del ambiente o condiciones de trabajo a la persona con el fin de conseguir la mejor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y la eficacia productiva”. (Rada, 2013, pág. 13).

La ergonomía es elaborar, con el concurso de las diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos que, con una perspectiva de aplicación, debe desembocar en una mejor adaptación al hombre de los medios tecnológicos de producción y de los entornos del trabajo”. (Cortés, 2007 , pág. 562).

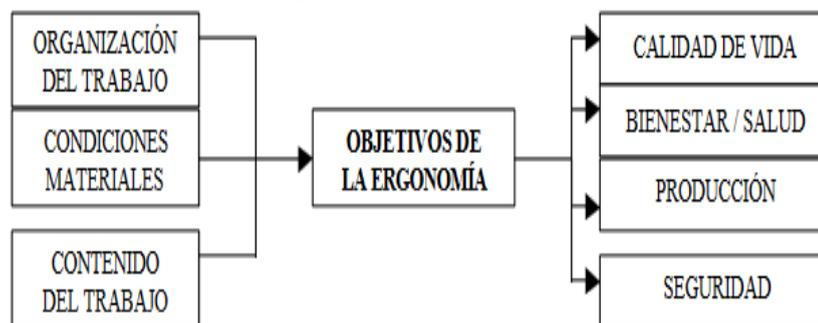
Es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. (Organizacion Mundial de la Salud, 2018).

La ergonomía es el conjunto de técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el trabajo y la persona. Para alcanzar su finalidad, la correcta acomodación entre el puesto de trabajo, su entorno y las características de la persona, requiere la aplicación de las distintas ciencias, de ahí su carácter multidisciplinar. Objetivo central suyo es evitar el daño y lograr el máximo bienestar posible. (Moreno & Otros, pág. 7).

### Objetivo de la Ergonomía según.

Es alcanzar la mejor calidad de vida en la interacción Hombre-Máquina, tanto en la acción sobre dispositivos complicados como en otros más sencillos. En todos los casos se busca incrementar el bienestar del usuario adaptándolo a los requerimientos funcionales, reduciendo los riesgos y aumentando la eficacia.

Tabla 4: Objetivos de la Ergonomía



Fuente: (Moreno & Otros, pág. 7)

### Clasificación de la ergonomía:

Existen diversas clasificaciones de la ergonomía pero la que se expone a continuación es por áreas de especialización: (Moreno & Otros, pág. 8)

#### Ergonomía biométrica:

- Antropometría y dimensionado
- Carga física y confort postural
- Biomecánica y operatividad

#### Ergonomía ambiental:

- Condiciones ambientales
- Carga visual y alumbrado
- Ambiente sónico y cronoergonomía

**Ergonomía cognitiva:**

- Psicopercepción y carga mental
- Interfaces de comunicación
- Biorritmos y cronoergonomía

**Ergonomía preventiva:**

- Seguridad en el trabajo
- Salud y confort laboral
- Esfuerzo y fatiga muscular

**Ergonomía de concepción:**

- Diseño ergonómico de productos
- Diseño ergonómico de sistemas
- Diseño ergonómico de entornos

**Ergonomía correctiva:**

- Evaluación y consulta ergonómica
- Análisis e investigación ergonómica
- Enseñanza y formación ergonómica.

**Factores de riesgo.**

Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. (Organización Mundial de la Salud, 2018)

**Factores de Riesgo Ergonómico.**

Un 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". (Ramírez & Piragauta, 2016)

**Identificación inicial de riesgos.**

Disponer de un diagnóstico de la prevención de los riesgos laborales en una empresa determinada para que los responsables de esta empresa puedan adoptar las medidas de prevención necesarias". (Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales Versión 3.1.1., 2006).

**Riesgo.**

Es la combinación de la probabilidad de que ocurra en un evento o exposición a peligros y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el evento o la exposición". (OHSAS, pág. 15)

**Evaluación Ergonómica.**

Tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia, en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo". (Fernandez, 2003, pág. 5)

**Medidas de prevención.**

Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, 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, medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de parte de los empleadores. (Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, 2004)

**Lesiones y Enfermedades habituales.**

Las lesiones y enfermedades provocadas por herramientas y lugares de trabajo mal diseñados o inadecuados se desarrollan habitualmente con lentitud a lo largo de meses o de años. Ahora bien, normalmente un trabajador tendrá señales y síntomas durante mucho tiempo que indiquen que hay algo que no va bien. Así, por ejemplo., el trabajador se encontrará incómodo

mientras efectúa su labor o sentirá dolores en los músculos o las articulaciones una vez en casa después del trabajo, puede tener pequeños tirones musculares durante bastante tiempo. Es importante investigar los problemas de este tipo porque lo que puede empezar con una mera incomodidad puede acabar en algunos casos en lesiones o enfermedades que incapaciten gravemente. (La Salud y la Seguridad en el Trabajo, Ergonomía OIT., 2005, pág. 4)

Tabla 5: Lesiones de tipo ergonómicas.

<b>LESIONES</b>	<b>SINTOMAS</b>	<b>CAUSAS TÍPICAS</b>
<b>Bursitis:</b> inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón. Se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro.	Inflamación en el lugar de la lesión.	Arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.
<b>Celulitis:</b> infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos.	Dolores e inflamación de la palma de la mano.	Empleo de herramientas manuales, como martillos y palas, junto con abrasión por polvo y suciedad.
<b>Cuello u hombro tensos:</b> inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros.	Dolor localizado en el cuello o en los hombros.	Tener que mantener una postura rígida.
<b>Dedo engatillado:</b> inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.	Movimientos repetitivos. Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con demasiada frecuencia.
<b>Epicondilitis:</b> inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón. Se llama "codo de tenista" cuando sucede en el codo.	Dolor e inflamación en el lugar de la lesión.	Tareas repetitivas, a menudo en empleos agotadores como ebanistería, enyesado o colocación de ladrillos.
<b>Ganglios:</b> un quiste en una articulación o en una vaina de tendón. Normalmente, en el dorso de la mano o la muñeca.	Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.	Movimientos repetitivos de la mano.
<b>Osteoartritis:</b> lesión de las articulaciones que provoca cicatrices en la articulación y que el hueso crezca en demasía.	Rigidez y dolor en la espina dorsal y el cuello y otras articulaciones.	Sobrecarga durante mucho tiempo de la espina dorsal y otras articulaciones.

<b>Síndrome del túnel del carpo bilateral:</b> presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.	Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.	Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios. A veces va seguido de tenosinovitis (véase más abajo).
<b>Tendinitis:</b> inflamación de la zona en que se unen el músculo y el tendón.	Dolor, inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca y/o el antebrazo. Dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos.
<b>Tenosinovitis:</b> inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones.	Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos, a menudo no agotadores. Puede provocarlo un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos de trabajo.

Fuente: (La Salud y la Seguridad en el Trabajo, Ergonomía OIT., 2005, pág. 5).

### **Manipulación manual de cargas.**

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 10).

#### **Carga física.**

Es el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida una persona a lo largo de su jornada laboral. (Manual Informativo de PRL: riesgos músculo-esqueléticos, 2004, pág. 15)

#### **Levantamiento de una carga.**

Interviene el esfuerzo físico directamente cuando recogemos un objeto de una posición de abajo a arriba. (Manual Informativo de PRL: riesgos músculo-esqueléticos, 2004, pág. 15)

Descenso de una carga.

El esfuerzo físico también es directo, recogemos un objeto de una posición de arriba abajo.  
(Manual Informativo de PRL: riesgos músculo-esqueléticos, 2004, pág. 15)

Desplazamiento de una carga.

El esfuerzo físico actúa de manera directa, trasladamos un objeto realizando un trayecto.  
(Manual Informativo de PRL: riesgos músculo-esqueléticos, 2004, pág. 15)

Factores de Riesgo por levantamiento de cargas.

Tabla 6: Factores de Riesgo.

Características de la carga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la carga es demasiado pesada o grande.</li> <li>• Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.</li> <li>• Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.</li> <li>• Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.</li> <li>• Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.</li> </ul>
Esfuerzo físico necesario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando es demasiado importante.</li> <li>• Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.</li> <li>• Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.</li> <li>• Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.</li> <li>• Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.</li> </ul>
Características del medio de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.</li> <li>• Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.</li> <li>• Cuando la situación o el medio de trabajo no permiten al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.</li> <li>• Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.</li> <li>• Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.</li> <li>• Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.</li> <li>• Cuando la iluminación no sea adecuada</li> </ul>

Exigencias de la actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.</li> <li>• Periodo insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.</li> <li>• Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.</li> <li>• Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.</li> </ul>
Factores individuales de riesgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.</li> <li>• La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.</li> <li>• La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.</li> <li>• La existencia previa de patología dorsolumbar.</li> </ul>

Fuente:

(<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf>, s.f.), recuperado el (01/03/2017 19:30).

### **Movimientos repetitivos.**

Se entiende por “movimientos repetidos” a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión. (Gubía. & Idoate García., 2002, pág. 12).

### **Posiciones Forzadas.**

Posiciones de trabajo que suponga que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga. (Consejo Interterritorial del sistema nacional de salud, 2000).

## **MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA.**

### **Método KIM.**

El método permite evaluar las tareas de manipulación manual de cargas basada en indicadores clave:

- Levantar, mantener, llevar
- Empujar o tirar una carga

La zona del cuerpo que se considera para la evaluación es la espalda. Éste método puede ser utilizado por profesionales de la salud y seguridad al igual que trabajadores, inspectores ya que su aplicación no requiere ninguna formación distinta de la propia guía de uso.

Este método está clasificado en nivel 1, detección, como método simple de aplicación, en el cual se requiere solo el conocimiento de las tareas del trabajo que realiza el trabajador, esto según el Instituto Sindical Europeo (ISE). (Guía técnica para la evaluación y control de riesgos asociados al manejo o manipulación de carga; Ministerio del trabajo y Previsión Social de Chile)

Aplicación.

- Empuje y arrastre con 2 manos, de forma individual con 1 trabajador.
- El método KIM representa la sumatoria de distintos factores y multiplicación por factor de tiempo.
- Se aplica también a deslizamiento de objetos.
- Establece diferencia de género en el resultado.

Limitaciones:

No evalúa arrastre y empuje sobre 1.000 kilos, el método estipula que esta carga debiese evitarse, porque la fuerza de acción necesaria puede superar fácilmente la fuerza física máxima.

Procedimiento de Aplicación:

- Observar a los trabajadores y la actividad que realizan, de forma de asegurar que lo observado es representativo de una práctica normal de trabajo.
- La actividad general se debe dividir en actividades individuales.
- Cada actividad individual que involucre carga física importante se debe evaluar por separado.

Para la evaluación del método KIM seguimos los siguientes pasos.

Paso 1: Determinar la puntuación del factor tiempo:

Tabla 7: Factor Tiempo

<b>Operaciones de arrastre y empuje en distancias cortas o con paradas frecuentes (cada tramo hasta 5 metros)</b>	
Número por día de trabajo	Puntuación tiempo
< 10	1
de 10 a < 40	2
de 40 a < 200	4
de 200 a < 500	6
de 500 a < 1000	8
≥ 1000	10

Ejemplos: manejo de manipuladores, montar máquinas, distribuir comidas en un hospital

Fuente: (Ministerio del trabajo y Previsión Social de Chile)

Paso 2: Determinar la puntuación de la masa, precisión de la posición, velocidad, postura y condiciones de trabajo

Tabla 8: Factor masa, etc.

<b>Remolque/vehículo industrial, elemento auxiliar</b>					
Masa que debe moverse (peso de la carga)	Sin elementos auxiliares, la carga se rueda	Carretilla	Carros, plataformas rodantes, carritos sin ruedas fijas (sólo ruedas orientables)	Carros contenedores, transpaletas, mesas auxiliares, carros con rodillos	Brazos manipuladores, balanceadores
Manipulación sobre elementos rodantes					
<50 Kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
de 50 a < 100 kg	1	1	1	1	1
de 100 a < 200 kg	1,5	2	1,5	1,5	2
de 200 a < 300 kg	2	4	2	2	4
de 300 a < 400 kg	3		3	3	
de 400 a < 600 kg	4		4	4	
de 600 a < 1000 kg	5		5	5	
≥ 1000 kg					
<b>Deslizamiento</b>					
< 10 kg	1				
de 10 a < 25 kg	2				
de 25 a < 50 kg	4				
> 50 kg					

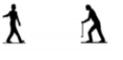
Fuente: (Ministerio del trabajo y Previsión Social de Chile)

Tabla 9: puntuación de la posición.

