



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E  
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE  
AUTOMATIZACIÓN**

**Tema:**

---

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES A LOS OBREROS DE LA  
CURTIEMBRE QUISAPINCHA”**

---

**Trabajo de Graduación. Modalidad:** Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniera Industrial en Procesos de Automatización.

**SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Sistema de gestión de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

**AUTORA:** Andrea Mishell Pazmiño Sánchez

**TUTOR:** Ing. Fernando Urrutia Urrutia Mg.

**Ambato - Ecuador**

**Mayo-2018**

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: “EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES A LOS OBREROS DE LA CURTIEMBRE QUISAPINCHA”, de la señorita Andrea Mishell Pazmiño Sánchez, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato Mayo, 2018

EL TUTOR

A handwritten signature in blue ink, reading "Fernando Urrutia Urrutia Mg.", is written over a horizontal dashed line.


Ing. Fernando Urrutia Urrutia Mg.

## AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: “EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES A LOS OBREROS DE LA CURTIEMBRE QUISAPINCHA”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Mayo, 2018

**Autor**



-----  
Pazmiño Sánchez Andrea Mishell

CC: 1804355244

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato Mayo, 2018



Pazmiño Sánchez Andrea Mishell

CC: 1804355244

## APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

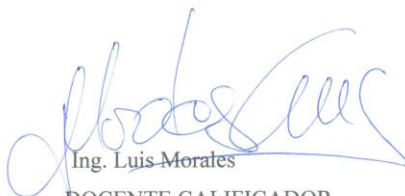
La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Andrés Cabrera e Ing. Luis Morales, revisaron y aprobaron el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES A LOS OBREROS DE LA CURTIEMBRE QUISAPINCHA” presentado por la señorita Pazmiño Sánchez Andrea Mishell de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Mg. Elsa Pilar Urrutia Urrutia  
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



Ing. Andrés Cabrera  
DOCENTE CALIFICADOR



Ing. Luis Morales  
DOCENTE CALIFICADOR

## **DEDICATORIA:**

Primero a Dios por haberme permitido culminar una etapa más de mi vida y a mi familia por brindarme todo su apoyo y amor incondicional.

*Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en donde quiera que vayas.*

Josué1:9

Andrea Mishell Pazmiño Sánchez

## **AGRADECIMIENTO:**

A Dios por su grande amor y mantenerme en pie de lucha.

A mis padres por siempre proteger mí día a día, por su esfuerzo, por caminar junto a mí y brindarme su amor incondicional.

A mis hermanos por ser partícipes principales en mi evolución,

A mis pequeños amores por llenar mi vida de ternura y alegría.

A mi mamita Olga por ser mi ángel mi consejera y mi amiga fiel, porque de tan bello ángel aprendí a nunca rendirme.

A mi familia en si desde el más pequeño hasta el más grande.

A todos mis grandes amigos que fui formaron durante mi progreso y formación.

A todos los grandes maestros que tuve en mí formación como persona y profesional.

A la empresa “Curtiembre Quisapincha” por confiar en mí.

A aquel hombre que me acompaña y me brinda su apoyo, paciencia y amor.

A todos por hacer de mí una mejor mujer

Infinitas Gracias

Andrea Mishell Pazmiño Sánchez

## ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR .....	¡Error! Marcador no definido.
AUTORÍA .....	¡Error! Marcador no definido.
DERECHOS DE AUTOR .....	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA: .....	vi
AGRADECIMIENTO: .....	vii
ÍNDICE GENERAL .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO .....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	xix
CAPÍTULO I .....	1
EL PROBLEMA .....	1
1.1. Tema.....	1
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Delimitación .....	4
1.3. Justificación.....	4
1.5. Objetivo.....	6
1.5.1. General.....	6
1.5.2. Específico.....	6
CAPÍTULO II .....	7
2. MARCO TEÓRICO .....	7
2.1. Antecedentes Investigativos .....	7
2.2. Fundamentación Teórica .....	9
2.2.1. Especialidades preventivas .....	9
2.2.2. Salud ocupacional .....	10
2.2.3. Marco legal .....	10
2.2.4. Ergonomía.....	11
2.2.5. Riesgo ergonómico .....	11
2.2.6. Puestos de trabajo .....	12



2.2.7.	Clasificación de la ergonomía.....	12
2.2.8.	Factores de riesgo .....	12
2.2.9.	Tipos de riesgos ergonómicos.....	13
2.2.10.	TME de origen ocupacional .....	14
2.2.11.	Aspectos físicos del trabajo.....	14
2.2.12.	Prevención de riesgos ergonómicos .....	15
2.2.13.	Valoración de la actividad.....	16
2.2.14.	Criterios de identificación .....	16
2.2.15.	Método de evaluación .....	17
2.2.16.	Software Ruler .....	21
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>23</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>		<b>23</b>
3.1.	Modalidad de Investigación .....	23
3.1.1.	Tipo de investigación.....	23
3.1.2.	Modalidad de investigación .....	23
3.2.	Población y muestra .....	23
3.3.	Recolección de información.....	24
3.4.	Procesamiento y análisis de datos .....	25
3.4.1.	Fichas técnicas.....	25
3.5.	Métodos aplicados para la valoración .....	27
3.5.2.	Metodología para la evaluación OCRA Check List .....	28
3.5.3.	Metodología para la evaluación Guía INSHT .....	33
3.5.4.	Metodología para la evaluación REBA .....	36
<b>CAPÍTULO IV .....</b>		<b>40</b>
<b>4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....</b>		<b>40</b>
4.1.	Tema de la propuesta .....	40
4.2.	Información de la Empresa .....	40
4.3.	Categorización de la Empresa.....	40
4.4.	Ubicación .....	41
4.5.	Layout de la empresa .....	41
4.6.	Proceso productivo.....	44
4.6.1.	Proceso Pelambre.....	44
4.6.2.	Proceso Descarnado .....	46
4.6.3.	Proceso Dividido.....	46

4.6.4.	Proceso Curtido.....	47
4.6.5.	Proceso Escurrido .....	48
4.6.6.	Proceso Raspado .....	49
4.6.7.	Proceso Recurtido .....	49
4.6.8.	Proceso de Desvenado .....	50
4.6.9.	Proceso de Secado al vacío .....	51
4.6.10.	Proceso Secado aéreo .....	51
4.6.11.	Proceso de Ablandado por mozilla .....	52
4.6.12.	Proceso Estacado.....	52
4.6.13.	Proceso de Terminado.....	53
4.6.14.	Subproceso Pulido.....	53
4.6.15.	Subproceso Lijado o Limpiado .....	53
4.6.16.	Subproceso Pintado.....	54
4.6.17.	Subproceso Prensado .....	54
4.6.18.	Subproceso Ablandado por zaranda.....	54
4.6.19.	Proceso de Medición de cuero .....	55
4.6.20.	Proceso de Almacenado .....	55
4.7.	Identificación básica del puesto de trabajo .....	56
4.8.	Identificación avanzada del puesto de trabajo.....	58
4.8.1.	Encuesta.....	59
4.8.2.	Informe técnico .....	62
7.1.	Estimación de los factores de riesgo ergonómico .....	64
7.2.	Selección del método para la evaluación .....	66
7.3.	Evaluación de los riesgos ergonómicos al obrero en el/ los puestos de trabajo	68
7.3.1.	Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Ccheck List).....	68
7.3.2.	Resumen de resultados OCRA Check List.....	80
7.3.3.	Evaluación de levantamiento de cargas (Guía técnica INSHT).....	82
7.3.4.	Cuadro de resumen Evaluación INSHT .....	88
7.3.5.	Evaluación de cargas posturales REBA.....	89
7.3.6.	Cuadro de resumen Evaluación REBA.....	92
4.1.1.	Propuesta de solución.....	93

MANUAL DE POSTURAS DEL TRABAJO .....	95
CAPÍTULO V .....	107
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	107
5.1. Conclusiones .....	107
5.2. Recomendaciones.....	109
Bibliografía .....	110
Anexos .....	114
Anexo 01: Ficha técnica.....	115
Anexo 02: Lista de chequeo .....	116
Anexo 03: Encuesta.....	118
Anexo 04: Estimación de factores de riesgo ergonómico .....	120
Anexo 05 Estudio de tiempos y movimientos.....	123
Anexo 06 Evaluaciones OCRA.....	123
Anexo 07 Evaluaciones INSHT .....	123
Anexo 08 Evaluaciones REBA .....	123

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Metodología Ocra Check List .....	28
Tabla 2: Nivel de riesgo Ocra Chech list.....	33
Tabla 3: Metodología guía INSHT .....	33
Tabla 4: Metodología REBA .....	36
Tabla 5: Puntuación tronco .....	38
Tabla 6: Puntuación cuello.....	38
Tabla 7: Puntuación piernas .....	38
Tabla 8: Puntuación brazos .....	38
Tabla 9: Puntuación antebrazo .....	38
Tabla 10: Puntuación muñeca .....	39
Tabla 11: Nivel de riesgo REBA .....	39
Tabla 12: Estimación de factores del peligro ergonómico .....	65
Tabla 13: Selección movimientos repetitivos .....	66
Tabla 14: Selección levantamiento de cargas .....	66
Tabla 15: Selección levantamiento de cargas 02 .....	67
Tabla 16: Selección de cargas posturales 01 .....	67
Tabla 17: Selección levantamiento de cargas 02 .....	67
Tabla 18: Selección levantamiento de cargas 03 .....	68
Tabla 19: Estimación de factores del peligro ergonómico .....	69
Tabla 20: Acciones dinámicas .....	69
Tabla 21: Tiempos para el análisis OCRA Ccheck List .....	71
Tabla 22: Análisis OCRA Check List – Organización .....	73
Tabla 23: Análisis OCRA Check List - Factor recuperación.....	74
Tabla 24: Análisis OCRA Check List - Factor frecuencia .....	75
Tabla 25: Análisis OCRA Check List - Factor fuerza .....	76
Tabla 26: Análisis OCRA Check List - Posturas forzadas .....	77
Tabla 27: Análisis OCRA Check List - Posturas forzadas .....	78
Tabla 28: Análisis OCRA Check List .....	79
Tabla 29: Resumen Evaluación OCRA Check List .....	80
Tabla 30: Análisis INSHT - Organización.....	84
Tabla 31: Análisis INSHT - Factores de asimetría .....	85

Tabla 32: Análisis INSHT - Técnica utilizada .....	86
Tabla 33: Análisis INSHT .....	87
Tabla 34: Resumen Evaluación INSHT .....	88
Tabla 35: Evaluación REBA .....	90
Tabla 36: Resumen Evaluación REBA .....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Software Ruler .....	22
Fig. 2: Diagrama de decisiones .....	35
Fig. 3: Postura tronco .....	38
Fig. 4: Postura cuello.....	38
Fig. 5: Postura piernas.....	38
Fig. 6: Postura brazos .....	38
Fig. 7: Postura antebrazo.....	38
Fig. 8: Postura muñeca.....	39
Fig. 9: Ubicación de la empresa.....	41
Fig. 10: Diagrama de Proceso Productivo.....	44
Fig. 11: Diagrama del Sub Proceso llenado de bombos.....	44
Fig. 12: Diagrama del Sub Proceso puesta de primer químico .....	45
Fig. 13: Diagrama del Sub Proceso puesta de segundo químico .....	45
Fig. 14: Diagrama del Sub Proceso puesta de cal .....	45
Fig. 15: Diagrama del Sub Proceso sacar pieles .....	45
Fig. 16: Evidencia del Proceso Pelambre.....	46
Fig. 17: Diagrama del Proceso Descarnado .....	46
Fig. 18: Evidencia del Proceso Descarnado .....	46
Fig.19: Diagrama de Proceso Dividido .....	46
Fig. 20: Evidencia de Proceso Dividido.....	46
Fig. 21: Diagrama del Sub Proceso llenado de bombo. ....	47
Fig. 22: Diagrama del Sub Proceso puesta del primer químico.....	47
Fig. 23: Diagrama del Sub Proceso puesta del segundo químico. ....	48
Fig. 24: Diagrama del Sub Proceso lavar las pieles .....	48
Fig. 25: Diagrama del Sub Proceso sacar pieles .....	48
Fig. 26: Evidencia de Proceso Curtido.....	48
Fig. 27: Diagrama del Proceso Escurrido. ....	48
Fig. 28: Evidencia del Proceso Escurrido. ....	49
Fig. 29: Diagrama del Proceso Raspado .....	49
Fig.30: Evidencia del Proceso Raspado .....	49
Fig. 31: Diagrama del Sub Proceso llenado de pieles.....	50