Precisión de la posición	Velocidad de movimiento	
	lenta (< 0,8 m/s)	rápida (de 0,8 a 1,3 m/s)
<b>Baja</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sin especificación de la distancia de viaje.</li> <li>• la carga puede rodar hasta que para o rueda contra una parada.</li> </ul>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Alta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la carga debe ser colocada y parada con precisión</li> <li>• la distancia de viaje debe respetarse exactamente</li> <li>• cambios frecuentes en dirección</li> </ul>	<b>2</b>	<b>4</b>

Fuente: (Ministerio del trabajo y Previsión Social de Chile)

Tabla 10: postura.

Postura		
	Tronco recto, sin torsiones	1
	Tronco ligeramente inclinado hacia adelante o con una ligera torsión (arrastre con un solo lado)	2
	Cuerpo inclinado hacia abajo en dirección o movimiento. Agachado, arrodillado, inclinado	4
	Combinación de inclinación y torsión	8

Fuente: (Ministerio del trabajo y Previsión Social de Chile).

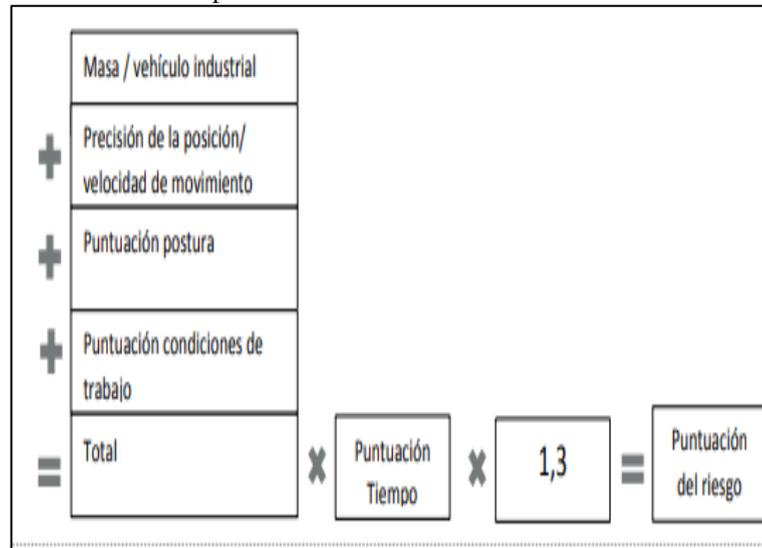
Tabla 11: Condiciones de trabajo.

Condiciones de trabajo	
<b>Buenas:</b> suelo u otras superficies nivelados, firmes, lisos, secos - sin inclinaciones - sin obstáculos en el lugar de trabajo los - transportadores o las ruedas funcionan con facilidad, sin desgastes evidentes en los cojinetes.	0
<b>Limitadas:</b> suelo sucio, ligeramente desigual, blando - cierta inclinación de hasta 2° - obstáculos en el espacio de trabajo que tienen que ser salvados - rodillos o ruedas sucios, ya no ruedan con facilidad, cojinetes desgastados.	2
<b>Difíciles:</b> camino sin pavimentar o con pavimento rudimentario, baches, suciedad extrema - inclinación de 2 a 5° - Los remolques industriales tienen que soltarse al arrancar - rodillos o ruedas sucios, los cojinetes funcionan con dificultad.	4
<b>Muy complicadas:</b> peldaños, escaleras - inclinaciones >5° - combinaciones de indicadores entre 8 "limitadas" y "difíciles."	8

Fuente: (Ministerio del trabajo y Previsión Social de Chile).

## Paso 3: Evaluación.

Tabla 12: Formula para la evaluación



Fuente: (Ministerio del trabajo y Previsión Social de Chile).

## Valores de evaluación del método KIM:

Tabla 13: Niveles de rango

Nivel de riesgo*	Puntuación de riesgo	Descripción
1	< 10	Situación de baja carga, es improbable que se produzca una sobrecarga física.
2	de 10 a < 25	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo**, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo.
3	de 25 a < 50	Situación de gran aumento de la carga; es posible que se produzca sobrecarga física también para las personas con una resistencia normal. Se recomienda volver a diseñar el lugar de trabajo.
4	≥50	Situación de carga alta; es probable que se produzca sobrecarga física. Es necesario volver a diseñar el lugar de trabajo.

Fuente: (Ministerio del trabajo y Previsión Social de Chile)

## **Método RULA**

Rapid Upper Limb Assessment (Evaluación rápida de miembro superior). Evalúa posturas concretas, la aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares. Posteriormente se asignan puntuaciones parciales, hasta obtener la puntuación final, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones para la persona expuesta. (Tareas Repetitivas II, Evaluación de riesgo para la extremidad superior, INSHT)

Este método usa diversos diagramas para registrar las posturas del cuerpo y tres tablas que sirven para evaluar la exposición a los factores de riesgo siguientes:

- Número de movimientos
- Trabajo estático muscular
- Fuerza aplicada
- Posturas de trabajo determinadas por los equipos y el mobiliario
- Tiempo de trabajo sin una pausa

Posturas de trabajo consideradas por el método.

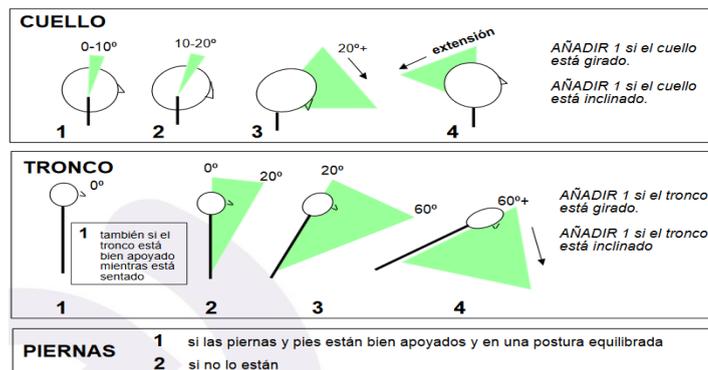
El RULA divide al cuerpo en dos segmentos que se clasifican en grupos A y B.

- El Grupo A está formado por el brazo, el antebrazo y la muñeca.
- Grupo B incluye el cuello, el tronco y las piernas. Para poder registrar rápidamente las posturas, se asigna a cada una de ellas un código.

### **GRUPO A:**

La figura 1 muestra los diagramas para la puntuación de la postura del Grupo A Formado por el brazo, antebrazo y muñeca, con una sección para la pronación y supinación (llamada "giro de muñeca").

Figura 1: Clasificación de las posturas del Grupo A método RULA

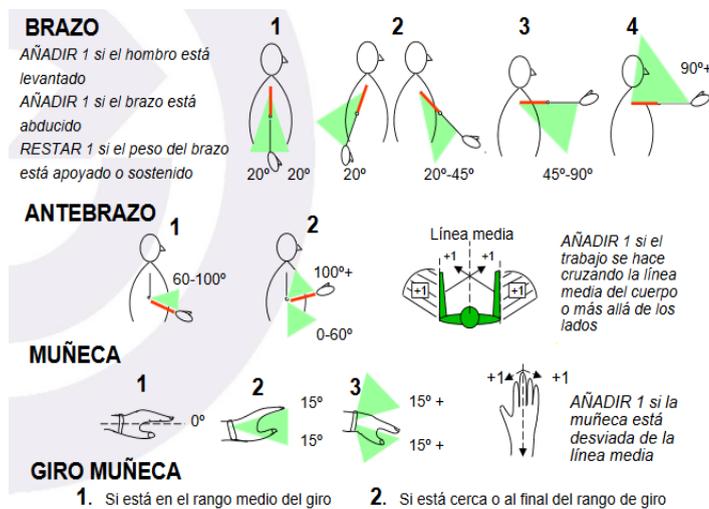


Fuente: (Tareas Repetitivas II, Evaluación de riesgo para la extremidad superior, INSHT, pág. 4).

## GRUPO B:

La figura 2 muestra los diagramas para la puntuación de la postura del Grupo B formado por el cuello, tronco y piernas

Figura 2: Clasificación de las posturas del Grupo B



Fuente: (Tareas Repetitivas II, Evaluación de riesgo para la extremidad superior, INSHT, pág. 6).

Las puntuaciones para las posturas de la PIERNA son definidas de la siguiente manera:

- 1 si las piernas y los pies están bien apoyados cuando se está sentado con el peso uniformemente distribuido.
- 1 si se está de pie con el peso del cuerpo uniformemente distribuido sobre ambos pies, con espacio para cambios de posición de las piernas
- 2 si las piernas y los pies no están apoyados o el peso no está uniformemente distribuido.

Valoraciones de las posturas del grupo A y B.

Una vez registradas las puntuaciones de las posturas de cada parte del cuerpo, se encuentran los valores del grupo A y B en las siguientes tablas.

Tabla 14: puntuación de las posturas del Grupo A

		PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA							
		1		2		3		4	
BRAZO	ANTEBRAZO	GIRO		GIRO		GIRO		GIRO	
1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
	2	1	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	3	4	4
	2	3	4	4	4	4	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	4	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	4	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	4	5	5	5	5
5	1	5	5	5	5	5	5	6	6
	2	5	6	6	6	6	6	7	7
	3	6	6	6	6	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	7	8	8
	2	8	8	8	8	8	8	8	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: (Tareas Repetitivas II, Evaluación de riesgo para la extremidad superior, INSHT, pág. 9).

Tabla 15: puntuación de las posturas del Grupo B

		PUNTUACIÓN DE LA POSTURA DEL TRONCO											
		1		2		3		4		5		6	
PUNTUACIÓN DE LA POSTURA DEL CUELLO		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
		1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	

Fuente: (Tareas Repetitivas II, Evaluación de riesgo para la extremidad superior, INSHT, pág. 10).

Puntuación por el uso muscular.

El uso del músculo se define como repetitivo si la acción se repite más de 4 veces por minuto. Si se da esta circunstancia, también incrementaríamos la puntuación de la postura A o B en 1.

Tabla 16: Puntuación por el Uso Muscular

<p><b>1º) DAR UN VALOR DE 1 SI LA POSTURA ES:</b></p> <p><i>* Principalmente estática (mantenida más de 1 min)</i></p> <p><i>* Repetida más de 4 veces/min</i></p> <p><b>2º) AÑADIR A LAS PUNTUACIONES A Y B</b></p>
--

Fuente: (Tareas Repetitivas II, Evaluación de riesgo para la extremidad superior, INSHT, pág. 11).

Puntuación por la aplicación de fuerzas.

Las contribuciones al incremento del riesgo de la aplicación de fuerzas o del mantenimiento de cargas, tales como las ejercidas durante la utilización de una herramienta manual, dependerán del peso del objeto, de la duración del mantenimiento y del tiempo disponible para la recuperación, así como de la postura de trabajo adoptada.

Tabla 17: Puntuación por la Fuerza o Carga

0	1	2	3
No resistencia	2-10 kg de carga o fuerza <u>intermitente</u>	2-10 kg de carga <u>estática</u>	10 kg o más de carga <u>estática</u>
Menos de 2 kg de carga o fuerza <u>intermitente</u>		2-10 kg de carga o fuerza repetida	10 kg o más de carga o fuerzas <u>repetidas</u>
		>10 kg de carga o fuerza <u>intermitente</u>	Sacudidas o fuerzas que aumentan rápidamente
<b>Sumar la puntuación obtenida a las puntuaciones A y B</b>			

Fuente: (Tareas Repetitivas II, Evaluación de riesgo para la extremidad superior, INSHT, pág. 12)

Cálculo de las puntuaciones C Y D.

Una vez valoradas las puntuaciones del uso muscular y de la fuerza ejercida para los Grupos A y B, las sumaremos a las puntuaciones de la postura procedentes de las Tablas A y B para dar respectivamente 2 puntuaciones denominadas C y D, de la siguiente manera:

- Puntuación A + puntuación uso muscular + puntuación fuerza grupo A= Puntuación C
- Puntuación B + puntuación uso muscular + puntuación fuerza grupo B= Puntuación D

Cálculo de la puntuación final y clasificación del riesgo.

El último es incorporar las puntuaciones C y D en una única puntuación total, cuya magnitud proporcione una guía para la priorización de posteriores investigaciones. Cada posible combinación de puntuaciones C y D fue llevada a una escala del 1 al 7, llamada puntuación total, basada en la estimación de riesgo de lesión causado por la carga musculo esqueléticos.

Tabla 18: cálculo de la puntuación final

<b>TABLA F: PUNTUACIÓN FINAL</b>							
<b>PUNTUACIÓN D (cuello, tronco, pierna)</b>							
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

PUNTUACIÓN C = Puntuación A + uso muscular y fuerzas para el grupo A  
PUNTUACIÓN D = Puntuación B + uso muscular y fuerzas para el grupo B

Fuente: (Tareas Repetitivas II, Evaluación de riesgo para la extremidad superior, INSHT, pág. 13)

Los requerimientos para la acción correctiva que se debe tomar se divide la puntuación total se resume de la siguiente manera:

Tabla 19 Niveles de Acción:

Nivel de acción	Descripción
1	Puntuación de 1 o 2, la postura es aceptable si no se mantiene o repite durante largos períodos
2	Puntuación de 3 o 4, podrían requerirse análisis complementarios y cambios
3	Puntuación de 5 o 6, se precisan investigaciones y cambios a corto plazo
4	Puntuación de 7, indica que se requieren investigaciones y cambios inmediatos

Fuente: (Tareas Repetitivas II, Evaluación de riesgo para la extremidad superior, INSHT)

## Método OWAS

(*Ovako Working Analysis System*). El método OWAS fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka en 1977 con el título “Correcting working postures in industry: A practical method for analysis.” (“Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis”). Gracias a la colaboración de ingenieros del sector del acero finlandés, de trabajadores de dicha industria y de un grupo de ergónomos, permitió a los autores obtener conclusiones válidas y extrapolables a otras posibles profesiones y tareas.

Es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación por ámbitos laborales muy dispares avala los resultados del método, ya que proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción. Por otro lado, las diferentes propuestas informáticas para el cálculo de la carga postural, basadas en los fundamentos teóricos del método OWAS original han favorecido su consolidación como el “método para medir la carga postural preferido”. El método se basa en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea. (Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.)

Procedimiento del Owas.

Tabla 20: actividades aplicadas en el método OWAS

N °	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1	Observación de la tarea	Debe ser dividida en varias fases o etapas.
		Tiempo total de observación de la tarea (entre 20 y 40 minutos).
		Intervalos de tiempo en que se dividirá la observación (entre 30 y 60 segundos.)
		Para cada postura, determinar la posición de la espalda, los brazos y piernas, así como la carga levantada.
2	Codificación de posturas	Se asigna a cada posición y carga los valores de los dígitos que configuran su código de postura
3	Cálculo de categoría de riesgo	Esta actividad se realiza con el fin de identificar aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador.
		El cálculo del porcentaje de posturas catalogadas en cada categoría de riesgo, se utiliza para la determinación de las posturas críticas.

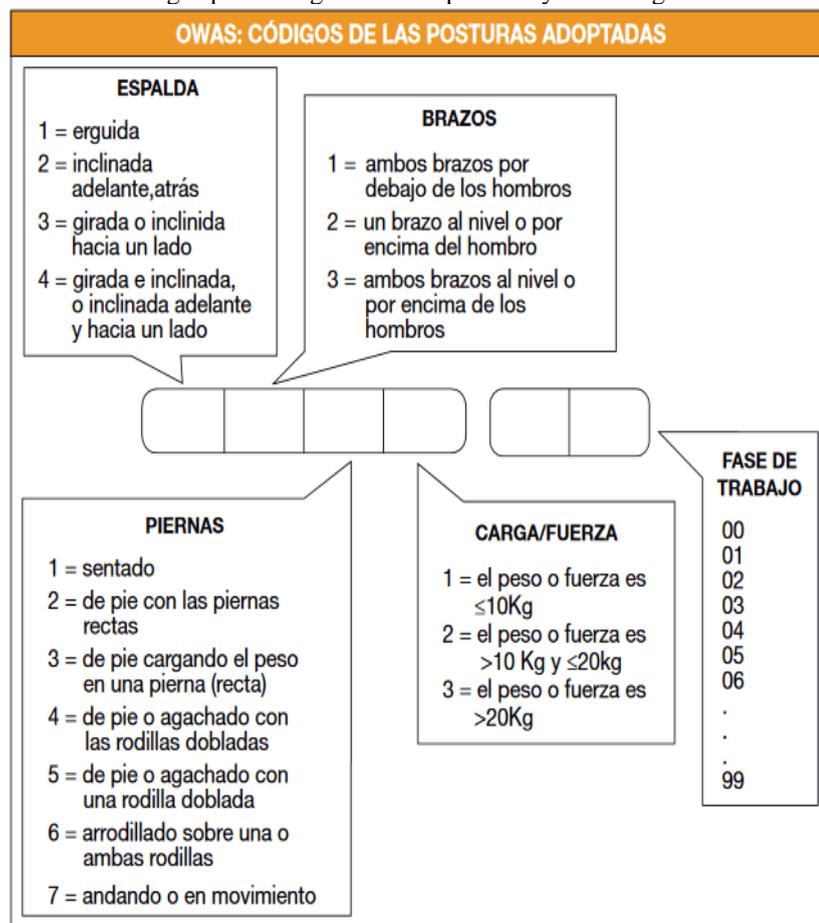
4	Cálculo de porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa	En esta actividad se registra cada posición de la espalda, brazos y piernas con respecto a las demás, en relación con las repeticiones o frecuencia relativa
5	Determinarla Categoría de riesgo	SE determina de acuerdo con la frecuencia relativa de cada posición de las distintas partes del cuerpo (espalda, brazos y piernas)
6	Determinarlas acciones correctivas y de rediseño necesarias.	La actividad se lleva a cabo en función de los riesgos calculados, las acciones correctivas y de rediseño necesarias

Fuente: (Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.)

Códigos para el registro de las posturas.

Dentro de los aspectos que deben ser observados con OWAS se encuentra la postura de la espalda (cuatro categorías), postura de los brazos (tres categorías), postura de las piernas (siete categorías) y la carga manipulada (tres categorías), resultando en 252 combinaciones posibles que han sido clasificadas en cuatro categorías de acción.

Tabla 21: Códigos para el registro de las posturas y de la carga o fuerza realizada



Fuente: (Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.)

Posiciones de la espalda: Primer dígito del "Código de postura".

El primer miembro a codificar será la espalda. Para establecer el valor del dígito que lo representa se deberá determinar si la posición adoptada por la espalda es derecha, doblada, con giro o doblada con giro. El valor del primer dígito del "Código de postura" se obtendrá consultado la tabla que se muestra a continuación (Tabla 22).

Tabla 22: Código de postura

Posición de espalda		Primer dígito del Código de postura.
<p><b>Espalda derecha</b></p> <p>El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.</p>		1
<p><b>Espalda doblada</b></p> <p>Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999).</p>		2
<p><b>Espalda con giro</b></p> <p>Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.</p>		3
<p><b>Espalda doblada con giro</b></p> <p>Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.</p>		4

Fuente: (Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.)

Posiciones de los brazos: Segundo dígito del "Código de postura".

Seguidamente, será analizada la posición de los brazos. El valor del segundo dígito del "Código de postura" será 1 si los dos brazos están bajos, 2 si uno está bajo y el otro elevado y, finalmente, 3 si los dos brazos están elevados, tal y como muestra la siguiente tabla de codificación (Tabla 23).

Tabla 23: Codificación de las posiciones de los brazos

Posición de los brazos		Segundo dígito del Código de postura.
<p><b>Los dos brazos bajos</b></p> <p>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</p>		1
<p><b>Un brazo bajo y el otro elevado</b></p> <p>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</p>		2
<p><b>Los dos brazos elevados</b></p> <p>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</p>		3

Fuente: (Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.)

Posiciones de las piernas: Tercer dígito del "Código de postura".

Con la codificación de la posición de las piernas, se completarán los tres primeros dígitos del "Código de postura" que identifican las partes del cuerpo analizadas por el método. Proporciona el valor del dígito asociado a las piernas, considerando como relevantes 7 posiciones diferentes (La Tabla 24).

Tabla 24: Codificación de las posiciones de las piernas

Posición de las piernas		Tercer dígito del Código de postura.
<p><b>Sentado</b></p>		1
<p><b>De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas</b></p>		2
<p><b>De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas.</b></p>		3
<p><b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas</b></p> <p>Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150°.</p>		4
<p><b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas.</b></p> <p>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150°.</p>		5
<p><b>Arrodillado</b></p> <p>El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.</p>		6
<p><b>Andando</b></p>		7

Fuente: (Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.)

Tabla 25: evaluación de la categoría de acción

EVALUACIÓN DE LAS POSTURAS ADOPTADAS									
ESPALDA	BRAZO	1	2	3	4	5	6	7	PIERNAS
		1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	
1	1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	2 2 2	2 2 2	1 1 1	1 1 1	
	2	1 1 1	1 1 1	1 1 1	2 2 2	2 2 2	1 1 1	1 1 1	
	3	1 1 1	1 1 1	1 1 1	2 2 3	2 2 3	1 1 1	1 1 2	
2	1	2 2 3	2 2 3	2 2 3	3 3 3	3 3 3	2 2 2	2 3 3	
	2	2 2 3	2 2 3	2 3 3	3 4 4	3 4 4	3 3 4	2 3 4	
	3	3 3 4	2 2 3	3 3 3	3 4 4	4 4 4	4 4 4	2 3 4	
3	1	1 1 1	1 1 1	1 1 2	3 3 3	4 4 4	1 1 1	1 1 1	
	2	2 2 3	1 1 1	1 1 2	4 4 4	4 4 4	3 3 3	1 1 1	
	3	2 2 3	1 1 1	2 3 3	4 4 4	4 4 4	4 4 4	1 1 1	
4	1	2 3 3	2 2 3	2 2 3	4 4 4	4 4 4	4 4 4	2 3 4	
	2	3 3 4	2 3 4	3 3 4	4 4 4	4 4 4	4 4 4	2 3 4	
	3	4 4 4	2 3 4	3 3 4	4 4 4	4 4 4	4 4 4	2 3 4	

Fuente: (Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.)

Tabla 26: Categoría de riesgo del OWAS

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: (Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.)

Adoptar posturas inadecuadas en el puesto de trabajo traerá consecuencia y problemas musculo esqueléticos, esas posturas pueden acarrear importante afecciones a la salud del trabajador como trastornos o patologías a mediano o largo plazo.

### Elementos legales básicos.

Constitución Política del Ecuador 2008

Art. 326 numeral 5; Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Art. 369: El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley.

Art. 389: numeral 4; Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos”.

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto Ejecutivo (D.E.) 2393.

Art. 1.- Ámbito de aplicación.-“Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto Ejecutivo (D.E.) 2393.)

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584.

Art 11.- En todo lugar de trabajo se deberá tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. (Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584).

Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

a) Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo. (Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584)

b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos. (Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584)

c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el

trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados. (Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584)

d) Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador. (Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584)

e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores. (Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584)

f) Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales y de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes, empleadores y trabajadores. (Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584)

g) Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología. (Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584)

h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas. (Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584)

i) Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo. (Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584)

j) Designar, según el número de trabajadores y la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud y establecer un servicio de salud en el trabajo. (Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584)

k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo. (Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584)

Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Resolución 957.

Art. 5, Literal b: “Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo”. (Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Resolución 957. ).

## **9. PREGUNTA CIENTÍFICA.**

¿Cómo la evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en el Área de Pelambre, ayudara a disminuir los riesgos ergonómicos en los trabajadores en la Curtiduría “Zúñiga Hnos.”, de la ciudad de Ambato en el periodo 2018?

## **10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **Investigación de Campo.**

Nos permitirá acceder a la obtención de la información en forma directa y real sobre el personal y las actividades que realizan diariamente en sus puestos de trabajo, con una metodología de evaluación en la fuente de estudio (matriz de riesgos laborales).

### **Investigación Bibliográfica.**

La investigación utilizará esta modalidad por que se acudirá a fuentes bibliográficas de diversos autores con enfoques y criterios diversos sobre ergonomía como la Guía de actuación de factores ergonómicos y psicosociales con los propósitos esencial es de conocer, ampliar,

profundizar e indagar, datos e información, y también con información secundaria la cual obtendremos en libros, revistas, publicaciones, folletos.

### **Investigación Deductiva.**

En la presente investigación nos permitirá establecer un diagnóstico claro, preciso y veraz, sobre los factores de riesgo ergonómico del área de pelambre de la Curtiduría “Zúñiga Hnos.”.

## **11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **Antecedentes de la empresa.**

La “Curtiembre Hermanos Zúñiga”, fue creada en 1993. Es una empresa familiar en la cual ellos mismo la dirigen, como una empresa dedicada a la fabricación de cuero con proyección nacional, se encuentra ubicada en la Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato Parque Industrial / Panamericana Norte km. 41/2 Calle F. entre 4ta. y 5ta.

La Empresa “Curtiembre Hermanos Zúñiga”, tiene 24 años de vida al servicio de la comunidad, y objetivo principal de la Empresa, es entregar productos de calidad ya que se basa en normas de calidad. Respetando las Normas Ambientales, y de Seguridad logrando ser generadores de Empleo para las familias Ecuatorianas.