Fig. 32: Diagrama del Sub Proceso puesta del primer químico.....	50
Fig. 33: Diagrama del Sub Proceso sacada de pieles .....	50
Fig. 34: Evidencia del Proceso Recurtido.....	50
Fig. 35: Diagrama del Proceso Desvenado .....	51
Fig. 36: Evidencia del Proceso Desvenado.....	51
Fig. 37: Diagrama del Proceso de Secado al vacío.....	51
Fig. 38: Evidencia del Proceso de Secado al vacío.....	51
Fig. 39: Diagrama de Sub Proceso Secado aéreo.....	51
Fig. 40: Evidencia del Proceso Secado aéreo.....	52
Fig. 41: Diagrama del Proceso Ablandado por mozilla .....	52
Fig. 42: Evidencia del Sub Proceso Ablandado por mozilla.....	52
Fig. 43: Diagrama del Proceso Estacado.....	52
Fig. 44: Evidencia del Proceso Estacado.....	52
Fig. 45: Diagrama del Sub Proceso Pulido .....	53
Fig. 46: Evidencia del Sub Proceso Pulido .....	53
Fig. 47: Diagrama del Sub Proceso Lijado o limpiado .....	53
Fig. 48: Evidencia del Sub Proceso Lijado o Limpiado.....	53
Fig. 49: Diagrama de Sub Pintado .....	54
Fig. 50: Evidencia de Sub Pintado .....	54
Fig. 51: Diagrama de Subproceso Prensado .....	54
Fig. 52: Evidencia del Subproceso Prensado .....	54
Fig. 53: Diagrama del Sub Proceso Ablandado por zaranda .....	55
Fig. 54: Evidencia del Sub Proceso Ablandado por zaranda.....	55
Fig. 55: Diagrama del Proceso Medición.....	55
Fig. 56: Evidencia del Proceso Medición.....	55
Fig. 57: Diagrama del Proceso Almacenado.....	55
Fig. 58: Evidencia del Proceso Almacenado.....	56
Fig.59: Análisis Check List por puesto de trabajo .....	57
Fig. 60: Análisis General del Check List .....	58
Fig. 61: Análisis movimientos repetitivos .....	59
Fig. 62: Análisis levantamiento de cargas.....	60
Fig. 63: Análisis cargas posturales.....	61

Fig. 64: Resumen daños a la salud .....	61
Fig.65: Resultados OCRA Check List .....	81
Fig. 66: Resultados INSHT .....	88
Fig. 67: Análisis REBA.....	93
Fig. 68: Posturas tronco.....	95
Fig. 69: Posturas tronco flexión .....	96
Fig.70: Posturas tronco rotación .....	96
Fig. 71: Posturas tronco.....	97
Fig. 72: Posturas muñeca .....	97
Fig. 73: Posturas antebrazo .....	98
Fig. 74: Recomendaciones .....	98
Fig. 75: Recomendaciones mano - muñeca.....	99
Fig. 76: Posturas brazo .....	99
Figura 77: Posturas hombro -brazo .....	100
Fig. 78: Recomendaciones hombro - brazo.....	100
Fig. 79: Postura cabeza - cuello .....	101
Fig. 80: Postura cuello.....	101
Fig.81: Postura cabeza .....	102
Fig. 82: Recomendaciones cabeza - cuello .....	102
Fig. 83: Recomendaciones .....	103
Fig. 84: Recomendaciones 02 .....	103
Fig. 85: Recomendaciones 03 .....	104
Fig. 86: Pausa Activa .....	104



## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo se fundamenta en el análisis de las condiciones ergonómicas de la empresa “Curtiembre Quisapincha”, respecto a movimientos repetitivos, levantamiento de cargas y cargas posturales, pues la exposición a estos factores genera trastornos musculoesqueléticos (TME). Por lo cual esta investigación tiene como objetivo evaluar los riesgos posturales a los obreros.

La evaluación se realiza mediante tres metodologías sistemáticas OCRA Check list, INSHT y REBA, desarrolladas en todas las áreas de trabajo basadas en criterios y normas estandarizadas por parte del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, que respaldan el desarrollo de la identificación, estimación y evaluación de estos factores de riesgo ergonómico.

Los resultados de las evaluaciones evidencian que en el método OCRA se tiene que un 68.75 % de las actividades presentan un nivel aceptable, mientras que el 31.25 % restante presentan niveles de riesgo alto, actividades que afectan de forma directa en la salud y rendimiento de los obreros y se debe actuar de forma inmediata con mejoras del puesto, supervisión médica y entrenamiento, en el método INSHT se obtiene que solamente un 9.4% de las actividades no son realizadas de forma correcta respecto a levantamiento de cargas pues presentan un nivel de riesgo no tolerable y se debe presentar medidas correctivas de forma urgente y por último el método REBA determina que las cargas posturales que realizan los obreros tiene un nivel de riesgo de medio a alto con un 93.75 %, valor representativo pues el nivel de actuación es necesaria cuanto antes según puntuación final obtenida, por tanto se determina que el nivel de riesgo presente en las tareas no afecta a corto plazo, pero si son factores de sintomatología de TME a media y largo plazo.

**Descriptor:** evaluación de riesgos posturales, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, carga postural y TME.

## ABSTRACT

The present work is based on the analysis of the ergonomic conditions of the company "Curtiembre Quisapincha", with respect to repetitive movements, lifting of loads and postural loads, since the exposure to these factors generate Musculoskeletal Disorders (TME). Therefore, this research aims to evaluate the postural risks to workers.

The evaluation is carried out through three systematic methodologies OCRA Check list, INSHT and REBA, developed in all work areas based on standardized criteria and standards by the National Institute of Occupational Safety and Health, which support the development of identification, estimation and evaluation of these ergonomic risk factors.

The results of the evaluations show that in the OCRA method, 68.75% of the activities have an acceptable level, while the remaining 31.25% have high risk, activities that directly affect the health and performance of the workers and should act immediately with improvements in the position, medical supervision and training, in the INSHT method it is obtained that only 9.4% of the activities are not carried out correctly with respect to lifting loads because they present a level of risk not tolerable and corrective measures must be presented urgently and finally the REBA method determines that the postural loads performed by workers has a medium to high level of risk with 93.75%, representative value because the level of action is necessary as soon as possible according to the final score obtained, therefore, it is determined that the level of risk present in the tasks does not affect in the short term, but if they are symptom factors of TME in the medium and long term.

**Descriptors:** assessment of postural risks, repetitive movements, lifting of loads, postural load and TME.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años la importancia de los TME en el entorno laboral ha incrementado significativamente respectivamente a la aparición de implicaciones socio-sanitarias.

El Observatorio Europeo de Riesgos Laborales en 2009 reconoció que los TME son las enfermedades relacionadas con el trabajo más frecuente. La expresión “enfermedades relacionadas con el trabajo” tal y como lo define la OMS comprende a todas aquellas enfermedades de origen multicausal en las que el trabajo contribuye de una forma significativa pero con distinta magnitud [1]. Por lo tanto se trata de un concepto más amplio que el de “enfermedad profesional”, ya que el modelo de enfermedad profesional varía de un país a otro y lleva una compensación económica [2].

La incidencia de TME de origen laboral es consecuencia de una compleja interacción entre condiciones físicas y de organización del trabajo, factores fisiológicos y psicológicos de los trabajadores y contexto social [3] [4]. Por tanto la ergonomía es la disciplina encargada de valorar y controlar los riesgos que producen estos trastornos. Para ello, la ergonomía debe actuar de forma distinta frente a cada situación específica, evaluando la efectividad de las intervenciones y adaptándose a los cambios en los factores determinantes con el ensayo de nuevas acciones. En este campo de actuación se ha señalado también la importancia de implementar intervenciones que potencien la cooperación, el intercambio de información y la participación de todas las partes implicadas [5].

Los TME comprenden una amplia variedad de enfermedades degenerativas e inflamatorias en el aparato locomotor, que en el caso de relacionarse con el trabajo principalmente incluyen:

- Inflamaciones de tendones especialmente en la muñeca, codo y hombro.
- Mialgias, a veces con alteraciones funcionales, predominantemente en la región cervical y del hombro.

Trastornos degenerativos en la columna vertebral, con mayor frecuencia en las regiones cervical y lumbar [7].

Los TME normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores. Comprenden cualquier

daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos. Los problemas de salud abarcan desde pequeñas molestias y dolores a cuadros médicos más graves que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico y provocando una discapacidad y la necesidad de dejar de trabajar [6].

Es reconocido que en el ámbito de la empresa resulta más sencillo desarrollar programas de promoción de la salud y también está facilitada la participación directa de los trabajadores. Pero con los estímulos adecuados, la información justa y los medios necesarios, pensamos que tampoco debería ser muy difícil promover programas participativos a nivel local (barrios, municipios, comarcas) en los que las personas fueran capacitadas para identificar determinantes de su salud y bienestar (estructurales, ambientales, sociales, etc.) y participar en la implementación y evaluación de las intervenciones necesarias. La ergonomía participativa ha mostrado la efectividad de este tipo de planteamientos y puede servir como modelo para programas similares basados en la participación y orientados a la mejora de las condiciones de salud en la población, dentro y fuera de los lugares de trabajo [5].

El Seguro de Riesgos del Trabajo (SRT) de Ecuador cubre dos contingencias básicas: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. El primero se enmarca en sucesos súbitos que afectan al trabajador en el desempeño de sus funciones causando incapacidad temporal o definitiva o incluso la muerte. El segundo, cuando inhabilitan al trabajador por factores de riesgo (enfermedades profesionales). Debido al sub-registro con que cuenta el IESS en el Ecuador, ocurren 80 mil accidentes de trabajo al año y 60 mil enfermedades profesionales como hipoacusia, pérdida de capacidad visual, del olfato, trastornos músculo-esqueléticos y enfermedades por factores de riesgo psicosociales [8].

El presente trabajo de investigación se basa en los riesgos ergonómicos de tipo movimientos repetitivos con la metodología OCRA Check list, levantamiento de cargas con la Guía INSHT y cargas posturales con la aplicación de la metodología REBA en el tema: “Evaluación de Riesgos Posturales a los Obreros de la Curtiembre Quisapincha”, su importancia radica en desarrollar el estudio respectivo y presentar las pautas de mejora y prevención a los obreros ante este tipo de riesgos.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1.Tema

“Evaluación de Riesgos Posturales a los Obreros de la Curtiembre Quisapincha”

### 1.1. Planteamiento del problema

En promedio, 42 de cada 1 000 trabajadores se accidentan cada año en el mundo, además 313 millones de trabajadores sufren accidentes del trabajo y enfermedades profesionales no mortales , 6 400 personas fallecen debido a un accidente del trabajo o a una enfermedad profesional según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), siendo los TME los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados industrialmente como en los de vías de desarrollo, lo que implica costos elevados e impacto en la calidad de vida, y su coste anual es grande [8].