### **Identificación de la empresa.**

- **Razón social:** “Curtiembre Hermanos Zúñiga”
- **Representante:** Ing. Héctor Zúñiga.
- **Rama o actividad:** Producción y comercialización de Productos De Cuero.
- **Sector:** Parque Industrial
- **Tipo de empresa:** Pequeña empresa
- **Conformidad jurídica:** Persona Natural
- **Conformación del capital:** 100% nacional

- **Teléfonos:** 2434222 / (03) 2420277
- **Ubicación de la empresa:** se encuentra ubicada en la Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato Parque Industrial / Panamericana Norte km. 41/2 Calle F. entre 4ta. y 5ta.

Figura 3: Ubicación de la Planta

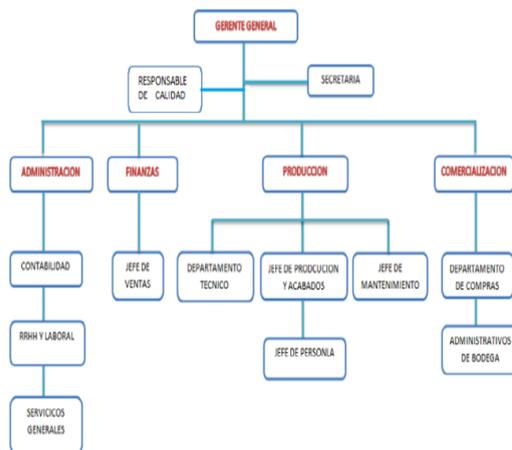


Fuente: Curtiduría Zúñiga Hnos.

A través de la investigación de campo y mediante el organigrama estructural se pudo visualizar su situación actual y de cómo está constituida la curtiduría hoy en día (figura 4).

**Organigrama estructural de la Curtiduría Zúñiga Hnos.**

Figura 4: Organigrama estructural de la Curtiduría Zúñiga Hnos.



Fuente: Curtiduría Zúñiga Hnos.

### Identificación de los puestos de trabajo en el área de pelambre.

Tabla 27: Proceso de pelambre

CURTIDURIA ZÚÑIGA HNOS.			
Puesto de trabajo	Nº de obreros	Actividades	Descripción de las funciones en el área de pelambre
Operador de bombo y ayudante de pelambre	2	Descargar la materia prima (piel cruda).	<p>La piel es descargada con ambas manos y se coloca una encima de otra para su conservación.</p> <p>Figura 5: Materia Prima.</p>  <p>Fuente: Curtiduría Zúñiga Hnos.</p>
		Limpieza, Salado, lavado y corte de piel (corte de los bordes inservibles, rabos, piel agujerada, etc.).	<p>Las pieles son sometidas a una rigurosa limpieza de toda materia extraña como tierra, sangre, estiércol, etc.; y después se somete a un procedimiento de conservación para evitar su degradación biológica. Los procedimientos más usados son el secado al aire y el salado con sal común (en grano).</p> <p>Figura 6: Piel Salada</p>  <p>Fuente: Curtiduría Zúñiga Hnos.</p>
		Cargar bombo de pelambre	<p>Se carga las pieles crudas en el bombo Para eliminar el pelo presente en el cuero, éste se somete a un ataque químico con cal (encalado) y con sulfuro de sodio, y otros el proceso dura 24 horas.</p> <p>Figura 7: Bombos Pelambre</p>  <p>Fuente: Curtiduría Zúñiga Hnos.</p>
		Halar la piel pelambrada (sin pelos) a fuera del bombo.	<p>Después del proceso de pelambre la piel es sacada del bombo, por medio de un gancho.</p> <p>Figura 8: Piel Pelambrada</p>  <p>Fuente: Curtiduría Zúñiga Hnos.</p>

Operador de descarnadora	1	Colocar en el piso en la descarnadora.	Seguidamente es apilada cerca de la maquina descarnadora.	<p>Figura 9: Colocar la piel</p>  <p>Fuente: Curtiduría Zúñiga Hnos.</p>
Operador de divididora y ayudante	2	Tomar la piel para colocar en los rodillos.	La piel es estirada y colocada en los rodillos.	<p>Figura 10: Rodillos descarnadora</p>  <p>Fuente: Curtiduría Zúñiga Hnos.</p>
		Descarnado (Separar la piel de la carnaza).	Se elimina las partes inservibles de la piel como son, grasas, bolsas de cebo carnes y otras impurezas que no son útiles en el proceso.	<p>Figura 11: Descarnadora.</p>  <p>Fuente: Curtiduría Zúñiga Hnos.</p>
	Dividir la piel en dos, y colocar en caballete para el proceso de curtición.	En el dividido se corta la piel depilada por la mitad de su espesor para producir dos capas, el cuero y la carnaza.	<p>Figura 12: Divididora.</p>  <p>Fuente: Curtiduría Zúñiga Hnos.</p>	

Fuente: Curtiduría Zúñiga Hnos.

### Identificación de riesgos en el área de pelambre.

Tabla 28: Tipos de riesgos en el área de pelambre.

<b>RIESGOS LABORALES EN EL ÁREA DE PELAMBRE</b>		
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Riego</b>
	Iluminación insuficiente. Ruido Vibraciones.	Físico

Operador de bombo de pelambre y ayudante de pelambre	Caídas del mismo nivel Desorden. Atrapamiento. Obstáculos en el piso. Piso resbaladizo. Maquinaria desprotegida. Choque Contra Objetos Inmóviles	Mecánicos
	Contaminantes químicos.	Químicos
	Elementos en descomposición. Presencia de vectores (roedores, moscas).	Biológicos
	Movimientos repetitivos. Posición. Posturas. Levantamiento manual cargas. Sobresfuerzos. Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).	Ergonómico
	Trabajo a presión. Sobrecarga mental. Trabajo monótono. Estrés.	Psicosocial
	Ruido Vibraciones iluminación insuficiente	Físico
	Espacio físico inadecuado. Caídas del mismo nivel Caídas de altura Piso irregular, resbaladizo Desorden. Atrapamiento. Obstáculos en el piso. Piso resbaladizo.	Mecánicos

<p>Operador de descarnadora,</p> <p>Y</p> <p>Operador de bombo de pelambre y ayudante de pelambre</p>	<p>Maquinaria desprotegida.</p> <p>Accidente por manejo de maquina</p> <p>Manejo de herramienta cortante y/o punzante</p> <p>Choque Contra Objetos Inmóviles</p>	
	Inhalación de vapores	Químicos
	Presencia de vectores (roedores, moscas).	Biológicos
	<p>Movimientos repetitivos.</p> <p>Posición.</p> <p>Posturas.</p> <p>Levantamiento manual cargas.</p> <p>Sobresfuerzos.</p> <p>Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).</p>	Ergonómico
	<p>Trabajo a presión.</p> <p>Sobrecarga mental.</p> <p>Trabajo monótono.</p> <p>Estrés.</p>	Psicosocial

Elaborado por: El autor.

### Valoración de los factores de riesgos ergonómicos utilizando la matriz IPER.

Tabla 29: Matriz de identificación y evaluación de riesgos IPER

ACTIVIDADES	PELIGROS IDENTIFICADOS	SEGURIDAD			
		PROBABILIDAD	SEVERIDAD	EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS	NIVEL DE RIESGO
Descargar la materia prima (piel cruda)	Manejo manual de carga, movimiento repetitivo.	9	3	27	Intolerable (IT)
Limpieza, Salado, lavado y corte de piel (corte de los bordes inservibles, rabos, piel agujerada, etc.)	Manejo manual de carga, movimiento repetitivo.	9	3	27	Intolerable (IT)
Cargar bombo de pelambre	Manejo manual de carga, movimiento repetitivo, posiciones forzadas.	9	3	27	Intolerable (IT)
Halar la piel pelambrada (sin pelos) a fuera del bombo	Movimientos repetitivos, manejo manual de cargas.	8	3	24	Importante (IM)
Colocar en el piso en la descarnadora	Manejo manual de cargas.	8	3	24	Importante (IM)
Tomar la piel para colocar en los rodillos	Movimientos repetitivos, manejo manual de cargas.	7	3	21	Moderado (Mo)
Descarnado (Separar la piel de la carnaza)	Manejo manual de cargas, posturas forzadas.	9	3	27	Intolerable (IT)
Dividir la piel en dos, y colocar en caballete para el proceso de curtición	Manejo manual de cargas, posturas forzadas.	8	3	24	Importante (IM)

Elaborado por: El autor.

### **Aplicación del método KIM.**

El método fue aplicado utilizando los indicadores de las plantillas contenidas en las tablas que se detallan a continuación determinando puntuaciones para los siguientes datos:

- Masa / Vehículo industrial tabla N° 8
- Precisión de la posición/ velocidad de movimiento tabla N° 9
- Puntuación postura, tabla N° 10
- Puntuación condiciones de trabajo. Tabla N° 11

Se calculó el sub total de los 4 indicadores obteniendo un valor total el cual se multiplica por la puntuación del tiempo Tabla N° 7 y este resultado es multiplica por la velocidad de movimiento tabla N° 9

Para obtener la calificación total se procede a interpreta según la tabla N° 13.

Tabla 30: Aplicación del método KIM

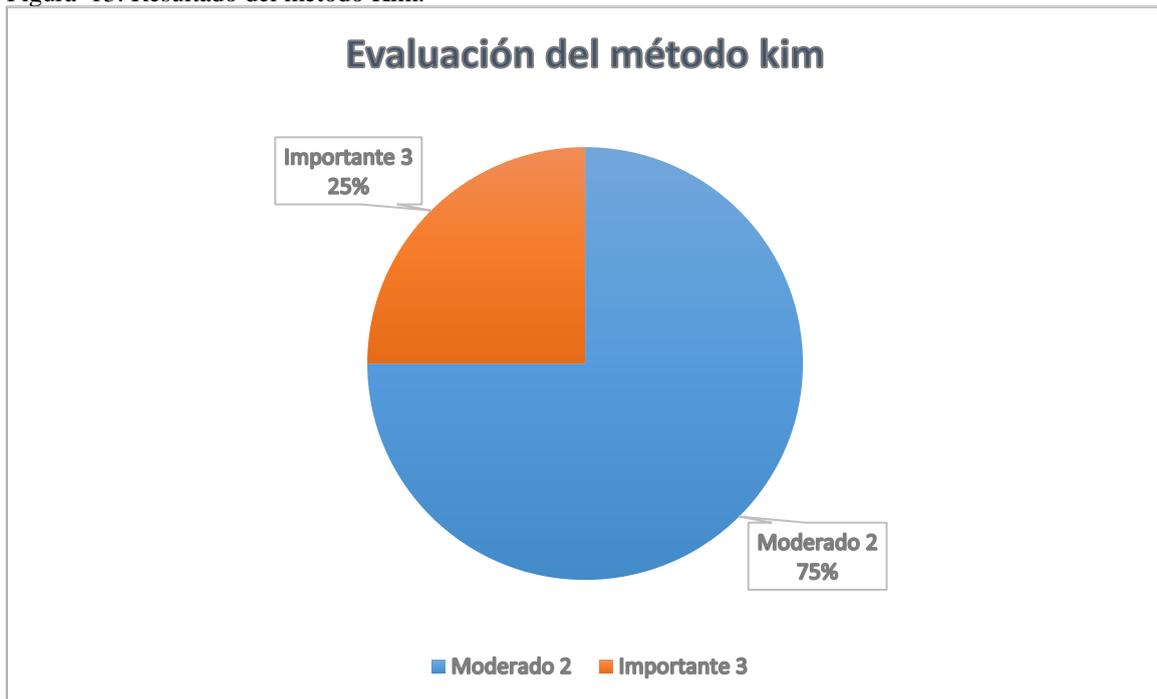
Puesto de trabajo	Actividad	Datos							puntuación de riesgo	nivel de riesgo	Acciones Correctivas
		Masa Vehículo / Velocidad o Deslizamiento	Precisión de la posición	postura	condiciones de trabajo	Puntuación de tiempo	resultado	Velocidad de movimiento			
Operador de bombo de pelambre ayudante de pelambre	Descargue de materia prima (piel cruda)	2	4	2	2	4	14	1.3	18.2	2	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo.
	Pesar la piel pelambrada	2	4	8	2	4	20	1.3	26	3	Situación de gran aumento de la carga; es posible que se produzca sobrecarga física también para las personas con una resistencia normal. Se recomienda volver a diseñar el lugar de trabajo.
	Transportar por el área de materia prima la piel cruda	2	2	4	2	4	14	1.1	15.4	2	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo
	Colocar la piel en los bombos	2	2	4	8	4	20	0.8	16	2	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo
	Alar la piel pelambrada	4	4	8	2	4	22	1.2	26.4	3	Situación de gran aumento de la carga; es posible que se produzca sobrecarga física también para las personas con una resistencia normal. Se recomienda volver a diseñar el lugar de trabajo.