Los TME se definen como todos aquellos problemas de salud que afectan al aparato locomotor, que incluye músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, esqueleto y nervios. Datos según la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 2012 muestran que, en los países industrializados, cerca de un tercio de los días laborales perdidos que se relacionan con problemas de salud, se deben a TME, y que el 60% de esos días, se relacionan con lesiones localizadas en la espalda [9].

En la mayoría de los países, los problemas de salud relacionados con el trabajo, es decir las malas prácticas de seguridad y salud se estima en un 4% del Producto Interno Bruto (PIB) global de cada año. La OIT tiene como objetivo crear conciencia mundial sobre la magnitud y las consecuencias de los accidentes, las lesiones y las enfermedades relacionadas con el trabajo ya que aproximadamente un 70% de los trabajadores carecen

de cualquier tipo de seguro que pudiera indemnizarlos en caso de enfermedades y traumatismos ocupacionales [10].

Los (TME) son una de las enfermedades de origen laboral más comunes que afectan a millones de trabajadores en toda Europa y cuestan a los empresarios miles de millones de euros [6]. Según el Ministerio de Empleo y Seguridad Social de España, los TME tienen un enorme impacto, por su magnitud y consecuencias asociadas a los requerimientos físicos en la tarea, pues las exigencias físicas más habituales son: repetir los mismos movimientos (59%) y adoptar posturas dolorosas o fatigantes (36%) [11].

Los TME provocan incomodidad, molestias y dolor al realizar movimientos, lo cual puede tener un impacto significativo en la vida profesional y privada de los trabajadores afectados. En consecuencia el cuerpo se vuelve más torpe debido al dolor que se incrementa, incluso imposibilitando algunos movimientos. Peor aún, con el tiempo algunas lesiones pueden llegar a ser irreversibles, ya que el 38% de las enfermedades laborales se debe a los TME, influyendo en un 40% de costos financiero significativos en atención médica, recuperación y rehabilitación, disminución en la productividad y la calidad, ausentismo frecuente, etc, ya que 7 de cada 10 trabajadores informan haber experimentado dolores de este tipo [12].

En Costa Rica según las estadísticas del Régimen de Riesgos del Trabajo, para el año 2015, obtuvo que 115.817 personas sufrieron algún accidente laboral, lo que representa el 8,9% de incidencia de accidentabilidad laboral [13]. Bajo un análisis hecho en la Universidad de Costa Rica tuvieron los siguientes resultados: las regiones corporales que presentan mayor cantidad de reportes de molestias de tipo musculoesquelética son: cuello 62,8%, zona lumbar con 55,0% y muñecas con 50,4% de afecciones [14].

En Colombia las estadísticas de crecimiento del Sistema de Riesgos Laborales muestra que de 410.000 en el 2009 a 687.000 en el año 2014 personas han tenido algún tipo de accidentes laborales. [15]. El estudio realizado a un grupo de personas por parte de la Universidad de Rosario de obtuvo que el 90,4 % de los trabajadores presentaron molestia o dolor en alguna de las áreas del cuerpo, dentro de las cuales las más afectadas fueron las zonas del cuello, hombros y/o espalda dorsal con el 79,9%, la espalda lumbar con el 65,8% y las manos y/o muñecas con el 49,3% [16].

En Ecuador el conocimiento de la Ergonomía es limitado pero ha despertado mucho interés en estos últimos años pues la realidad en el Ecuador se repite lo que en muchos países de Latinoamérica donde sus empleados subsisten en malas condiciones laborales. Los empleados tienen que lidiar con los incrementos en los índices de producción y las demandas de calidad, mientras que los empleadores tratan de superar las reducciones de presupuesto, un incremento en el número de reclamos de compensación por parte de los trabajadores y por días laborales perdidos debido a lesiones [17].

Según los datos recientes de la Dirección de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) que datan en el año 2015 en el Seguro General de Riesgos del Trabajo se reportaron 23.480 avisos de accidentes de trabajo mientras que en el año 2016 se reportaron 13.164, en referencia a enfermedades profesionales en el 2014 se obtuvo 59.000, en el 2015 indica 57.000 y en 2017 con 42.000 informes respectivamente de los cuales 31.000 corresponden a Pichincha, 9.000 a Guayas, 2.000 en Manabí y 2.000 en Azuay. [18].

Entre las afecciones profesionales que más se reportaron fueron las del sistema óseo-muscular relacionado con la tensión dorsal y lumbar. Estas son lumbalgia crónica (dolor en la espalda baja), hernia discal (dolencias de la columna vertebral), síndrome del túnel carpiano (presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca), lumbalgia y hombro doloroso, juntas sumaron el 58% del total de enfermedades reportadas el 2017, otra causa de estas lesiones son las herramientas y lugares de trabajo mal diseñado o inadecuado [19].

En la “Curtiembre Quisapincha”, ha incrementado su desarrollo industrial, productivo, sin embargo la falta de conocimientos en la rama de Seguridad y Salud Ocupacional tiene un impacto negativo ya que las tareas y procedimientos que conlleva el proceso productivo son desarrolladas sin tener en cuenta las cargas y posturas físicas que deben poseer los trabajadores, además la falta de evaluación de riesgos ergonómicos provocados por la forma inadecuada y obsoleta de realizar los procesos repercute en la salud y bienestar de los trabajadores provocando lesiones y TME.

La evaluación de los riesgos en los procesos permite identificar las posibles causas que provocan los TME, ya que los trabajadores siguen una secuencia de pasos bajo la

manipulación de cargas y movimientos repetitivos que afectan a su salud, el rendimiento y así provocando una disminución de la capacidad de producción y pérdidas económicas, esto dependiendo del área de trabajo y las tareas ejecutadas que se encuentran distribuidas en todo el proceso desde el pelambre hasta el terminado, cada uno con diferente efecto de TME en los trabajadores.

Por lo expuesto anteriormente existen altos riesgos generados por la ejecución de las tareas y labores en los procesos productivos teniendo efectos negativos por cargas posturales, movimientos repetitivos y esfuerzo físico constante que se evidencian en los malestares físicos, dolores musculares, de espalda, de hombros, bajo desempeño laboral, bajo rendimiento, afectando la productividad de la “Curtiembre Quisapincha”.

## **1.2. Delimitación**

**Área académica:** Industrial y Manufactura

**Línea de investigación:** Industrial

**Sublínea de investigación:** Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

**Delimitación espacial:** Este proyecto se lleva a cabo en la Provincia de Tungurahua – Ecuador, en el Cantón Ambato, en la parroquia Quisapincha, en la “Curtiembre Quisapincha”

**Delimitación temporal:** La investigación se realiza en el periodo académico Octubre 2017 – Febrero 2018 posterior a la aprobación del perfil por parte del Consejo Directivo de la Facultad.

## **1.3. Justificación**

Como se mencionan en el planteamiento del problema, los trastornos o lesiones provocadas por los riesgos ergonómicos del trabajo influyen de manera directa a la economía de la empresa y el desempeño de los trabajadores, este proyecto es **importante** ya que busca disminuir los efectos que provocan las malas posturas, movimientos repetitivos, desconocimiento y falta de seguridad industrial a través de la



respectiva evaluación, presentación de medidas preventivas y charlas de seguridad industrial y ergonomía, ajustándose a las características y necesidades del obrero en base al proceso productivo y de esta manera lograr un equilibrio laboral.

Tiene como **novedad** en la propuesta de solución, debido a que se utiliza la Realidad Virtual para realizar un manual con las posturas adecuadas que se deber aplicar en las tareas del procesamiento de cuero, esta inmersión en la fábrica permite dar más realismo y en un futuro mediante capacitaciones evitar posibles lesiones, accidentes, incidentes, afecciones y malas prácticas laborales de tipo ergonómico.

El estudio representa un gran **impacto** en la empresa debido a que se desarrolla el estudio técnico mediante una adecuada metodología que permite integrar los elementos con respecto al trabajador y al trabajo, infiriendo así sobre el proceso de producción de la empresa, en la salud y bienestar de todos obreros y mejora la situación económica de la empresa, presentando este estudio de tipo **factible** porque consta con los recursos necesarios, tanto humanos, económicos, tecnológicos y bibliográficos suficientes, adecuados y actualizados para la realización del mismo, además hay la colaboración entre la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial y la Curtiembre Quisapincha.

Es por esto que se considera oportuna la participación en la “Curtiembre Quisapincha”, siendo los **beneficiados** los obreros, la empresa, la comunidad y la estudiante ya que se aplica métodos de evaluación sensible a los riesgos ergonómicos de tipo TME, derivadas de la carga física, movimientos repetitivo, en los obreros ya que al realizar el estudio se determinará los efectos y TME a la que está expuesto y por lo tanto se propone las medidas preventivas y correctivas, que evita el incremento de dolores y molestias, y por lo cual desarrollan sus actividades de mejor manera subiendo su rendimiento laboral y obteniendo incentivos, la empresa en se beneficia ya que al realizar el estudio está cumpliendo con las normas reglamentarias evitando multas y sanciones, también influirá en el crecimiento de la productividad, la comunidad será punto estratégico ya que el impulso de la empresa permite mayor énfasis turístico y promueve el trabajo comunitario, la estudiante se ve favorecida ya que pone en práctica los conocimientos adquiridos, la su formación profesional e impulsara su autoestima y ego por colaborar con la industria. La institución universitaria al ver a sus estudiantes

construir buena reputación en base a la misión y visión como Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

## **1.5.Objetivo**

### **1.5.1. General**

- Evaluar los riesgos por carga postural a los obreros de la “Curtiembre Quisapincha”.

### **1.5.2. Específico**

- Identificar y describir las tareas en la producción de la “Curtiembre Quisapincha”.
- Medir el riesgo por las posturas de trabajo por los obreros en el proceso productivo de la “Curtiembre Quisapincha”.
- Sugerir medidas de trabajo adecuados para los obreros en el proceso productivo de la “Curtiembre Quisapincha”.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes Investigativos

Se calcula que cada año en todo el mundo se producen cerca de 2,02 millones de muertes debido a enfermedades provocadas por trabajo, mientras que el número anual total de casos de enfermedades profesionales no mortales se calcula en 160 millones. Estas enfermedades suponen importantes pérdidas económicas para las empresas y las sociedades en su conjunto, como la pérdida de productividad y la reducción de la capacidad de trabajo [20].

En los 27 estados miembros de la Unión Europea (UE), los TME son los trastornos de salud relacionados con el trabajo más común. Los TME, incluido el síndrome del Túnel Carpiano, Síndrome de Quervain, Epicondilitis o Codo de Tenista, Lumbalgias, entre otros. La organización mundial de la salud (OMS) señaló que, en 2009, más del 10 por ciento de todos los años perdidos por discapacidad correspondían a casos de TME. En la república de Corea los TME aumentaron drásticamente de los 1.634 casos registrados en 2001 a los 5.502 de 2010. En el Reino Unido, en el período 2011-2012 los TME representaron alrededor del 40 por ciento de todos los casos notificados de enfermedades relacionadas con el trabajo [20].