	Apilar la piel pelambrada	2	2	4	2	4	14	0.8	11.2	2	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo
operador de descarnadora	Tomar la piel pelambrada del suelo	2	2	4	2	4	14	0.8	11.2	2	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo
	Transportar hacia la descarnadora	2	4	8	2	4	20	1.3	22	2	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo
	colocar en los rodillos de la descarnadora	2	4	8	8	4	26	0.8	20.8	2	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo
Ayudante de la divididora	colocar en la mesa para recorte de hilachas	2	2	8	2	4	18	0.9	16.2	2	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo
	Transportar la piel descarnada y llevar a la divididora	2	4	4	8	4	22	1.3	28.6	3	Situación de gran aumento de la carga; es posible que se produzca sobrecarga física también para las personas con una resistencia normal. Se recomienda volver a diseñar el lugar de trabajo.

operador de Divididora	Alzar la piel descarnada	2	2	8	2	4	18	0.8	14.4	2	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo
	poner en la mesa de la maquina divididora	2	2	8	8	4	24	0.8	19.2	2	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo
	Halar la piel que está siendo dividida	2	4	4	8	4	22	1.3	28.6	3	Situación de gran aumento de la carga; es posible que se produzca sobrecarga física también para las personas con una resistencia normal. Se recomienda volver a diseñar el lugar de trabajo.
	Tomar la piel dividida y apilar para el siguiente proceso de curtición	2	4	4	8	4	22	1.2	24.2	2	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo

Elaborado por: El autor.

Figura 13: Resultado del método Kim.



Elaborado por: El autor.

### Interpretación de los resultados del método KIM

Con la aplicación del método KIM, se pudo determinar que el 75% de las tareas analizadas en el área de pelambre se sitúan en la categoría de riesgo dos, y el 25% de las tareas se encuentran en categoría de riesgo tres, esta categoría de riesgo tres indica que en esas tareas existen posturas dañinas al sistema músculo esquelético y que requieren acciones correctivas lo antes posible, y la categoría de riesgo dos indica que existe posturas con posibilidad de daños al sistema músculo esquelético y que requiere acciones correctivas a un futuro.

## Aplicación método RULA

Para la aplicación del método RULA se aplicó el siguiente procedimiento:

- Mediante las tablas la puntuación a cada zona corporal, tanto al grupo A, cuello y tronco contenidas en la tabla N°. 2 y al grupo B piernas, muñecas, brazos, tronco, usando lo contenido en el tabla N°. 3
- Asignar en función de las puntuaciones anteriores valores globales a cada uno de los grupos A y B, indicadas en los tabla N° 8 y 9 respectivamente.
- Asignar puntuación del uso muscular: Dar un valor de 1: Si la postura es principalmente estática (mantenida más de 1 min) y añadir a las puntuaciones A y B.
- Asignar puntuación por la aplicación de fuerzas, tomando referencia el contenido de la tabla N°. 11 y sumarla a las puntuaciones A y B.

Después se calcula de las puntuaciones C y D de la siguiente manera:

- Puntuación C= Puntuación A + Puntuación uso muscular + Puntuación fuerza A
- Puntuación D= Puntuación B + Puntuación uso muscular + Puntuación fuerza B
- Calcular la puntuación final y clasificación del riesgo, según lo indicado en el cuadro N°. 12
- Determinar los requerimientos para la acción en los que se divide la puntuación total se resume en los niveles de acción indicados en el cuadro N°.13.

Los resultados de la investigación se demuestran en la siguiente tabla N° 32.

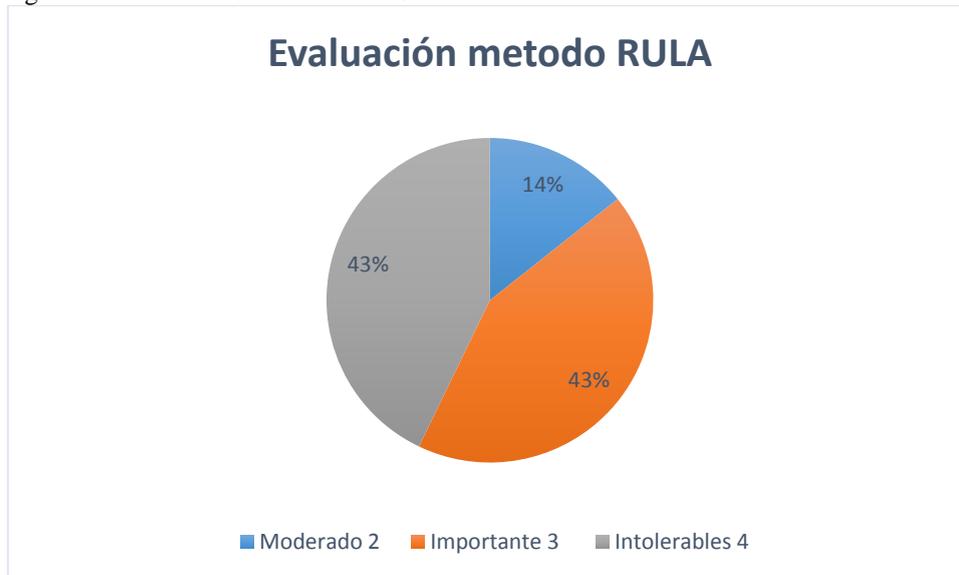
Tabla 31: Aplicación del método RULA

PUESTO DE TRABAJO	Actividad	Posición	Resultado del grupo C	Resultado del grupo D	Puntuación final	Nivel de Acción
OPERADOR DE BOMBO DE PELAMBRE	Halar piel pelambrada	Tomar la piel pelambrada (sin pelos) con un gancho	4	6	6	Nivel 3 :Se precisan investigaciones y cambios a corto plazo
		Halar la piel pelambrada (sin pelos) a fuera del bombo.	4	5	5	Nivel 3 :Se precisan investigaciones y cambios a corto plazo
		Colocar la piel pelambrada echo un montón	5	7	7	Nivel 4 : Se precisan investigaciones y cambios inmediatos
Ayudante de Pelambre	Partir la piel pelambrada	tomar la piel del montón	4	4	4	Nivel 2 : podría requerir análisis complementarios y cambios
		Halar la piel del montón y liberar de las demás	5	7	7	Nivel 4 :Se requieren cambios urgentes en la tarea
		Partir la piel y colocar en caballetes	6	7	7	Nivel 4 :Se requieren cambios urgentes en la tarea
operador de descarnadora	colocar la piel en los rodillos de la descarnadora	Alzar la piel de los rodillos (pelambrada)	5	7	7	Nivel 4 :Se requieren cambios urgentes en la tarea
		Transportar la piel pelambrada hasta los rodillos	6	6	7	Nivel 4 :Se requieren cambios urgentes en la tarea
		Colocar la piel pelambrada en los rodillos	5	7	7	Nivel 4 :Se requieren cambios urgentes en la tarea

Ayudante de la divididora	prepara la piel pelambrada para la divididora	tomarla piel del suelo descarnada	4	7	6	Nivel 3 :Se precisan investigaciones y cambios a corto plazo
		recortar las hilachas en todo los bordes de la piel pelambrada	4	1	3	Nivel 2 : podría requerir análisis complementarios y cambios
		Halar la piel cerca de la divididora	3	5	5	Nivel 3 :Se precisan investigaciones y cambios a corto plazo
operador de Divididora	colocar la piel en los rodillos de la descarnadora	tomar la piel con pinzas de los extremos de la divididora	4	6	6	Nivel 3 :Se precisan investigaciones y cambios a corto plazo
		halar la piel para separarla en dos	4	6	6	Nivel 3 :Se precisan investigaciones y cambios a corto plazo

Elaborado por: El autor.

Figura 14: Resultados del método RULA



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** con la aplicación del método RULA se pudo determinar en las actividades que el 43% corresponden a la categoría de riesgo cuatro, La cual indica que son situaciones con posturas sumamente dañinas al sistema músculo esquelético y que requiere acciones de mejora de inmediato, Con categoría de riesgo tres con el 43% indica que en esas tareas existen posturas dañinas al sistema músculo esquelético y que requieren acciones correctivas lo antes posible, la categoría de riesgo dos se sitúa con un 14% indica que existe posturas con posibilidad de daños al sistema músculo esquelético y que requiere acciones correctivas a futuro.

### **Aplicación del método OWAS.**

En la aplicación del método OWAS, se aplicó el siguiente procedimiento:

- Se observó cada actividad en un tiempo estimado de 40 minutos.
- Se identificó en las actividades las diferentes posturas que adopta el trabajador para así determinar la posición de la espalda, brazos, piernas, así como la carga levantada.
- Con la ayuda de una matriz se pudo registrar las diferentes posturas observadas, para registrar asignado los valores de códigos de postura como los demuestran en las Tablas N° 16, 17, 18 y 19
- Seguidamente se procedió a la evaluación de los códigos de postura, para definir el riesgo al que pertenece, como lo indica en la Tabla N° 20, con el fin de identificar aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador.
- Después se pudo identificar las acciones correctivas que se deben tomar dependiendo de cada una de las actividades, ver tabla N° 20.

Tabla 32: Evaluación del método OWAS.

Puesto de trabajo	Actividad	Posición	Espalda	Brazos	piernas	cargas Fuerza	Categoría del riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético.	Acción Correctiva
Operador de bombo de pelambre ayudante de pelambre	Descargar Materia Prima	Tomar la piel cruda del cajón de camión (materia prima)	2	1	5	3	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
		Liberar la piel de las demás	2	1	3	3	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
		Transportar por el área de materia prima	4	1	2	3	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
		Apilar la piel	4	1	3	3	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
	Carga de bombo de pelambre	Cortar rabos y piel inservible	2	1	3	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones en un futuro cercano.
		Pesar la piel	3	1	4	3	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
		Colocar las pieles dobladas en la carretilla	4	1	4	2	4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente

		Sujetar las manijas de la carretilla	2	1	4	3	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible	
		empujar la carretilla hacia el bombo	2	1	7	3	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible	
		Lanzar la piel en el bombo	3	2	3	3	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones en un futuro cercano.	
	Partir la piel pelambrada		Tomar la piel pelambrada (sin pelos) con un gancho	2	1	4	3	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
			Halar la piel pelambrada (sin pelos) a fuera del bombo.	4	1	5	3	4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente
			Colocar la piel pelambrada echo un montón	2	1	3	3	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
	operador de descarnado	colocar la piel en los rodillos	Tomar la piel pelambrada del suelo	3	1	4	3	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible

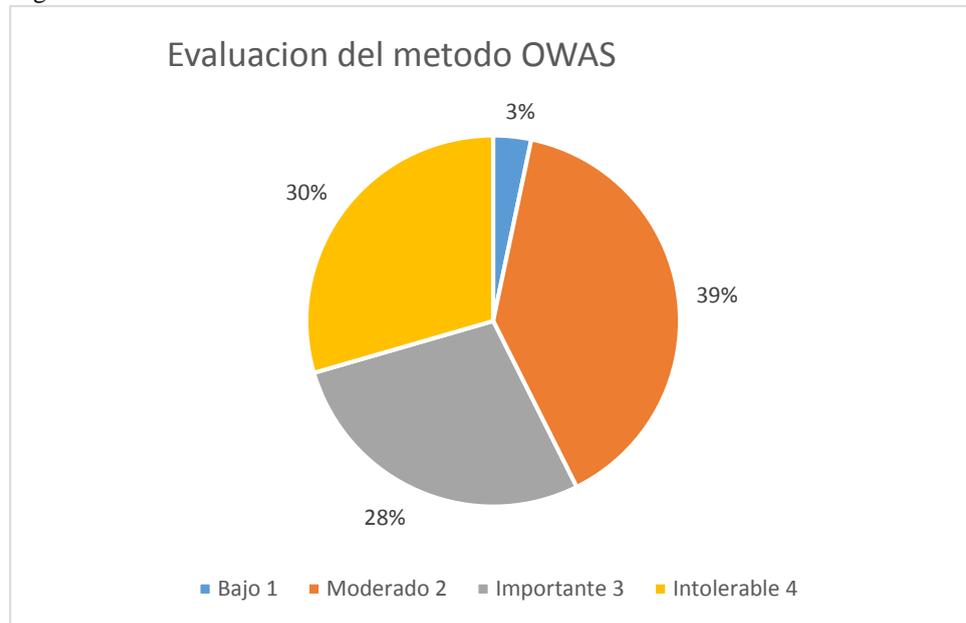
ra	de la descarnadora	Transportar hacia la descarnadora	2	2	7	3	4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente
		colocar en los rodillos de la descarnadora	2	1	3	3	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
		Sujetar la piel para que la maquina descarnadora haga su trabajo	2	1	3	2	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones en un futuro cercano.
		tomar la piel y dar la vuelta	2	1	3	3	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
		Sujetar nuevamente en los rodillos la piel que falta descarnar	2	1	3	3	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
		Sujetar con ambas manos y lanzar la piel descarnada	4	2	4	2	4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente
Ayudante de la divididora		Sujetar la piel descarnada del piso	2	1	3	2	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones en un futuro cercano.

	Prepara la piel pelambreada para la divididora	colocar en la mesa para recorte de hilachas	4	1	3	2	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones en un futuro cercano.
		Halar la piel cerca de la divididora	2	1	3	2	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones en un futuro cercano.
Operador de Divididora	colocar la piel en los rodillos de la descarnadora	Tomar la piel descarnada del piso	2	1	3	2	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones en un futuro cercano.
		Alzar la piel descarnada	2	1	3	2	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones en un futuro cercano.
		poner en la mesa de la maquina divididora	2	1	3	2	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones en un futuro cercano.
		Empujar la piel para que sea dividida	2	1	3	2	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones en un futuro cercano.
		Tomar y alzar la piel que sale del rodillo de la divididora	2	1	3	2	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones en un futuro cercano.

	Halar la piel que está siendo dividida	2	1	3	2	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requiere acciones en un futuro cercano.
	Tomar la piel dividida y apilar para el siguiente proceso de curtición	3	1	7	2	1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere Acción
	Tomar la carnaza del suelo y apilar para la venta	3	1	7	2	1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere Acción

Elaborado por: El autor.

Figura 15: Resultado del método OWAS.

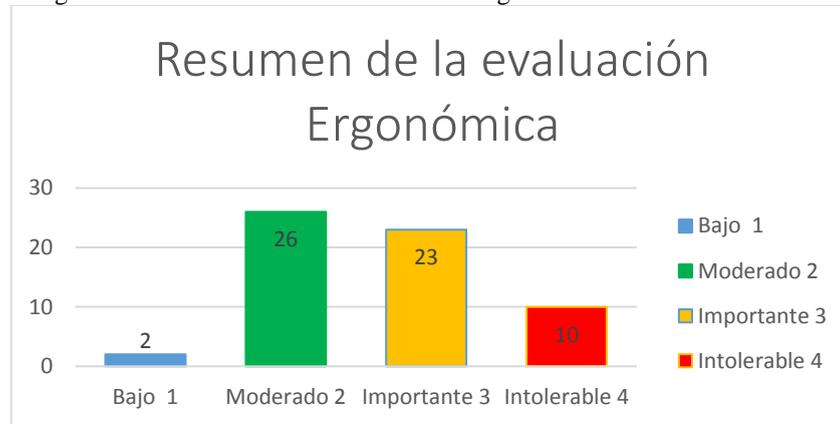


Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** Con la evaluación del método OWAS se obtuvo los siguientes resultados en las tareas analizadas, se sitúan en categoría de riesgo cuatro con el 30%, La cual indica que son situaciones con posturas sumamente dañinas al sistema músculo esquelético y que requiere acciones de mejora de inmediato incluyendo rediseño del puesto de trabajo, Con categoría de riesgo tres con el 29% indica que en esas tareas existen posturas dañinas al sistema músculo esquelético y que requieren acciones correctivas lo antes posible, la categoría de riesgo dos se sitúa con un 39% indica que existe posturas con posibilidad de daños al sistema músculo esquelético y que requiere acciones correctivas a futuro y finalmente con categoría de riesgo uno el 6%. La cual no requiere acciones correctivas alguna.

## Análisis de los resultados de las evaluaciones ergonómicas.

Figura 16: Resumen de las evaluaciones ergonómicas.



Elaborado por: El autor.

### Análisis.

La evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo del área de pelambre indica que existen 10 actividades con nivel de riesgo cuatro, 23 actividades con nivel de riesgo tres, con nivel de riesgos dos se identifican 26 actividades y con nivel de riesgo 1 se identifican 2 actividades, los trabajadores que están expuesto a todos estos riesgos son todos los empleados de esta área de investigación, por lo cual es necesario en tomar acciones correctivas para cuidar la integridad y salud de los trabajadores.

### Interpretación.

El 16% de las tareas analizadas se sitúan en categoría de riesgo cuatro 38%, de las tareas se encuentran en categoría de riesgo tres y el 43%, de las tareas se sitúan en categoría de riesgo dos. Y solo el 3% de las tareas se encuentran en rango, La cual nos indica que la categoría de riesgo cuatro que los trabajadores están en situaciones con posturas sumamente dañinas al sistema músculo esquelético y que requiere acciones de mejora al ambiente laboral de inmediato incluyendo con el rediseño de los puesto de trabajo, en la categoría de riesgo tres indica que en esas actividades existen posturas dañinas al sistema músculo esquelético y requieren acciones correctivas lo antes posible y la categoría de riesgo dos indica que existe posturas con posibilidad de daños al sistema músculo esquelético y que requiere acciones correctivas en un futuro que la categoría con riesgo 1 no requiere ninguna acción.

### Cuestionario Nórdico de Kuorinka.

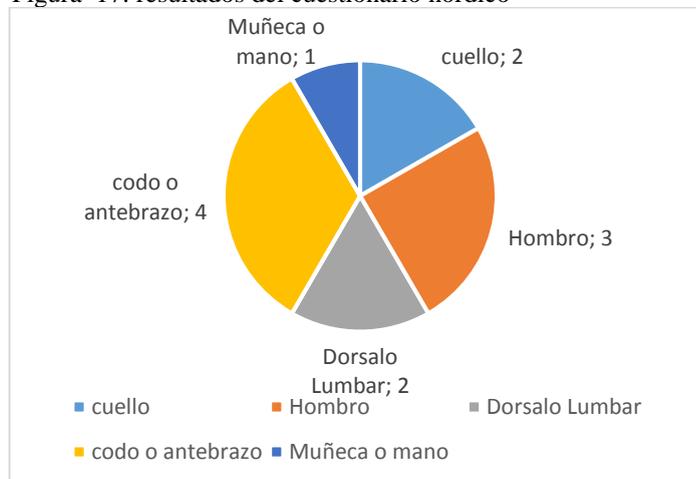
Este método se aplicó en alternativa a la encuesta, para lo cual se utilizó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka ya que es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos, aplicables en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. Los valores del cuestionario radican en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz Ver Anexo 1. (Cuestionario Nórdico de Kuorinka, 2014).

Tabla 33: Cuestionario Nórdico de Kuorinka.

Preguntas		cuello	Hombro	Dorsal Lumbar	codo o antebrazo	Muñeca o mano
1	¿Ha tenido molestias en...?	si	poco	si	si	poco
2	¿Desde hace cuánto tiempo...?	2 años	3 meses	1 año	1.5 años	5 meses
3	¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	no	no	no	no	no
4	¿Ha tenido molestias en los últimos meses?	si	si	si	si	si
5	¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	no	4	1	2	no
6	¿Cuánto dura cada episodio?	poco	1 día	2 días	poco	poco
7	¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	no	no	1 día	no	no
8	¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	no	no	no	no	no
9	¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	1	2	2	1	1
10	¿Póngale nota a su molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)?	1	2	4	2	1
11	¿A qué atribuye estas molestias?	trabajo	trabajo	trabajo	trabajo	trabajo

Elaborado por: El Autor.

Figura 17: resultados del cuestionario nórdico



Elaborado por: El autor.

**Comprobación de la pregunta científica.**

Promedio de la evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en las actividades del área de pelambre, que exigen levantamiento manual de cargas, posiciones forzadas y movimientos repetitivos, usando en primera instancia la matriz IPER donde se demuestra los niveles de riesgos que están asociados con esta área, de igual manera con el cuestionario Nórdico de Kuorinka nos permitió saber cuáles son las afectaciones a la salud que están inmersos los trabajadores, con los resultados obtenidos se pudo demostrar que el 16% está en un riesgo intolerable, el 38% en importante, el 43% en moderado y solo el 3% en baja, con los resultados obtenidos nos permite tomar medidas correctivas que minimicen los riesgos asociados que no afecten a la salud de los trabajadores de esta área.

Tabla 34: Propuesta para el control ergonómico.

Puesto de trabajo	Actividades	Propuesta	Riesgos en el trabajo	Medidas preventivas
Operador de bombo de pelambre y ayudante de pelambre	Descargue de materia prima (piel cruda)	Adquisición vehículo eléctrico para carga y arrastre, porque el esfuerzo físico que realizan los trabajadores es muy alto, motivo el cual necesita realizar esta implementación detallado en la tabla de presupuesto.	Caídas del mismo nivel. Superficies resbaladizas. Atropellamiento. Sobre esfuerzo. Fatiga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar el puesto de trabajo previamente.</li> <li>• Mantener el orden y el aseo.</li> <li>• Usar equipos de protección personal.</li> <li>• Organización del trabajo.</li> <li>• Reducción de la carga (Reduciendo su tamaño, y su peso para que faciliten el agarre).</li> <li>• Planifique el levantamiento de la carga.</li> <li>• Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda.</li> <li>• Evite los giros.</li> <li>• Transporte con la carga pegada al cuerpo.</li> <li>• Depositar la carga, evitando los levantamientos por encima de los hombros y la cabeza.</li> </ul>
	Transportar por el área de materia prima	Adquisición de un coche de carga manual para facilitar el transporte de cargas, porque el esfuerzo físico que realizan los trabajadores es muy alto, motivo el cual necesita realizar esta implementación detallado en la tabla de presupuesto.	Caídas del mismo nivel. Superficies resbaladizas. Sobre esfuerzo. Fatiga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el orden y el aseo.</li> <li>• Usar equipos de protección personal.</li> <li>• Reducción (Reduciendo su tamaño, y su peso para que faciliten el agarre).</li> <li>• Planifique el levantamiento de la carga.</li> <li>• Depositar la carga, evitando los levantamientos por encima de los hombros y la cabeza.</li> <li>• Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda.</li> <li>• Evite los giros</li> </ul>

	Pesar la piel pelambrada	Se deberá impartir información específica en ergonomía para proteger la salud del trabajador y evitar accidentes o enfermedades profesionales en un futuro.	Caídas del mismo nivel. Superficies resbaladizas. Cortes provocadas por herramientas cortopunzantes. Sobre esfuerzo. Fatiga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el orden y el aseo.</li> <li>• Usar elementos de protección.</li> <li>• usar herramientas de corte en buen estado y depositar en su estuche al finalizar.</li> <li>• Reducción de la carga (Reduciendo su tamaño, y su peso para que faciliten el agarre).</li> <li>• Utilizar Palets que estén en buen estado.</li> <li>• Acercar la balanza lo más cerca posible para evitar el traslado de pieles.</li> <li>• Realizar la tarea evitando posturas incómodas para el cuerpo.</li> <li>• Establecer pausas periódicas que permitan recuperar las tensiones y descansar.</li> <li>• Planifique el levantamiento de la carga.</li> <li>• Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda.</li> <li>• Evite los giros innecesarios</li> <li>• Mantener buena ventilación.</li> </ul>
	Colocar y transportar las pieles dobladas en la carretilla	Adquisición vehículo eléctrico para carga y arrastre para la facilidad en el transporte de cargas, el esfuerzo físico que realizan los trabajadores es muy alto, motivo el cual necesita realizar esta implementación	Caídas del mismo nivel. Superficies resbaladizas. Sobre esfuerzo. Fatiga. Golpes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el orden y el aseo.</li> <li>• Usar equipos de protección personal.</li> <li>• Reducción de la carga (Reduciendo su tamaño, y su peso para que faciliten el agarre).</li> <li>• Planifique el levantamiento de la carga.</li> <li>• Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda.</li> <li>• Mire siempre por donde camine.</li> </ul>