En el año 2011 se comunicaron 197.381 accidentes de trabajo en jornada por sobreesfuerzos, lo que representa un 38,5% de los accidentes laborales, y se notificaron, a través del sistema Comunicación de enfermedades profesionales, Seguridad Social 12.891 TME, lo que representa un 71,1% del total de enfermedades profesionales comunicadas. A su vez, según datos del Instituto Nacional de la Seguridad Social, la primera causa de incapacidad temporal por enfermedad común es la lumbalgia. Así mismo, en la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo se contempla que un 84% de los trabajadores encuestados señala que está expuesto, “siempre o casi siempre”

o “a menudo”, a algún aspecto relacionado con las demandas físicas de su puesto de trabajo, siendo el porcentaje de trabajadores que siente alguna molestia achacable a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realiza del 77,5% [21].

Los estudios realizados por Fit For Work, determinan que los TME son responsables del 49% de todas las ausencias laborales y del 60% de los casos de incapacidad laboral permanente en la UE. El estudio, llevado a cabo por The Work Foundation en 25 países, encontró que 100 millones de europeos sufren de dolor musculoesquelético crónico con un coste de 240 mil millones de euros al año. Esto incluye a 40 millones de trabajadores afectados, de los cuales hasta el 40% dejarán de trabajar debido a su condición. Sólo en el Reino Unido, estas pérdidas equivalen a 9,5 millones de días hábiles al año. El estudio también demostró que la detección temprana y la intervención temprana son importantes para permitir que los enfermos de TME permanezcan en el trabajo. Al hacerlo, los pacientes pueden experimentar beneficios de salud, psicológicos y económicos, y demostrar una mayor productividad. Como tal, la intervención temprana puede proporcionar un retorno de la inversión para las empresas y, en última instancia, disminuir el impacto de los TME en los presupuestos de salud y discapacidad de los gobiernos. Lograr tales resultados requerirá una acción coordinada entre pacientes, empresas, profesionales de la salud y el gobierno [22].

El análisis realizado por parte de Comisión Internacional de Salud Ocupacional, determina que es esencial prestar más atención a la investigación sobre el impacto funcional de las quejas en la vida laboral y también sobre las soluciones para reducir el impacto de las afecciones por TME. Es necesario conocer cuáles son los criterios de selección que mejor se adaptan a los factores no evitables, como la edad o los TME que tienden a ser crónicos, el objetivo es reducir el impacto de la enfermedad en la calidad de vida y la capacidad de trabajo de los trabajadores. De hecho, la función musculoesquelética está relacionada con la capacidad física, uno de los factores que influyen en el equilibrio entre las necesidades de trabajo y la capacidad de desempeño del trabajador. En otras palabras, la función musculoesquelética es uno de los determinantes de la capacidad laboral y puede influir en la calidad de vida de los trabajadores, el número de días de trabajo perdidos y la productividad. Como consecuencia, la función musculoesquelética es un parámetro muy importante a

considerar. Se puede medir a través del examen físico y sobre la base de protocolos específicos, con el objetivo de evaluar tanto las habilidades funcionales básicas como las habilidades específicas del trabajo. La eficacia de las estrategias o intervenciones preventivas deben ser consideradas en toda industria con el objetivo de reducir la carga de los TME [23].

En el estudio desarrollado en los trabajadores de la Empresa Indurama en Cuenca-Ecuador tuvo como resultado que las partes más afectadas fueron: brazos (38,2%), el tronco (30,5%) y cuello (19,8%) por las posturas repetitivas que adoptan al desarrollar su trabajo. Según el tipo de trabajo, el prensado presentó el mayor porcentaje en el nivel de riesgo medio (72,4%), el mayor porcentaje de nivel de riesgo alto fue reportado en el tratamiento de superficies (41,2%), estos resultados fueron analizados de la población estudiada conformada por hombres, la media en años de edad fue 33,39, y de trabajo la media fue de 9,92 años [24].

El estudio realizado a los Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana el estudio fue realizado a 102 trabajadores varones, que desempeñan la labor en el área de mantenimiento de la empresa petrolera ubicada en una localidad de la provincia de Sucumbíos, realizado en 2013, con edades comprendidas entre los 18 y los 49 años. La mayor prevalencia de síntomas musculares se encuentra en el grupo de trabajadores de entre 30 y 40 años de edad, en las regiones anatómicas: parte inferior de la espalda 66 (64,7%), seguida de espalda 44 (43,1%), cuello 38 (37,3%) y el hombro 27 (26,5%), siendo las estaciones más afectadas el mecánico y el electricista. [25].

## **2.2. Fundamentación Teórica**

### **2.2.1. Especialidades preventivas**

La Seguridad Industrial es el sistema de disposiciones obligatorias que tienen por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes capaces de producir daños a las personas, a los bienes o al medio ambiente derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento de los productos industriales [26].

### **2.2.2. Salud ocupacional**

Es el conjunto de actividades multidisciplinarias encaminadas a la promoción, educación, prevención, control, recuperación y rehabilitación de los trabajadores, para protegerlos de los riesgos de su ocupación y ubicarlos en un ambiente de trabajo de acuerdo con sus condiciones fisiológicas y psicológicas [27]. Es decir adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su actividad, procurando mejorar y mantener la calidad de vida y salud de los trabajadores y servir como instrumento para mejorar la calidad, productividad y eficiencia de las empresas. Entre las disciplinas que intervienen en la salud ocupacional están las siguientes: medicina preventiva, medicina de trabajo, ergonomía [28].

### **2.2.3. Marco legal**

En el ámbito legal, existen una serie de leyes que previenen y amparan a los trabajadores de la salud de los riesgos que se hallan en el medio ambiente de trabajo en el cual se desempeñan durante su jornada laboral, entre dichas leyes están la Constitución de la Republica Ecuatoriana, la Ley de Ejercicio Profesional de Enfermeras/os del Ecuador, la Ley orgánica del Trabajo (LOT) y la Ley Orgánica de Prevención, las cuales alertan y protegen al trabajador de los riesgos ocupacionales.

La constitución de la Republica Ecuatoriana (2010) establece “Jornada laboral de 30 horas a la semana 1 turno de 6 horas de trabajo diurno, 12 horas de trabajo nocturno con dos días libres en la semana debiendo considerar 30 minutos para la entrega-recepción de turno”.

La Ley Orgánica del Trabajo (2003), contempla que todo ambiente de trabajo debe contar con las condiciones mínimas requeridas, tal como lo establece en su artículo 185, el trabajo deberá prestarse en condiciones que:

- a) Permitan a los trabajadores su desarrollo físico y psíquico normal.
- b) Les dejen tiempo libre suficiente para el descanso y cultivo intelectual y para la creación y expansión física.
- c) Presten suficiente protección a la salud y a la vida contra las enfermedades y accidente; y

- d) Mantengan el ambiente en condiciones satisfactorias [29].

#### **2.2.4. Ergonomía**

La ergonomía 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 [30].

De este modo, cuando se estudian los puestos de trabajo desde el punto de vista ergonómico pueden encontrarse problemas derivados de:

- Diseño del puesto de trabajo: alturas de trabajo, espacio disponible, herramientas utilizadas, etc.
- Carga física: posturas forzadas, movimientos repetitivos, manejo manual de cargas, fuerzas, etc.
- Factores psicosociales del trabajo: descanso, presión de tiempos, participación en las decisiones, relaciones entre compañeros y con los responsables, etc.
- Condiciones ambientales del puesto de trabajo: iluminación, ruido, temperatura, vibraciones, etc [31].

#### **2.2.5. Riesgo ergonómico**

El riesgo ergonómico es un tipo de riesgo muy significativo en el campo de la seguridad y salud ocupacional pues es definido como “la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos “factores de riesgo ergonómico” [32]. Siendo la ergonomía una disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema y el proceso productivo, aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar evaluar y estimar con el fin de optimizar el bienestar humano y el sistema en general, contribuyendo al diseño y evaluación de tareas, trabajos, productos, entornos y sistemas para hacerlos compatibles con las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas [33]. Dado que toda actividad laboral implica riesgos, la acción preventiva

es la base fundamental para evitar accidentes o enfermedades profesionales que pueden causar estos riesgos [35].

#### **2.2.6. Puestos de trabajo**

Entendemos por puesto de trabajo a aquello que es tanto metafórica como concretamente el espacio que uno ocupa en una empresa, institución o entidad desarrollando algún tipo de actividad o empleo con la cual puede ganarse la vida ya que recibe por ella un salario o sueldo específico. El puesto de trabajo es también lo que se ofrece y por lo que uno busca en los clasificados [36].

#### **2.2.7. Clasificación de la ergonomía**

La ergonomía se clasifica en diferentes tipos según el caso de cada puesto de trabajo.

##### **Ergonomía física:**

Se ocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del hombre relacionadas con la actividad física. En concreto estudiará el manejo manual de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos y TME relacionados con la actividad laboral en relación de la interacción con otros factores de riesgo, como los factores ambientales y organizacionales.

##### **Ergonomía ambiental:**

Se encarga del estudio de los factores ambientales, generalmente físicos, que constituyen el entorno del sistema persona-máquina [37].

#### **2.2.8. Factores de riesgo**

Los trabajadores con riesgo elevado de presentar lesiones por sobrecarga, incluyen las enfermeras las cuales presentan un riesgo mayor, ya que éstas tienen que movilizar pacientes, materiales quirúrgicos, etc. Se debe prestar atención al ambiente de trabajo y al número de horas dedicadas a esta acción repetitiva. El aumento de la tensión en el trabajo, la monotonía, el aburrimiento, la presión para conseguir objetivos y la falta de satisfacción profesional, son factores que podría desarrollar una lesión por sobrecarga.



Se señala que los factores de riesgo para producir manifestaciones musculoesqueléticas se pueden dividir: Relacionado con las características individuales de los trabajadores (factores personales), al igual que lo relacionado con la organización y condiciones de trabajo (factores relacionados con el trabajo) y factores físicos.

**Factores Individuales:**

- Historia médica
- Capacidad física
- Edad, Género, Obesidad

**Factores psicosociales:**

- Falta de autonomía
- Falta de apoyo social
- Repetitividad y monotonía
- Insatisfacción laboral

**Factores físicos:**

- Cargas/aplicación de fuerzas
- Posturas: forzadas, estáticas.
- Movimientos repetidos
- Vibraciones
- Entornos de trabajo fríos [29].

**2.2.9. Tipos de riesgos ergonómicos**

Los principales riesgos ergonómicos asociados al trabajo, tiene varias consecuencias sobre la salud y bienestar de los trabajadores.

Existen características del ambiente de trabajo que son capaces de generar una serie de trastornos o lesiones, estas características físicas de la tarea (interacción entre el trabajador y el trabajo) dan lugar a:

- Riesgos por posturas forzadas.
- Riesgos originados por movimientos repetitivos.
- Riesgos por TME derivados de la carga física (dolores de espalda, lesiones en las manos, etc.) [38].

### 2.2.10. TME de origen ocupacional

Los TME se manifiestan por sensación de fatiga, peso, dolor, entumecimiento, parestesias, rigidez. Estas sensaciones se distribuyen en el cuello, tronco, manos y los miembros superiores e inferiores; al tiempo, sin la adecuada terapia, pueden evolucionar a patologías irreversibles, incluyendo un amplio rango de condiciones degenerativas e inflamatorias [39].

La posibilidad de sufrir TME crece si las actividades y las condiciones de trabajo involucran alguna de las siguientes condiciones:

- Sobre esfuerzo.
- Reacción corporal.
- Movimientos repetitivos.
- Frecuente manipulación de materiales.
- Movimientos repetitivos a lo largo de la jornada de trabajo.
- Posiciones de trabajos incómodos o estacionarios.
- Utilización de fuerza excesiva o de presión localizada durante la realización de tareas.
- Levantamiento innecesario de artículos incómodos y pesados y
- Insuficientes descansos [17].

### 2.2.11. Aspectos físicos del trabajo

**Posturas inadecuadas:** Las posturas que adopta una persona en el trabajo (la organización del tronco, cabeza y extremidades) puede estudiarse y analizarse desde diferentes puntos de vista, la postura pretende facilitar el trabajo y por ello tiene una finalidad que influye en su naturaleza; su relación temporal y sus costes para la persona en cuestión. Existe una interacción muy estrecha entre las capacidades fisiológicas del cuerpo, las características y requerimientos del trabajo.

La carga musculoesquelética es un elemento necesario para las funciones del organismo e indispensable para el bienestar. Desde el punto de vista del diseño del trabajo, la cuestión es encontrar el equilibrio necesario entre la carga necesaria y la carga excesiva.

Las posturas forzadas comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones [35].

**Levantamiento manual de objetos:** Los riesgos del manejo manual de objetos están en toda manipulación que incluya levantamiento, descenso, transporte, tracción o empuje de objetos pesados. La biomecánica tiene una importancia directa evidente en la manipulación manual, ya que los músculos deben moverse para realizar las tareas. La cuestión es qué cantidad de trabajo físico puede esperarse, razonablemente, que realice una persona [35].

**Movimientos corporales repetitivos:** La repetición es la cuantificación del tiempo de una fuerza similar desempeña durante una tarea, los movimientos repetitivos se asocian por lo general con lesiones y molestias en el trabajador, a mayor número de repeticiones, mayor grado de riesgo. Por lo tanto la relación entre las repeticiones y el grado de lesión se modifica por otros factores, como la fuerza, la postura, la duración y el tiempo de recuperación. El trabajo repetitivo es una causa habitual de lesiones y enfermedades del sistema óseo muscular, lesiones provocadas por esfuerzos repetitivos, son muy dolorosas y pueden incapacitar permanentemente. Conforme va evolucionando la lesión puede padecer de grandes dolores y debilidad en la zona del organismo afectada. Esta situación puede volverse permanente y avanzar hasta un punto tal que el trabajador no pueda desempeñar sus tareas [35].

#### **2.2.12. Prevención de riesgos ergonómicos**

La prevención de riesgos ergonómicos es el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. La participación de la ergonomía en estas situaciones es la de analizar las condiciones de trabajo con el objetivo de diseñar o adaptar el lugar y condiciones de trabajo al trabajador, buscando evitar problemas de salud y aumentar la eficiencia dentro del sistema productivo. La ergonomía busca adaptar el trabajo al trabajador y no obligar al trabajador a que se adapte al trabajo [35].

### **2.2.13. Valoración de la actividad**

La labor realizada por un trabajador en un puesto de trabajo puede ser diversa, es decir, el trabajador puede llevar a cabo tareas muy distintas en un mismo puesto, de ahí la importancia de determinar la actividad esencial que forma parte de la tarea, la cual será objeto de estudio en esta investigación, para lo cual se utiliza la herramienta desarrollada por la compañía Paredes y Asociados, para determinar las actividades esenciales. El método utilizado para identificar las actividades esenciales de un puesto de trabajo propuesto en consiste en enlistar actividades de los puestos, para calificarlas cada una de ellas en base a los siguientes criterios:

- Frecuencia: frecuencia con que se realiza la actividad.
- Importancia: que tan importante es la actividad en relación con las demás actividades del puesto.
- Dificultad: que tan difícil es la ejecución de la actividad en comparación con las demás actividades del puesto [40].

### **2.2.14. Criterios de identificación**

#### **Movimientos repetitivos**

Si una tarea repetitiva se realiza durante al menos 2 horas durante la jornada, es necesario evaluar su nivel de riesgo.

Una tarea es repetitiva cuando está caracterizada por ciclos, independientemente de su duración, o bien, cuando por más del 50% del tiempo se realiza el mismo gesto laboral o una secuencia de gestos [40]

#### **Levantamiento de cargas**

Si una tarea comporta en algún instante la elevación y/o descenso manual de una carga, efectuada por uno o varios trabajadores, con un peso superior a 3Kg, es necesario evaluar su nivel de riesgo.

Se define carga como cualquier objeto con un peso superior a 3Kg que sea susceptible de ser manipulado o movilizado por un trabajador o varios trabajadores [40].

**No aplica cuando:**

- La carga pesa menos de 3Kg.
- Empuje o tracción de una carga con aplicación de fuerza.
- Tirar o lanzar objetos [40].

**Posturas Forzadas**

Alguna postura de trabajo estática (mantenida durante más de 4 segundos consecutivamente) del tronco, extremidades superiores, extremidades inferiores, cuello, u otras partes de cuerpo; incluidas aquellas que requieren un mínimo esfuerzo de fuerza externa.

Alguna postura de trabajo dinámica (movimientos) del tronco, de los brazos, cabeza, cuello u otras partes del cuerpo. Durante un tiempo significativo de la jornada (más de 1 hora), se debe realizar la evaluación por este factor [40].

**No aplica cuando:**

- Se han analizado las posturas forzadas de tronco dentro del análisis del riesgo por levantamiento de cargas o por la manipulación manual de personas.
- Se han analizado las posturas forzadas de la extremidad superior (hombro, codo, muñeca y mano) dentro del análisis del riesgo por movimientos repetitivos [40].

**2.2.15. Método de evaluación****Para evaluar movimientos repetitivos**

Existen diferentes métodos de evaluación para determinar los niveles de riesgos causados por movimientos repetitivos tales como: OCRA, JSI, sin embargo se opta por trabajar con el método OCRA que describimos a continuación:

**Método OCRA Check List**

La versión Check-List del método OCRA permite la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores.

Para la evaluación del riesgo de TME asociado a trabajos o tareas repetitivos se proponen 3 niveles. Para la identificación de los factores de riesgo y para la evaluación

sencilla se proporcionan dos instrumentos sencillos. Para la evaluación detallada del riesgo, se recomienda emplear el método OCRA [42].

El OCRA Check List realiza un detallado análisis de los factores de riesgo relacionados con el puesto de trabajo. Para obtener este nivel de riesgo se analizan los diferentes factores de riesgo de forma independiente, ponderando su valoración por el tiempo durante el cual cada factor de riesgo está presente dentro del tiempo total de la tarea. De esta forma se puntúan los diferentes factores de riesgo, empleando escalas que pueden ser distintas para cada uno. Las más frecuentes oscilan entre 1 y 10, pero otras pueden alcanzar valores superiores. A partir de los valores de las puntuaciones de cada factor se obtiene el Índice Check List OCRA (ICKL), valor numérico que permite clasificar el riesgo como: Óptimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto. Considera varios factores como:

- Frecuencia de movimientos
- Uso de fuerza
- Adopción de posturas y movimientos forzados
- Tiempo de recuperación insuficiente
- Duración del trabajo repetitivo
- Otros factores de riesgo [43].

### **Para evaluar levantamiento de cargas**

Existen diferentes métodos de evaluación para determinar los niveles de riesgos causados por Levantamiento de cargas tales como: INSHT, Niosh, sin embargo se opta por trabajar con el método INSHT que describimos a continuación:

### **Método INSHT**

INSHT evalúa riesgos relativos a la manipulación manual de cargas desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España.

El método es especialmente adecuado para la evaluación de tareas susceptibles de provocar lesiones de tipo dorso-lumbar, y está orientado a la evaluación de manipulaciones que se realizan en posición de pie. Sin embargo, realiza algunas

indicaciones sobre los levantamientos realizados en posición sentada que podría orientar al evaluador acerca del riesgo asociado al levantamiento en dicha postura, en cualquier caso inadecuado. Sólo deberán ser evaluadas tareas en las que se manejen cargas con pesos superiores a 3 Kg dado que se considera que por debajo de dicho valor el riesgo de lesión dorso-lumbar es pequeño.

Los datos que es necesario recoger respecto a la manipulación de la carga son:

- Peso real de la carga manipulada por el trabajador.
- Duración de la tarea: Tiempo total de manipulación de la carga y tiempo de descanso.
- Posiciones de la carga con respecto al cuerpo: altura y separación de la carga cuerpo.
- Desplazamiento vertical de la carga o altura hasta la que se eleva la carga.
- Giro del tronco.
- Tipo de agarre de la carga.
- Duración de la manipulación.
- Frecuencia de la manipulación.
- Distancia de transporte de la carga.

Especificar el grado de protección requerido, calcular el peso aceptable o peso límite de referencia, comparar el peso real de la carga con el peso aceptable determinando el riesgo asociado al levantamiento, calcular del peso total transportado.

El valor calculado podrá modificar el nivel de riesgo obtenido anteriormente si supera los límites recomendados para el transporte de cargas. Así pues, el riesgo podrá redefinirse como No Tolerable aun siendo el peso real de la carga inferior al peso aceptable.

**Riesgo Tolerable:** Manipulaciones que no precisan mejoras preventivas. Debe recordarse que cualquier manipulación manual de cargas supone riesgo, aunque se considere tolerable y aún siendo el riesgo mínimo.

**Riesgo no Tolerable:** Tareas que implican levantamientos que ponen en peligro la salud del trabajador y que precisan ser modificadas para alcanzar niveles tolerables de riesgo [44].

### **Para evaluar posturas forzadas**

Existen diferentes métodos de evaluación para determinar los niveles de riesgos causados por Posturas Forzadas tales como: REBA, Rula, Owas, EPR, sin embargo se opta por trabajar con el método OCRA Check List que describimos a continuación

### **Método REBA**

El método REBA evalúa la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática.

El método REBA permite estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo basándose el análisis de las posturas adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador.

Evalúa tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables. En el método se incluye un nuevo factor que valora si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad.

Agrupar el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente, y evalúa tanto las extremidades superiores, como el tronco, el cuello y las extremidades inferiores, es decir, divide el cuerpo en dos grupos:

- Grupo A para las piernas, tronco y cuello
- Grupo B para brazos, antebrazos y muñecas.

Analiza la repercusión sobre la carga postural del manejo de cargas realizado con las manos o con otras partes del cuerpo, considerando relevante el tipo de agarre de la carga manejada y destacando que éste no siempre puede realizarse mediante las manos y por



tanto permite, por un lado, indicar la posibilidad de que se utilicen otras partes del cuerpo y, por otro, la valoración de la actividad muscular causada por posturas estáticas, dinámicas, o debidas a cambios bruscos o inesperados en la postura.

Se obtiene una puntuación individual de cada uno de los grupos, estas puntuaciones se modifican en función de la puntuación de la carga o fuerza y del tipo de agarre de la carga respectivamente. Una vez obtenida la puntuación final, se obtiene una nueva puntuación; ésta a su vez se modifica según el tipo de actividad muscular desarrollada: movimientos repetitivos, posturas estáticas o cambios de postura importantes. El resultado determina el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención.

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un nivel de acción. Cada Nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

Cuanto mayor sea el valor del resultado mayor será el riesgo previsto de la postura adoptada, es decir que el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el 15 que es la puntuación máxima, destaca que se trata de una postura de riesgo muy alto sobre la que se debe actuar de inmediato [45].

#### **2.2.16. Software Ruler**

La aplicación de muchos métodos de evaluación ergonómica requiere la medición sobre el trabajador de determinadas dimensiones. Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias).

Estas mediciones pueden realizarse empleando fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Esta herramienta permite realizar la medición de los ángulos sobre las fotografías.

Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle) [43].



Ángulos: 73 ° - 287 °

Fig. 1: Software Ruler

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Modalidad de Investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

El proyecto es una investigación-aplicada (I), para el cumplimiento de propósitos fundamentales como resolver problemas prácticos que otorgue el desarrollo de la investigación mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la formación profesional.