	Colocar la piel en los bombos.	Se deberá dictar capacitación sobre levantamientos de cargas manuales y movimientos repetitivos y posturas forzadas. Y el rediseño del sitio de trabajo en especial de esta área debido a que el nivel de riesgo es muy alto y su intervención deberá ser de mayor prioridad, se detalla en la tabla de presupuesto.	Caídas del mismo nivel. Caídas a distinto nivel Superficies resbaladizas. Sobre esfuerzo. Fatiga. Ruido. Contacto eléctrico Golpes. Vibraciones. Vuelco de máquinas. Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión y mantenimiento de equipos.</li> <li>• Mantener el orden y el aseo.</li> <li>• Usar equipos de protección personal.</li> <li>• Reducción de la carga (Reduciendo su tamaño, y su peso para que faciliten el agarre).</li> <li>• Planifique el levantamiento de la carga.</li> <li>• Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda.</li> <li>• Evite los giros innecesarios.</li> <li>• Transporte con la carga pegada al cuerpo.</li> <li>• Utilice calzado antideslizantes.</li> <li>• Mantener una buena iluminación y señalización.</li> <li>• Los equipos eléctricos del bombo de pelambre deben estar protegidos de la humedad y el agua.</li> <li>• Utilizar conexiones con línea a tierra.</li> <li>• El motor de bombo de pelambre debe tener su correspondiente extintor de incendio.</li> <li>• No realizar ningún trabajo en el bombo de pelambre sin autorización.</li> <li>• No jugar en el bombo de pelambre</li> </ul>
	Halar la piel pelambrada (sin pelos) a fuera del bombo.	Se deberá dictar capacitación sobre levantamientos de cargas manuales y movimientos repetitivos y posturas forzadas, para que los trabajadores tenga conocimiento de las	Caídas del mismo nivel. Caídas a distinto nivel Superficies resbaladizas. Sobre esfuerzo. Ruido. Fatiga. Golpes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el orden y el aseo.</li> <li>• Usar equipos de protección personal.</li> <li>• Reducción (Reduciendo su tamaño, y su peso para que faciliten el agarre).</li> <li>• Evite los giros innecesarios.</li> <li>• Utilice calzado antideslizantes.</li> </ul>

		posiciones adecuadas para ejercer este tipo de actividades, la cual ayudara a evitar enfermedades profesionales.	Cortes provocadas por herramientas cortopunzantes. Vibraciones. Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener una buena iluminación y señalización.</li> <li>• Utilizar conexiones con línea a tierra.</li> <li>• Los equipos eléctricos del bombo de pelambre deben estar protegidos de la humedad y el agua.</li> <li>• El motor de bombo de pelambre debe tener su correspondiente extintor de incendio.</li> <li>• No realizar ningún trabajo en el bombo de pelambre sin permiso.</li> <li>• No jugar en el bombo de pelambre.</li> </ul>
Operador de descarnado	Apilar la piel pelambrada	Se deberá dictar capacitación de seguridad y salud ocupacional para crear un clima óptimo de trabajo, ya que el desconocimiento del mismo puede llegar a ocasionar accidentes y enfermedades profesionales. Ya que el nivel de riesgos es alto.	Caídas del mismo nivel. Superficies resbaladizas. Ruido Sobre esfuerzo. Fatiga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el orden y el aseo.</li> <li>• Usar elementos de protección.</li> <li>• Reducción de la carga (Reduciendo su tamaño, y su peso para que faciliten el agarre).</li> <li>• Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda.</li> <li>• Evite los giros.</li> <li>• Realizar la tarea evitando posturas incómodas para el cuerpo.</li> <li>• Establecer pausas periódicas que permitan recuperar las tensiones y descansar.</li> <li>• Mantener buena ventilación.</li> </ul>
	Transportar la piel pelambrada hacia la descarnadora	Adquisición vehículo eléctrico para carga y arrastre o una coche de carga manual para facilitar el transporte.	Caídas del mismo nivel. Superficies resbaladizas. Ruido Sobre esfuerzo. Fatiga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar que no existan obstáculos en el trayecto.</li> <li>• Usar equipos de protección personal.</li> <li>• Reducción (Reduciendo su tamaño, y su peso para que faciliten el agarre).</li> <li>• Planifique el levantamiento de la carga.</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda.</li> <li>• Evite los giros</li> <li>• Transporte con la carga pegada al cuerpo.</li> <li>• Depositar la carga, evitando los levantamientos por encima de los hombros y la cabeza.</li> <li>• Mire siempre por donde camine.</li> </ul>
	colocar en los rodillos de la descarnadora	<p>Realizar un rediseño en el sitio la divididora para crear un confort mejor del personal, Se deberá impartir información específica en ergonomía y manipulación de cargas para crear un clima óptimo de trabajo, ya que el desconocimiento del mismo puede llegar a ocasionar accidentes y enfermedades profesionales que sean perjudiciales tanto para el trabajador como para la empresa. Ya que el nivel de riesgo es alto se detalla en la tabla de presupuesto.</p>	<p>Caídas del mismo nivel. Caídas a distinto nivel Superficies resbaladizas. Sobre esfuerzo. Ruido. Fatiga. Atrapamiento. Choque contra objetos inmóviles. Vibraciones. Piso irregular. Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No jugar en la maquina descarnadora.</li> <li>• Revisión y mantenimiento de equipos.</li> <li>• Mantener el orden y el aseo del área de trabajo.</li> <li>• Usar equipos de protección personal.</li> <li>• Reducción (Reduciendo su tamaño, y su peso para que faciliten el agarre).</li> <li>• Planifique el levantamiento de la carga.</li> <li>• Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda.</li> <li>• Evite los giros innecesarios.</li> <li>• Transporte con la carga pegada al cuerpo.</li> <li>• Utilice calzado antideslizantes.</li> <li>• Mantener una buena iluminación y señalización.</li> <li>• Los equipos eléctricos deben estar protegidos de la humedad y el agua.</li> <li>• Utilizar conexiones con línea a tierra.</li> <li>• El motor debe tener su correspondiente extintor de incendio.</li> <li>• No realizar ningún trabajo en la maquina</li> </ul>

				<p>descarnadora sin autorización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El botón de para de emergencia debe estar libre de cualquier objeto extraño y cerca del operador.</li> </ul>
	colocar en la mesa para recorte de hilachas	Se deberá dictar capacitación acerca del manejo y manipulación de cargas, movimientos repetitivos, para que el trabajador tenga conocimiento de las posiciones adecuadas que debe aplicar al momento de realizar su actividad.	<p>Caídas del mismo nivel. Superficies resbaladizas. Sobre esfuerzo. Ruido. Fatiga. Choque contra objetos inmóviles. Iluminación insuficiente. Cortes por herramientas corto punzantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el orden y el aseo.</li> <li>• Usar elementos de protección guantes.</li> <li>• usar herramientas de corte en buen estado y depositar en su estuche al finalizar.</li> <li>• Reducción de la carga (Reduciendo su tamaño, y su peso para que faciliten el agarre).</li> <li>• Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda.</li> <li>• Levantar con la carga pegada al cuerpo.</li> </ul>
Operador y ayudante de la divididora	Transportar la piel descarnada y llevar a la divididora	Adquisición vehículo eléctrico para carga y arrastre o un coche de carga manual para facilitar el transporte de carga.	<p>Caídas del mismo nivel. Superficies resbaladizas. Ruido Sobre esfuerzo. Fatiga</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mire siempre por donde camine.</li> <li>• Observar que no existan obstáculos en el trayecto.</li> <li>• Reducción o rediseño de la carga (Reduciendo su tamaño, y su peso para que faciliten el agarre).</li> <li>• Planifique el levantamiento de la carga.</li> <li>• Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda.</li> <li>• Evite los giros</li> <li>• Transporte con la carga pegada al cuerpo.</li> <li>• Depositar la carga, evitando los levantamientos por encima de los hombros y la cabeza.</li> </ul>

	<p>Poner la piel descarnada en la maquina divididora</p>	<p>Realizar un rediseño en el sitios la divididora para crear un confort mejor del personal, Se deberá impartir información específica en ergonomía y manipulación de cargas para crear un clima óptimo de trabajo, ya que el desconocimiento del mismo puede llegar a ocasionar accidentes y enfermedades profesionales que sean perjudiciales tanto para el trabajador como para la empresa. Ya que el nivel de riesgo es alto se detalla en la tabla de presupuesto.</p>	<p>Vibraciones. Piso irregular. Contacto eléctrico. Caídas del mismo nivel. Caídas a distinto nivel Superficies resbaladizas. Sobre esfuerzo. Ruido. Fatiga. Atrapamiento. Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener una buena iluminación y señalización</li> <li>• No jugar en la maquina divididora.</li> <li>• Revisión y mantenimiento de equipos.</li> <li>• Mantener el orden y el aseo.</li> <li>• Usar equipos de protección personal.</li> <li>• Reducción (Reduciendo su tamaño, y su peso para que faciliten el agarre).</li> <li>• Planifique el levantamiento de la carga.</li> <li>• Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda</li> <li>• Evite los giros</li> <li>• Transporte con la carga pegada al cuerpo.</li> <li>• Utilice calzado antideslizantes.</li> <li>• Los equipos eléctricos deben estar protegidos de la humedad y el agua.</li> <li>• Utilizar conexiones con línea a tierra.</li> <li>• El motor debe tener su correspondiente extintor de incendio.</li> <li>• No realizar ningún trabajo en la maquina descarnadora sin autorización.</li> <li>• El botón de para de emergencia debe estar libre de cualquier objeto extraño y cerca del operador.</li> </ul>
	<p>Tomar la piel dividida y apilar para el siguiente</p>	<p>Se deberá impartir información específica en ergonomía y manipulación de cargas para crear un clima</p>	<p>Caídas del mismo nivel. Superficies resbaladizas. Cortes provocadas por herramientas manuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planifique el levantamiento de la carga.</li> <li>• Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda.</li> <li>• Evite los giros</li> </ul>

	proceso de curtición	óptimo de trabajo, ya que el desconocimiento del mismo puede llegar a ocasionar accidentes y enfermedades profesionales. Ya que el nivel de riesgos es alto.	Sobre esfuerzo. Fatiga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte con la carga pegada al cuerpo.</li> <li>• Depositar la carga, evitando los levantamientos por encima de los hombros y la cabeza.</li> <li>• Mire siempre por donde camine.</li> <li>• Mantener el orden y el aseo.</li> <li>• Usar elementos de protección.</li> </ul>
--	----------------------	--	----------------------------	--

Elaborado por: El autor.

## **12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).**

**Impactos técnicos.-** La afectación a la salud de los trabajadores acarrea disminución de producción, cantidad y calidad, el trabajo de la curtiduría necesita alta concentración para la realización de cada actividad, un trabajador con dolores musculoesqueléticos por falta de condiciones o acciones inadecuadas generan fallas constantes en la ejecución de las actividades del proceso productivo.

**Impactos sociales y económicos.-** La falta de acciones correctivas en los factores de riesgos ergonómicos tienen impactos negativos, a nivel social por el apareamiento de nuevas enfermedades musculoesqueléticas ocasionan ausentismo que se refleja en los ingresos económicos familiares.

**Impactos Ambientales.-** La curtiduría si genera impactos ambientales en el proceso productivos, por falta de control de los riesgos y paras en la producción por ausentismo o afectación en la salud de los trabajadores, pero se desea que la empresa curtidora diseñe procesos, técnicas, estrategias, y sistemas que puedan contribuir con la disminución de los impactos ambientales obteniendo así mayores niveles de competitividad y productividad.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.

Tabla 35: Presupuesto del proyecto.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Vehículo eléctrico para carga y arrastre, de 400 Kg capacidad de arrastre, neumáticos de caucho, dimensiones 1.210x710x1.015, con superficie rugosa para evitar deslizamientos	1	2500	2500
Capacitación sobres seguridad y salud ocupacional (enfocado a los riesgos ergonómicos)	20 horas	45	225
Rediseños de puesto de trabajo descarnadora y la divididora. Diseñado y planificado por un Arquitecto, para confort laboral.	2 puestos	1500	3000
Adquisición de EPP's; pantalón jean, pantalón impermeable, gafa de seguridad, bota de goma impermeables, tapones, delantal impermeable,	5	145	725
Adquisición de un coche manual de cargas de 3000 kg, de 4 ruedas, acero inoxidable, y con superficie rugosa para evitar deslizamiento de carga	2	350	700
	Sub Total		7150
	10%		715
	Total		7865

Elaborado por: El autor.

## **14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **Conclusiones:**

Mediante la matriz de riesgos del IPER tabla 29, se pudo obtener la evaluación de los factores de riesgo ergonómico y su nivel de riesgo en las diferentes actividades del área de pelambre, que pueden generar posibles daños a la salud entre los que se señalan los movimiento corporal repetitivo, levantamiento manual de cargas y posición forzada.

En el análisis de los resultados de las evaluaciones ergonómicas se concluye que un 81 % de las actividades realizadas por los trabajadores del área de pelambre están en una categoría de riesgo de moderada a importante por lo cual son más propensos a sufrir enfermedades profesionales como son las lesiones osteomusculares en diferentes partes del cuerpo.

Se puede mejorar las condiciones de los puestos de trabajo, después de haber encontrado las causas que lo generan. Ya que no se necesita una gran inversión para tomar las acciones correctivas necesarias.

Se detectó la falta de conocimiento y capacitación de los trabajadores referente a temas de ergonomía, la cual esto incrementan los niveles de riesgo de los mismos.

### **Recomendaciones:**

Buscar las condiciones más aptas entre el trabajador y las condiciones de trabajo para lograr que los trabajadores estén seguros, cómodos y sean productivos.