##### **3.1.2. Modalidad de investigación**

**Investigación de campo :** Ya que se lleva a cabo en las instalaciones de la “Curtiembre Quisapincha” que permite reunir información importante sobre los riesgos que están expuestos los obreros al realizar las diferentes tareas y labores en el proceso productivo.

**Investigación bibliográfica – documental:** La modalidad empleada es la investigación bibliográfica - documental debido a que se sustenta en la consulta de documentos como libros, revistas científicas, periódicos, folletos y tesis similares para profundizar y adquirir los conocimientos necesarios en el desarrollo de este proyecto de investigación.

#### **3.2. Población y muestra**

La población con la que se trabajará en el presente proyecto son 14 personas que laboran en el área de producción de cuero de la Empresa “Curtiembre Quisapincha”, 12 hombre y 2 mujeres por lo tanto no es necesario calcular la muestra ya que se trabaja con el Universo.

### **3.3. Recolección de información**

La recolección de la información se realiza mediante, fichas técnicas, Check list o lista de comprobación ergonómica, encuesta, fotografías y videos y las plantillas de evaluación de riesgos ergonómicos (movimientos repetitivos, levantamiento de cargas y cargas posturales), además se utiliza información de libros, artículos científicos, tesis e internet. Los formatos de las herramientas mencionados se pueden observar en los Anexos 01, 02, 03, 04, 06, 07, 08 respectivamente.

La observación se ejecuta en todas las áreas de trabajo que involucra el proceso productivo de la empresa, y mediante fichas técnicas registrar tareas y actividades, tiempos y movimientos, tipo de actividades (estáticas y dinámicas), además se captura información.

El check list o lista de comprobación ergonómica es aplicada en cada puesto de trabajo con el fin de determinar cuáles de los parámetros ergonómicos cumplen o no y así poder tener una identificación básica de cada área de trabajo.

Otra técnica utilizada es la encuesta está dirigida a los obreros que involucra el proceso productivo, con el objetivo de obtener mayor información acerca de las tareas y movimientos realizados, peso y técnica de carga, posibles molestias y su frecuencia, posturas adoptadas y tiempo de acción por parte de los obreros en sus tareas diarias.

La captura de fotografías y videos permite registrar los diferentes movimientos procedentes de las secciones corporales en acción de acuerdo a las tareas o actividades que realicen en cada puesto de trabajo.

Las evaluaciones de riesgo ergonómico (movimientos repetitivos, levantamiento de cargas y cargas posturales) que se aplican son OCRA check list, INSHT y REBA respectivamente, son aplicadas en las áreas de trabajo del proceso productivo, con el objetivo de valorar las condiciones y factores que acogen a los obreros y poder analizar y obtener resultados concretos que puedan ser comparados con estándares.

### **3.4. Procesamiento y análisis de datos**

#### **3.4.1. Fichas técnicas**

- Registrar las condiciones y datos de trabajo en los puestos analizados.
- Examinar las condiciones y datos de trabajo.
- Interpretar la información obtenida.

#### **3.4.2. Check List o lista de comprobación ergonómica**

La lista de comprobación de riesgos ergonómicos es una herramienta que tiene como objetivo principal contribuir a una aplicación sistemática de los principios ergonómicos. Se trata de una herramienta especialmente adecuada para llevar a cabo una evaluación de nivel básico.

La lista de comprobación ergonómica realiza un análisis de áreas diferentes en las que la ergonomía influye en las condiciones de trabajo. Para cada área existen de 10 a 20 puntos de comprobación. Cada punto de comprobación indica una acción. De esta manera, existe la posibilidad de seleccionar los puntos de comprobación que sean de aplicación a un lugar de trabajo concreto. Se debe marcar en cada punto de comprobación, en el apartado "¿Propone alguna acción?", un "SÍ", si el punto de comprobación se está cumpliendo. Si piensa que debería cumplirse y no es así, marcar un "NO". Este análisis permite establecer algunas sugerencias e identificar puntos críticos para la evaluación respectiva [42].

#### **3.4.3. Encuesta**

El modelo de encuesta es tomado del Método ERGOPAR desarrollado por la fundación de carácter técnico-sindical, ISTAS (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud) y promovida por CCOO (Confederación Sindical de Comisiones Obreras) de España, siendo este un procedimiento validado de ergonomía participativa para la prevención del riesgo ergonómico de origen laboral que permite:

- Identificar la exposición a factores de riesgo ergonómicos a consecuencia del trabajo y sus causas de exposición.

- Consensuar las mejores medidas preventivas para la eliminación o al menos reducción de las situaciones de riesgo [46].

A lo largo de 2009 y 2010, ISTAS-CCOO elaboró y validó el cuestionario de factores de riesgo ergonómicos y daños que incorpora el Método ERGOPAR. Para ello, contó con la financiación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). En el trabajo de campo y en el análisis de los resultados participó la Universidad de Alicante. Los resultados mostraron que el cuestionario es una herramienta útil para la consecución de los objetivos a lograr en experiencias en ergonomía participativa [46].

### **Validación metodológica**

Durante 2010 y 2011 se realizó la validación de la metodología a través de un proyecto piloto llevado a cabo en cinco empresas valencianas, financiado por la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (acción DIR 014/2009). Estas experiencias fueron tutorizadas por un equipo de profesionales procedentes de diferentes entidades especializadas en prevención de riesgos laborales y/o ergonomía.

Las entidades que han colaborado con ISTAS-CCOO en la validación del método son: el Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT), la Sociedad de Prevención UNIMAT y el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). Las empresas que participaron en su validación fueron: Beniplast-Benitex S.A., Berioska S.L., Campofrío Food Group S.A., Johnson Controls Automotive Spain S.A. y Unisan XXI S.A. [46].

Para la realización de la investigación se diseñó un cuestionario de 7 preguntas el cual se encuentra en el Anexo 03.

### **Direccionamiento**

- La pregunta 1 está destinada a obtener información profesional del obrero.
- La pregunta 2 está destinada a obtener información acerca de los posibles daños a la salud que derivan de su trabajo.

- La pregunta 3,4,5, están diseñadas para obtener información acerca del tiempo que tiene que trabajar adoptando estas posturas cuello / espalda, espalda/tronco y hombros, muñecas y tobillos/pies,
- La pregunta 6 está destinada a obtener información acerca de la manipulación manual de cargas de más de 3kg en total.
- . La pregunta 7 está destinada para identificar la actividad respecto a la acción física.

La encuesta presenta datos cuantitativos y cualitativos analizando su impacto mediante diagramas de barra en Excel, seguido se selecciona y recoge para las diferentes evaluaciones de riesgo postural.

#### **3.4.4. Fotografías y video**

La utilización de fotografías y videos permite capturar las posturas más frecuentes adoptadas por los trabajadores, para su posterior análisis con el uso del software RULER; el cual permite medir ángulos y determinar características de movimiento necesarias para las evaluaciones de riesgo postural OCRA check list y REBA, los cuales utilizan tablas cuali-cuantitativas de métodos estándares para la asignación de puntaje en torno a las posturas adoptadas y al nivel de riesgo que estas generan a los trabajadores en la aparición de TMEs.

### **3.5. Métodos aplicados para la valoración**

A continuación, se presenta un resumen detallado del proceso de análisis y evaluación aplicada en cada factor de riesgo ergonómico.


#### **3.5.1. Metodología general**

- Levantamiento de procesos: Para conocer la situación real del proceso productivo como se muestra en la Fig.3, que permita realizar el levantamiento de procesos, tareas y actividades con la utilización de flujogramas como se muestra desde la Fig. 4 hasta la Fig. 51.
- Estudio de tiempos y movimientos: Para el levantamiento de tiempos y movimientos se utiliza el cronometro vuelta a cero, esto mediante una plantilla impresa como se muestra en la Tabla 22 y 23, y en el Anexo 06.

- Levantamiento de información: Se registra los pesos en los diferentes cueros utilizando una balanza de pedestal digital marca Pesamatic que hay en las instalaciones de la empresa
- Identificación de factores riesgos: par este paso se utilizó dos técnicas:
  - Identificación básica: Con la ayuda de un Check List se puede analizar las condiciones a los que el obrero están expuesto en las áreas de trabajo.
  - Identificación avanzada: se utiliza dos técnicas que permitirá identificar en cada área de trabajo los factores que perjudican al obrero estas son la encuesta y el informe técnico.
- Seleccionar el método de evaluación: mediante la aplicación del método de selección propuesta por el portal de ergonómico de España Ergonautas, que permite la selección de factores que inciden en el trabajo y así se determinar el método de evaluación.
- Ordenar la información.
- Evaluación de factores riesgos: se aplica al puesto de trabajo previamente identificado, mediante la aplicación del método adecuados acuerdo al factor de riesgo: OCRA Check List si es movimientos repetitivos, INSHT si es levantamiento de cargas y Reba si se trata de carga postural.
- Tabular, analizar e interpretación de los datos.
- Informe de la evaluación (resultados).

### 3.5.2. Metodología para la evaluación OCRA Check List

Tabla 1: Metodología Ocra Check List

	<b>Código:</b> 001CQ	<b>Realizado por:</b> Investigador
	<b>N° revisiones:</b> 01	<b>Revisado por:</b> Ing. Fernando Urrutia
	<b>Fecha:</b> 06/04/2018	<b>Aprobado por:</b> Ing. Fernando Urrutia
<b>Procedimiento para la evaluación de movimientos repetitivos OCRA Check List</b>		
<p><b>Objetivo:</b> Definir la metodología de evaluación de movimientos repetitivos en el proceso de producción de la empresa “Curtiembre Quisapincha”.</p>		



<p><b>Alcance:</b> Destinada a todos los puestos de trabajo del proceso productivo de la “Curtiembre Quisapincha”.</p>
<p><b>Referencia:</b> El método OCRA ha sido establecido mediante consenso internacional como el método preferente para la evaluación del riesgo por trabajo repetitivo en extremidad superior en la Norma ISO 11228-3 y en la UNE-EN 1005-5.</p>
<p><b>Implicaciones y responsabilidades</b></p> <p><b>Investigador:</b> Persona encargada de seleccionar la metodología y procedimiento adecuado para la realización de la evaluación de acuerdo al proceso y condiciones de trabajo en la empresa.</p> <p><b>Tutor institucional:</b> Aprobar la evaluación procedimientos y registros programados por el investigador referente a movimientos repetitivos precedentes de las tareas realizadas en el proceso productivo.</p> <p><b>Tutor empresarial:</b> Revisar la información recolectada, disponer de los datos recolectados y aprobar si están correctas las alternativas de solución propuestas.</p>
<p><b>Metodología:</b> El método OCRA (índice y checklist) analiza los factores de riesgo de forma independiente, asociando una puntuación de 1 a 10 en varios de ellos y puntuaciones que llegan a valores de 24 o 32 como la fuerza. Cada una de las valoraciones se obtiene mediante el análisis independiente del factor, ponderado por el tiempo en que el factor está presente dentro de la tarea.</p> <p>El Checklist OCRA es una herramienta de evaluación y fácil aproximación al riesgo, para conocer de manera rápida cuál es el estado actual de un puesto de trabajo o de un grupo de puestos que pertenecen a una línea, área o empresa. Se trata de un método cuantitativo que permite al evaluador conocer cuáles son los factores de riesgo que representan un problema [42].</p> <p>Todo este análisis esta realizado en la <u>Tabla 24</u> y en el <u>Anexo 04</u>.</p>
<p><b>Requerimiento de datos:</b></p>
<p><b>Datos organizativos:</b></p> <p>La consideración de las diferentes tareas repetitivas, tareas no repetitivas, pausas y</p>

tiempos de inactividad, permiten conocer el tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) al que está expuesto el trabajador y poder obtener el índice real del riesgo por movimientos repetitivos de la extremidad superior[43].