Implementar medidas de control dentro de la curtiduría referente a los reglamento de seguridad y salud en el trabajo,

Se recomienda intervenir en los factores de riesgos ergonómicos en las actividades de pelambre, para evitar la manipulación directa de pesos elevados, movimientos repetitivos y posturas forzadas

Realizar capacitación y entrenamiento, referente a temas de seguridad y salud Ocupacional e incorporar al plan de prevención de riesgos, los factores ergonómicos que están asociados al puesto de trabajo en el desarrollo de sus actividades diarias, ya que esto ayudara a prevenir lesiones corporales en el futuro

## 15. BIBLIOGRAFÍA.

Asociación Internacional de Ergonomía, (IEA). (2000).

Comisiones Obreras de Madrid. (2016). Métodos de evaluación ergonómica. Madrid - España: Unigraficas GPS.

Consejo Interterritorial del sistema nacional de salud. (2000). POSTURAS FORZADAS. Madrid - España: Industrias Gráficas Abulenses.

Cortés, J. M. (2007 ). Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo. Madrid: Tebar S.L.

Cuestionario Nórdico de Kuorinka. (14 de 5 de 2014). Obtenido de [http://www.ergonomia.cl/eee/Inicio/Entradas/2014/5/18\\_Cuestionario\\_Nordico\\_de\\_Kuorinka.html](http://www.ergonomia.cl/eee/Inicio/Entradas/2014/5/18_Cuestionario_Nordico_de_Kuorinka.html)

Curtiduría Zúñiga Hnos. (2014). Obtenido de <http://curtiembrezunigahnos.com/>

Fernandez, Y. G. (2003). Métodos de la evaluación. Barcelona España: Mutual .

Gubía., S. C., & Idoate García., V. (2002). MOVIMIENTOS REPETIDOS. Madrid: Industrias Gráficas Abulenses.

<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf>.

Instituto nacional de seguridad e higiene de trabajo, N. (1998). Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH, INSHT.

Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (2003). Manipulación manual de cargas, decreto 487. Madrid - España.

Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (s.f.). Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. NTP 452.

Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584..

Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, D. 5. (08 de 05 de 2004). Obtenido de <http://www.industrias.ec/archivos/CIG/file/SEGURIDAD/DecisionCAN%20584>.

La Salud y la Seguridad en el Trabajo, Ergonomía OIT. (2005).

Lauring, W., & Vedder, J. (1994). Ergonomia INSTH. Madrid España.

Manipulación manual de cargas guía técnica del INSTH. (2003).

Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales. (2006). Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales Versión 3.1.1. Catalunya.

Ministerio del trabajo y Previsión Social de Chile. (s.f.). Guía técnica para la evaluación y control de riesgos asociados al manejo o manipulación de carga. Chile.

Moreno, B., & Otros. (s.f.). Ergonomía y Psicología Modulo 10 & 11.

OHSAS, 1. (07 de 2007). Sistema de Gestión en Seguridad y Salud. Obtenido de <https://manipulaciondealimentos.files.wordpress.com/2010/11/ohsas-18001-2007.pdf>

Organizacion Mundial de la Salud. (2018). Obtenido de [http://www.who.int/topics/risk\\_factors/es/](http://www.who.int/topics/risk_factors/es/)

Rada, S. M. (2013). Ergonomía en construcción: su importancia con respecto a la seguridad. España.

Ramirez, G., & Piragauta, R. (16 de Febrero de 2016). Metodologías de Evaluación de Riesgo Ergonomico. Obtenido de <http://metodologiasriesgoergonomico.blogspot.com/2016/02/ergonomia-y-factores-de-riesgo.html>

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto Ejecutivo (D.E.) 2393. (s.f.).

Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Resolución 957. . (s.f.).

Robledo, F. (2013). Diagnostico Integral de las condiciones de trabajo y salud. Bogota Colombia.

Tareas Repetitivas II, Evaluación de riesgo para la extremidad superior, INSHT. (s.f.).

# ANEXOS

# ANEXO 1. Hoja de campo método RULA

Tabla 36: formato para la evaluación RULA

## Método R.U.L.A. Hoja de Campo

**A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca**

**Paso 1: Localizar la posición del brazo**

Si el hombro está elevado +1  
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1  
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

**Puntuación brazo =**

**Paso 2: Localizar la posición del antebrazo**

Paso 2a: Corregir...  
Si el brazo cruza la línea media del cuerpo: +1  
Si el brazo sale de la línea del cuerpo: +1

**Puntuación antebrazo =**

**Paso 3: Localizar la posición de la muñeca**

Paso 3a: Corregir...  
Si la muñeca está doblada por la línea media: +1

**Puntuación muñeca =**

**Paso 4: Giro de muñeca**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1  
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: +2

**Puntuación giro de muñeca =**

**Paso 5: Localizar puntuación postural en Tabla A**  
Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en Tabla A

**Puntuación postural A =**

**Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular**  
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/mín. ó más): +1

**Puntuación muscular =**

**Paso 7: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga**  
Si carga ó esfuerzo < 2 Kg. Intermitente: +0  
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente: +1  
Si es de 2 a 10 Kg. estática ó repetitiva: +2  
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó súbita: +3

**Puntuación fuerza/carga =**

**Paso 8: Localizar fila en Tabla C**  
Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 5, 6 y 7

**Puntuación final muñeca, antebrazo y brazo =**

Empresa: ..... Fecha: .....

Puesto / Sección: .....

**PUNTAJACIÓN**

**Tabla A**

Brazo	Ante brazo	Muñeca					
		1	2	3	4		
1	1	1	2	1	2	1	2
1	2	2	2	2	2	3	3
1	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	4	4
2	2	3	3	3	3	4	4
2	3	3	3	3	3	4	4
3	1	3	3	4	4	4	5
3	2	3	4	4	4	4	5
3	3	4	4	4	4	5	5
4	1	4	4	4	5	5	5
4	2	4	4	4	5	5	5
4	3	4	4	5	5	5	6
6	1	5	5	5	5	6	7
6	2	5	6	6	6	7	7
6	3	6	6	6	7	7	8
8	1	7	7	7	7	8	8
8	2	8	8	8	8	9	9
8	3	9	9	9	9	9	9

**Tabla B**

Cuello	Tronco					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	3	3	4
1	1	2	3	3	4	5
2	2	3	3	4	5	5
2	2	3	4	5	5	6
3	3	3	4	4	5	6
3	3	4	4	5	6	7
4	5	5	6	7	7	8
4	5	6	7	7	8	8
5	7	7	7	8	8	8
5	7	7	8	8	8	8
6	8	8	8	8	9	9
6	8	8	8	8	9	9

**Tabla C**

	1	2	3	4	5	6	7	7+
1	1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6
6	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7	7

**Tabla B** (continuación)

Cuello	Tronco					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	3	3	4
1	1	2	3	3	4	5
2	2	3	3	4	5	5
2	2	3	4	5	5	6
3	3	3	4	4	5	6
3	3	4	4	5	6	7
4	5	5	6	7	7	8
4	5	6	7	7	8	8
5	7	7	7	8	8	8
5	7	7	8	8	8	8
6	8	8	8	8	9	9
6	8	8	8	8	9	9

**Tabla C** (continuación)

	1	2	3	4	5	6	7	7+
1	1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6
6	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7	7

**Tabla B** (continuación)

Cuello	Tronco					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	3	3	4
1	1	2	3	3	4	5
2	2	3	3	4	5	5
2	2	3	4	5	5	6
3	3	3	4	4	5	6
3	3	4	4	5	6	7
4	5	5	6	7	7	8
4	5	6	7	7	8	8
5	7	7	7	8	8	8
5	7	7	8	8	8	8
6	8	8	8	8	9	9
6	8	8	8	8	9	9

**Tabla C** (continuación)

	1	2	3	4	5	6	7	7+
1	1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6
6	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7	7

**Tabla B** (continuación)

Cuello	Tronco					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	3	3	4
1	1	2	3	3	4	5
2	2	3	3	4	5	5
2	2	3	4	5	5	6
3	3	3	4	4	5	6
3	3	4	4	5	6	7
4	5	5	6	7	7	8
4	5	6	7	7	8	8
5	7	7	7	8	8	8
5	7	7	8	8	8	8
6	8	8	8	8	9	9
6	8	8	8	8	9	9

**Tabla C** (continuación)

	1	2	3	4	5	6	7	7+
1	1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6
6	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7	7

**Tabla B** (continuación)

Cuello	Tronco					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	3	3	4
1	1	2	3	3	4	5
2	2	3	3	4	5	5
2	2	3	4	5	5	6
3	3	3	4	4	5	6
3	3	4	4	5	6	7
4	5	5	6	7	7	8
4	5	6	7	7	8	8
5	7	7	7	8	8	8
5	7	7	8	8	8	8
6	8	8	8	8	9	9
6	8	8	8	8	9	9

**Tabla C** (continuación)

	1	2	3	4	5	6	7	7+
1	1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6
6	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7	7

**Tabla B** (continuación)

Cuello	Tronco					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	3	3	4
1	1	2	3	3	4	5
2	2	3	3	4	5	5
2	2	3	4	5	5	6
3	3	3	4	4	5	6
3	3	4	4	5	6	7
4	5	5	6	7	7	8
4	5	6	7	7	8	8
5	7	7	7	8	8	8
5	7	7	8	8	8	8
6	8	8	8	8	9	9
6	8	8	8	8	9	9

**Tabla C** (continuación)

	1	2	3	4	5	6	7	7+
1	1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6
6	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7	7

**Tabla B** (continuación)

Cuello	Tronco					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	3	3	4
1	1	2	3	3	4	5
2	2	3	3	4	5	5
2	2	3	4	5	5	6
3	3	3	4	4	5	6
3	3	4	4	5	6	7
4	5	5	6	7	7	8
4	5	6	7	7	8	8
5	7	7	7	8	8	8
5	7	7	8	8	8	8
6	8	8	8	8	9	9
6	8	8	8	8	9	9

**Tabla C** (continuación)

	1	2	3	4	5	6	7	7+
1	1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6
6	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7

## ANEXO 2. Hoja de campo método OWAS

Tabla 37: Formato para la evaluación OWAS.

FECHA: \_\_\_\_\_

MINUTO: \_\_\_\_\_

### Método O.W.A.S. Hoja de Campo

**ESPALDA**

1. Recta
2. Inclínada hacia delante/atrás
3. Girada o inclinada lateralmente
4. Inclínada y girada

**BRAZOS**

1. Ambos por debajo nivel hombro
2. Uno por encima o a nivel del hombro
3. Ambos por encima nivel hombro

**PIERNAS**

1. Sentado
2. De pie con las piernas rectas
3. De pie sobre una pierna recta
4. De pie con rodillas flexionadas
5. De pie sobre una pierna flexionada
6. Arrodillado sobre una o dos rodillas
7. Caminando

**FUERZA O CARGA**

1. < o = 10Kg
2. Entre 10 y 20 Kg
3. > de 20 Kg

Código numérico

**Fase de Trabajo**

01. Abrir cajas
02. Abordaje
03. Artrodesis lumbar
04. Colocación intersomático
05. Cerrar herida
06. Recogida material y campo

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga					
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Puntuación final

Fuente: file:///C:/Users/COMPU/Desktop/ergonomia/metodo%20owas%20ook.pdf

### ANEXO 3. Cuestionario Nórdico

Tabla 38: Cuestionario Nórdico.

**Cuestionario Nórdico**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Género: \_\_\_\_\_ Clínica: \_\_\_\_\_

Horas en clínica a la semana: \_\_\_\_\_

- **Conteste las siguientes preguntas, si tiene dudas preguntelas al operador**



Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos.

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1. ¿ha tenido molestias en.....?	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ambos	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ambos

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
2. ¿desde hace cuánto tiempo?					
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no				
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no				

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 1-7 días				
	<input type="checkbox"/> 8-30 días				
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos				
	<input type="checkbox"/> siempre				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
6. ¿cuánto dura cada episodio?	<input type="checkbox"/> <1 hora				
	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas				
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días				
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas				
	<input type="checkbox"/> > 1 mes				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 día				
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días				
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas				
	<input type="checkbox"/> > 1 mes				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	<input type="checkbox"/> 1				
	<input type="checkbox"/> 2				
	<input type="checkbox"/> 3				
	<input type="checkbox"/> 4				
	<input type="checkbox"/> 5				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja. Muchas gracias por su cooperación.

Fuente: (Cuestionario Nórdico de Kuorinka, 2014).

## ANEXO 4. Fotos del proceso de pelambre

Foto 1: Descargue de piel cruda



Elaborado por: El autor.

Foto 2: Apilado de pieles



Elaborado por: El autor.

Foto 3: Pesado de pieles



Elaborado por: El autor.

Foto 4: Cargado de Bombo



Elaborado por: El autor.

Foto 5: Halar piel pelambrada fuera del bombo



Elaborado por: El autor.

Foto 6: Apilar la piel pelambrada.



Elaborado por: El autor.

Foto 7: carnaza



Elaborado por: El autor.