Todas las evaluaciones realizadas a cada obrero en cada puesto de trabajo, estos se encuentra detallado en el Anexo 06.

### **Factor Recuperación (FR)**

La recuperación de los tejidos de las extremidades superiores puede ocurrir cuando existen adecuados periodos de descanso dentro la duración total de trabajo, la insuficiencia de tiempo para la recuperación del cuerpo entre movimientos repetitivos aumenta el riesgo de trastornos musculoesqueléticos.

El factor recuperación puntúa entre varias situaciones posibles, siendo mayor penalización a situaciones con menos periodos de descanso o recuperación. Los valores van desde “0” para la mejor situación de recuperación y un valor de “10” en la peor situación de recuperación, pudiendo haber valores intermedios entre estos dos valores [43].

### **Factor Frecuencia (FF):**

Se determina mediante el número de acciones técnicas por minuto efectuadas dentro del ciclo. El riesgo es mayor a medida que la frecuencia de movimiento aumenta y/o la duración del ciclo disminuye. En este paso, es necesario identificar las acciones técnicas correctamente para enumerarlas, cronometrar el tiempo y contabilizar todos los movimientos o gestos que requiere un ciclo de trabajo. La identificación y conteo de las acciones técnicas debe realizarse de forma independiente para las acciones dinámicas y las acciones estáticas; de la misma manera debe hacerse de manera independiente para la extremidad superior derecha o izquierda [43].

### **Factor Fuerza (FFz) :**

Hace relación a cuánto es el esfuerzo requerido para llevar a cabo una acción o secuencia de acciones técnicas. El método utilizado para cuantificar la fuerza, corresponde a la Escala de Borg CR-10 (Escala de valoración del esfuerzo percibido “Category Scale for the Rating of Perceived Exertion”; Escala CR-10). La elección del

valor numérico representativo (puntuación) de la fuerza se realiza en función de la duración de las actividades con utilización de fuerza: cuanto más duren estas actividades en el ciclo, más alto es el valor de la puntuación. Para el primer bloque (fuerza muy intensa), las puntuaciones varían entre 6 y 32. Para el segundo bloque, las puntuaciones varían entre 4 y 24. Y para el tercer bloque, las puntuaciones varían entre 2 y 8 [43].

### **Factor Posturas y movimientos (FP):**

Está definido por la presencia de posturas y movimientos forzados en las distintas articulaciones de las extremidades superiores como el hombro, codo, muñeca y mano, en la que se incluyen los dedos.

Para cada extremidad superior se debe valorar:

- Postura y movimientos del brazo con respecto al hombro (flexión, extensión, abducción).
- Movimientos del codo (flexiones, extensiones del antebrazo y pronosupinaciones).
- Posturas y movimientos de la muñeca (flexiones, extensiones, desviaciones radiocubitales).
- Posturas y movimientos de la mano (sobre todo los tipos de agarre).
- Para evaluar las posturas forzadas mediante el Check list OCRA se hace un análisis de manera independiente para cada articulación y para cada extremidad, adicionalmente hay un bloque dedicado al análisis del estereotipo.

### **Hombro**

Este bloque evalúa la postura y movimiento del hombro, es decir, cuando el hombro se encuentra en Flexión y/o abducción > 80 o Extensión > 20°. La puntuación de este bloque varía de “0” a “24”.

### **Codo**

Este segundo bloque, evalúa sólo el movimiento de codo, es decir, cuando el codo realiza flexo-extensiones > de 45° o prono-supinaciones > de 60°. La puntuación de este bloque varía de “0” a “8”.

### **Muñeca**

El bloque de muñeca evalúa la postura y el movimiento forzado de muñeca, es decir,

cuando la muñeca realiza flexo-extensiones > de 60°, desviación radial > de 15°, o desviación ulnar/cubital > 20°. La puntuación de este bloque varía de “0” a “8”.

### **Mano**

El bloque de mano, evalúa la postura y el movimiento de mano-dedos, es decir, cuando la mano realiza agarres. Los agarres que puntúan corresponden a los agarres de pinza o precisión (pinch), agarre palmar y agarre en garfio. Los agarres de potencia, se consideran óptimos y por lo tanto, no puntúan. La puntuación de este bloque varía de “0” a “8”.

### **Estereotipo**

El factor estereotipo evalúa la presencia de movimientos idénticos en el ciclo. El puntaje de estereotipo elevado se asigna cuando la tarea requiere la realización de las mismas acciones técnicas durante al menos el 50% de la duración del ciclo o cuando el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos. Para tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos se considera estereotipo moderado [43].

### **Factores de riesgo complementarios (FC) :**

Son aquellos aspectos que están presentes en la tarea y que de alguna manera pueden contribuir a empeorar el riesgo.

Éstos se dividen en dos bloques: los FÍSICO-MECANICOS, que hacen referencia a los aspectos físicos o del entorno, y los SOCIO-ORGANIZATIVOS, que hacen referencia principalmente a la imposición del ritmo.

El valor de Factores Complementarios equivale a la suma de puntuación del bloque físicomecánicos y del bloque socio-organizativos [43].

### **Factor Duración (FD):**

Este factor pondera el nivel de riesgo según el tiempo de exposición diario. Es un valor que de acuerdo al Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo de la tarea, incrementa o disminuye el valor final del nivel de riesgo determinado por el OCRA. Cada uno de los factores calculados en los pasos anteriores, serán ponderados por el factor duración, el cual objetiva el riesgo del puesto de trabajo, o del trabajador para una jornada de 8 horas y con un determinado tiempo neto de trabajo repetitivo [43].

### **Nivel de riesgo**

Cálculo del índice Check list OCRA y nivel de riesgo: El valor de índice está determinado por la suma de los diferentes factores de riesgo ponderado por la duración: Check list OCRA y se debe comparar el resultado del Check list OCRA con la siguiente tabla obteniendo el nivel de riesgo:

$$= (FR + FF + FFz + FP + FC) * FD \quad (1)$$

Tabla 2: Nivel de riesgo Ocra Check list


Nivel de riesgo		
VALOR CHECKLIST	ÍNDICE OCRA	NIVEL DE RIESGO
≥22,5	>9,1	RIESGO INACEPTABLE ALTO
14,1 – 22,5	4,6 - 9	RIESGO INACEPTABLE MEDIO
11,1 - 14	3,6 - 4,5	RIESGO INACEPTABLE LEVE
7,6 - 11	2,3 - 3,5	RIESGO INCIERTO
0 - 7,5	≤ 2,2	RIESGO ACEPTABLE

#### Bibliografía:

- **NTP 629:** Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA.
- **Universidad Pontificia de Valencia:** Check List OCRA para la evaluación de la repetitividad de movimientos.
- **Ministerio de Trabajo e Inmigración:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - Evaluación del riesgo por trabajo repetitivo.

### 3.5.3. Metodología para la evaluación Guía INSHT

Tabla 3: Metodología guía INSHT

	<b>Código:</b> 001CQ	<b>Realizado por:</b> Investigador
	<b>N° revisiones:</b> 01	<b>Revisado por:</b> Ing. Fernando Urrutia
	<b>Fecha:</b> 06/04/2018	<b>Aprobado por:</b> Ing. Fernando Urrutia
<b>Procedimiento para la evaluación de levantamiento de cargas INSHT</b>		
<b>Objetivo:</b> Definir la metodología de evaluación de levantamiento de cargas en el proceso de producción de la empresa “Curtiembre Quisapincha”		
<b>Alcance:</b> Destinada a todos los puestos de trabajo del proceso productivo de la “Curtiembre Quisapincha”.		

**Referencia:** El método contempla las disposiciones sobre seguridad y salud relativas a manipulación de cargas españolas (Real Decreto 487/1997-España), las indicaciones que al respecto establecen organismos internacionales como el Comité Europeo de Normalización (Norma CEN - prEN1005 - 2) y la International Standardization Organization (Norma ISO - ISO/CD 11228)

### **Implicaciones y responsabilidades**

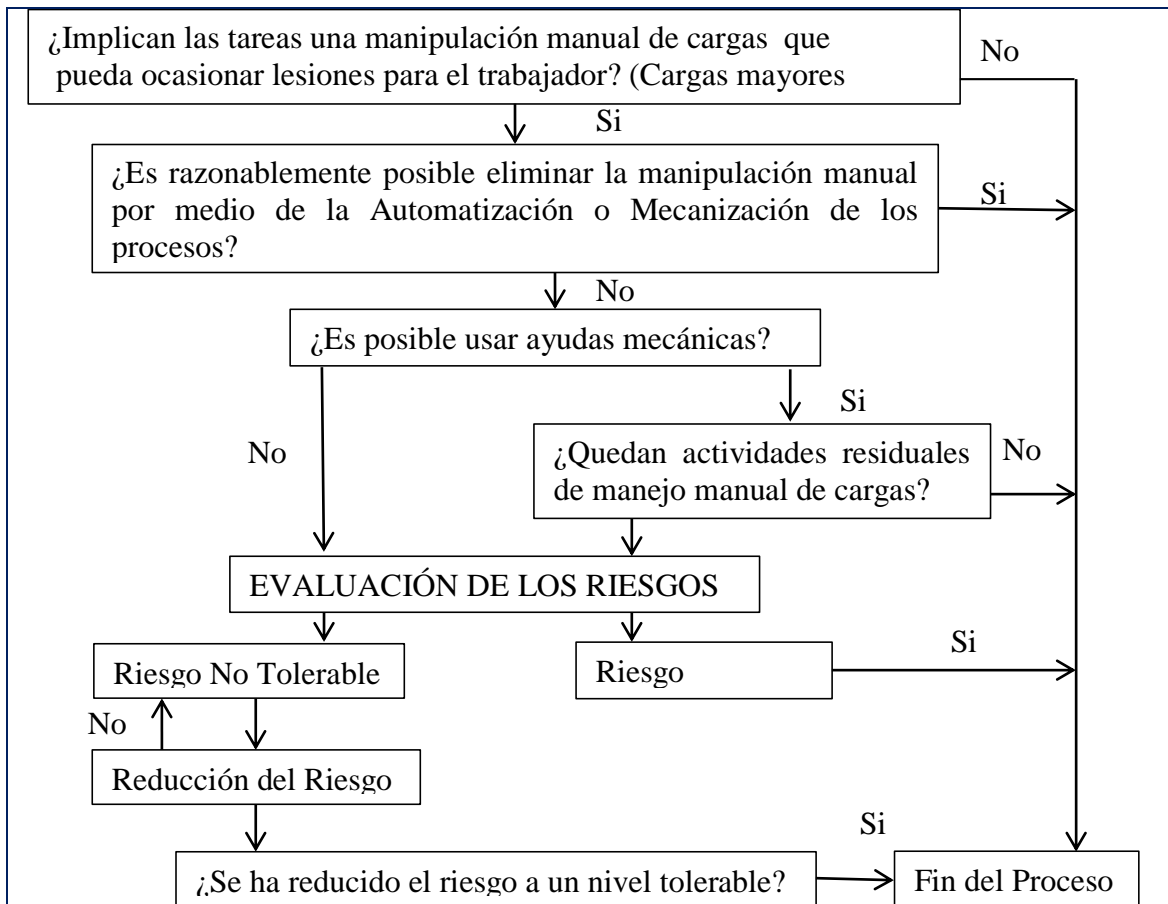
**Investigador:** Persona encargada de seleccionar la metodología y procedimiento adecuado para la realización de la evaluación de acuerdo al proceso y condiciones de trabajo en la empresa.

**Tutor institucional:** Aprobar la evaluación procedimientos y registros programados por el investigador referente a movimientos repetitivos precedentes de las tareas realizadas en el proceso productivo.

**Tutor empresarial:** Revisar la información recolectada, disponer de los datos recolectados y aprobar si están correctas las alternativas de solución propuestas.

**Metodología:** El método es especialmente adecuado para la evaluación de tareas susceptibles de provocar lesiones de tipo dorso-lumbar, y está orientado a la evaluación de manipulaciones que se realizan en posición de pie, Se procederá a realizar una evaluación de los riesgos en aquellas tareas en que exista una manipulación de cargas susceptible de generar riesgos dorsolumbares (mayores de 3 kg), todo este análisis y recolección de datos y facotes de estudio se encuentran detallados en el Anexo 04 y Anexo 07 [42].

### **Diagrama de decisiones**



**Fig. 2: Diagrama de decisiones**

**Primer paso:** Comprobar si las tareas son susceptibles de suponer un riesgo. Si las cargas son muy pequeñas (< 3Kg) no se seguirá el proceso, pues no se considera una situación susceptible de originar riesgo para la zona dorsolumbar.

**Segundo paso:** Eliminar la manipulación de cargas, como la forma más segura de eliminar los riesgos, mediante la automatización o mecanización de los procesos.

**Tercer Paso:** Si no se puede automatizar o mecanizar los procesos, se puede utilizar ayudas que faciliten la manipulación

**Cuarto paso:** si no ha sido posible eliminar por completo la manipulación de cargas, el empresario estar obligado a realizar una evaluación de los riesgos.

**Nivel de comparación o situación:**

**Riesgo tolerable:** Aquellas tareas en las que no necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo siempre se pueden buscar soluciones más rentables o mejoras continuas.

**Riesgo no tolerable:** Aquellas tareas en las que el resultado de la evaluación sea éste


deberán ser modificadas de manera que el riesgo se reduzca a un nivel de “riesgo tolerable” al menos, con lo que se llegaría al “Fin del proceso” [43].

**Bibliografía :**

- **Universidad Pontificia de Valencia:** Método GINSHT Guía para el levantamiento de carga del INSHT
- **Ministerio de Trabajo e Inmigración:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - Evaluación del riesgo por levantamiento de cargas [43].

**3.5.4. Metodología para la evaluación REBA**

**Tabla 4: Metodología REBA**

	<b>Código:</b> 001CQ	<b>Realizado por:</b> Investigador
	<b>N° revisiones:</b> 01	<b>Revisado por:</b> Ing. Fernando Urrutia
	<b>Fecha:</b> 06/04/2018	<b>Aprobado por:</b> Ing. Fernando Urrutia
<b>Procedimiento para la evaluación de cargas posturales REBA</b>		
<b>Objetivo:</b> Definir la metodología de evaluación de cargas posturales en el proceso de producción de la empresa “ Curtiembre Quisapincha”		
<b>Alcance:</b> Destinada a todos los puestos de trabajo del proceso productivo de la “Curtiembre Quisapincha”.		
<b>Implicaciones y responsabilidades</b>		
<b>Investigador:</b> Persona encargada de seleccionar la metodología y procedimiento adecuado para la realización de la evaluación de acuerdo al proceso y condiciones de trabajo en la empresa.		
<b>Tutor institucional:</b> Aprobar la evaluación procedimientos y registros programados por el investigador referente a movimientos repetitivos precedentes de las tareas realizadas en el proceso productivo.		
<b>Tutor empresarial:</b> Revisar la información recolectada, disponer de los datos recolectados y aprobar si están correctas las alternativas de solución propuestas.		
<b>Metodología:</b> REBA es uno de los métodos observacionales para la evaluación de		



posturas más extendido en la práctica. De forma general REBA es un método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores (de hecho, REBA es el acrónimo de Rapid Entire Body Assessment). El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas, todo este análisis se encuentra desarrollado en el Anexo08. [42].

#### **Requerimientos de datos:**

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
- Seleccionar las posturas que se evaluarán: Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.
- Determinar el tipo de evaluación el lado izquierdo del cuerpo y el derecho.
- Tomar los datos angulares requeridos: Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones. Para esta tarea puedes emplear RULER, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos sobre fotografías.
- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo: Empleando la tabla correspondiente a cada miembro.
- Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación
- Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse
- Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.

#### **Puntuaciones :**

**Tronco:**

**Tabla 5: Puntuación tronco**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir
20°-60° flexión > 20° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral
> 60° flexión	4	



**Fig. 3: Postura tronco**

**Cuello:**

**Tabla 6: Puntuación cuello**

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral

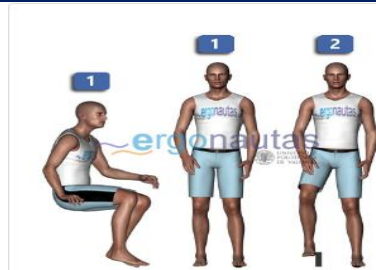


**Fig. 4: Postura cuello**

**Piernas:**

**Tabla 7: Puntuación piernas**

Posición	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)



**Fig. 5: Postura piernas**

**Brazos:**

**Tabla 8: Puntuación brazos**

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir
> 20° extensión 21°-45° flexión	2	+ 1 si hay abducción o rotación
46°-90° flexión	3	+ 1 elevación del hombro
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad

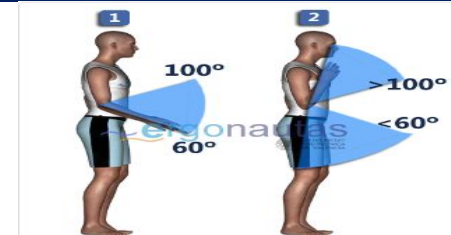


**Fig. 6: Postura brazos**

**Antebrazo:**

**Tabla 9: Puntuación antebrazo**

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
< 60° flexión > 100° flexión	2



**Fig. 7: Postura antebrazo**

**Muñeca:****Tabla 10: Puntuación muñeca**

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15°- flexión/ extensión	1	Añadir
> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral

**Fig. 8: Postura muñeca**

**Nivel de actuación según la puntuación:** El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato.

**Tabla 11: Nivel de riesgo REBA**

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria la actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. [43].

**Bibliografía:**

- **NTP 601:** Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)
- **Universidad Pontificia de Valencia:** Método REBA. Evaluación de posturas forzadas
- **Ministerio de Trabajo e Inmigración:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - Evaluación del riesgo por trabajo repetitivo [43].

## CAPÍTULO IV

### DESARROLLO DE LA PROPUESTA

#### 4.1. Tema de la propuesta

“Evaluación de Riesgos Posturales a los Obreros de la “Curtiembre Quisapincha””

#### 4.2. Información de la Empresa

La “Curtiembre Quisapincha” ubicado en la provincia de Tungurahua, en la parroquia que lleva su mismo nombre, es una pequeña empresa que tiene como finalidad obtener cuero para diversos usos. Tiene 17 años de funcionamiento y busca seguir extendiendo su producto al mercado nacional e internacional con la inmersión de excelente tecnología.

#### 4.3. Categorización de la Empresa

Se categoriza a la “Curtiembre Quisapincha” bajo dos aspectos muy importantes:

- Número de trabajadores: Tamaño de la empresa.
- Nivel del riesgo: Categorización según la Clasificación Industrial Uniforme de todas las actividades económicas “CIU”.

Razón social:	“Curtiembre Quisapincha”
Sector:	Industrial y manufactura
Actividad:	Producción y comercialización de cuero
Número de trabajadores:	14
Tipo de empresa:	Pequeña empresa
Teléfonos:	032772566 / 0987362159
Horario laboral:	8.00 -17.00

#### 4.4.Ubicación

Se encuentra ubicado en el barrio Turuloma, entre las Av. Circunvalación y Cóndor en la parroquia Quisapincha de la ciudad de Ambato en la provincia de Tungurahua.

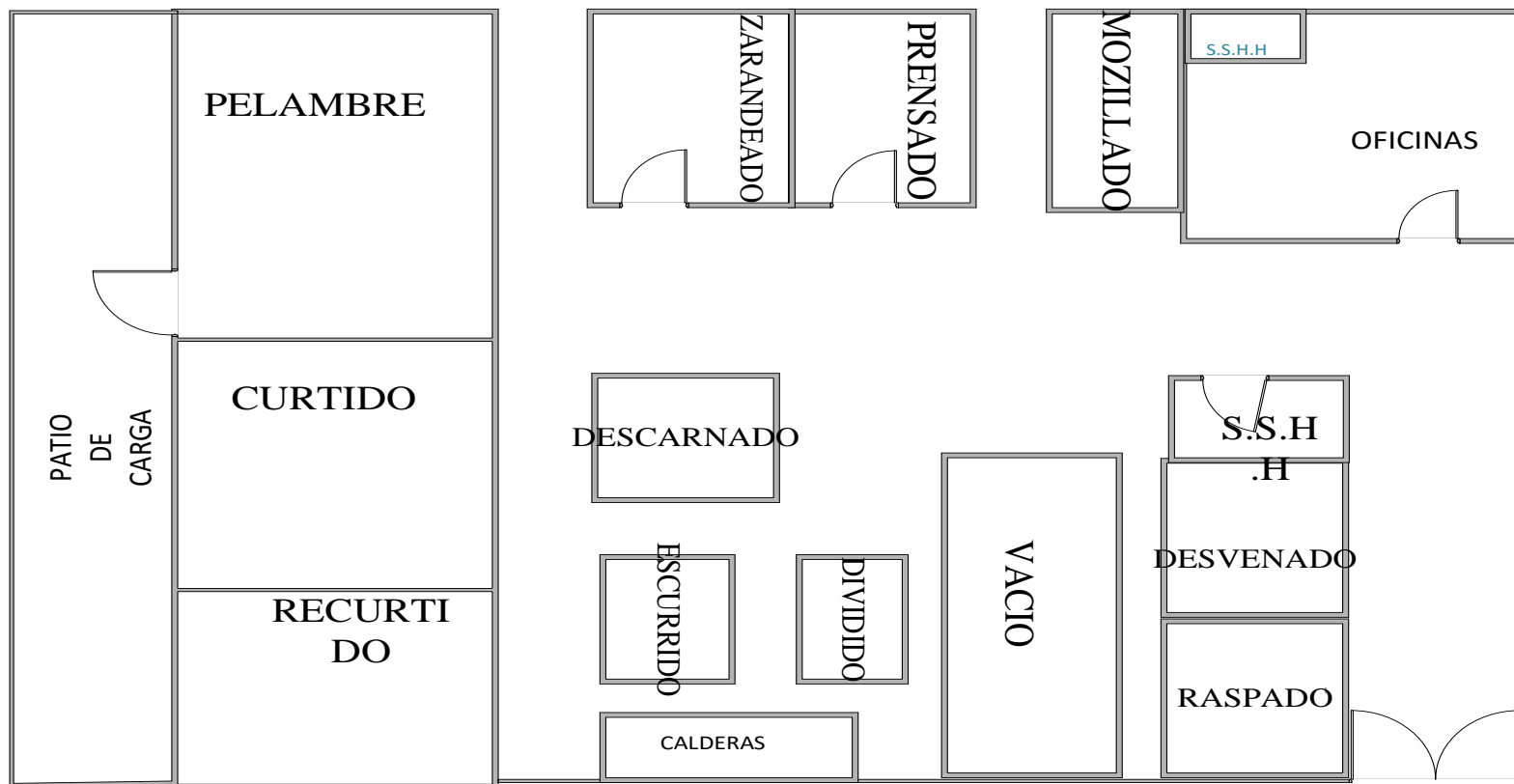


**Fig. 9: Ubicación de la empresa**

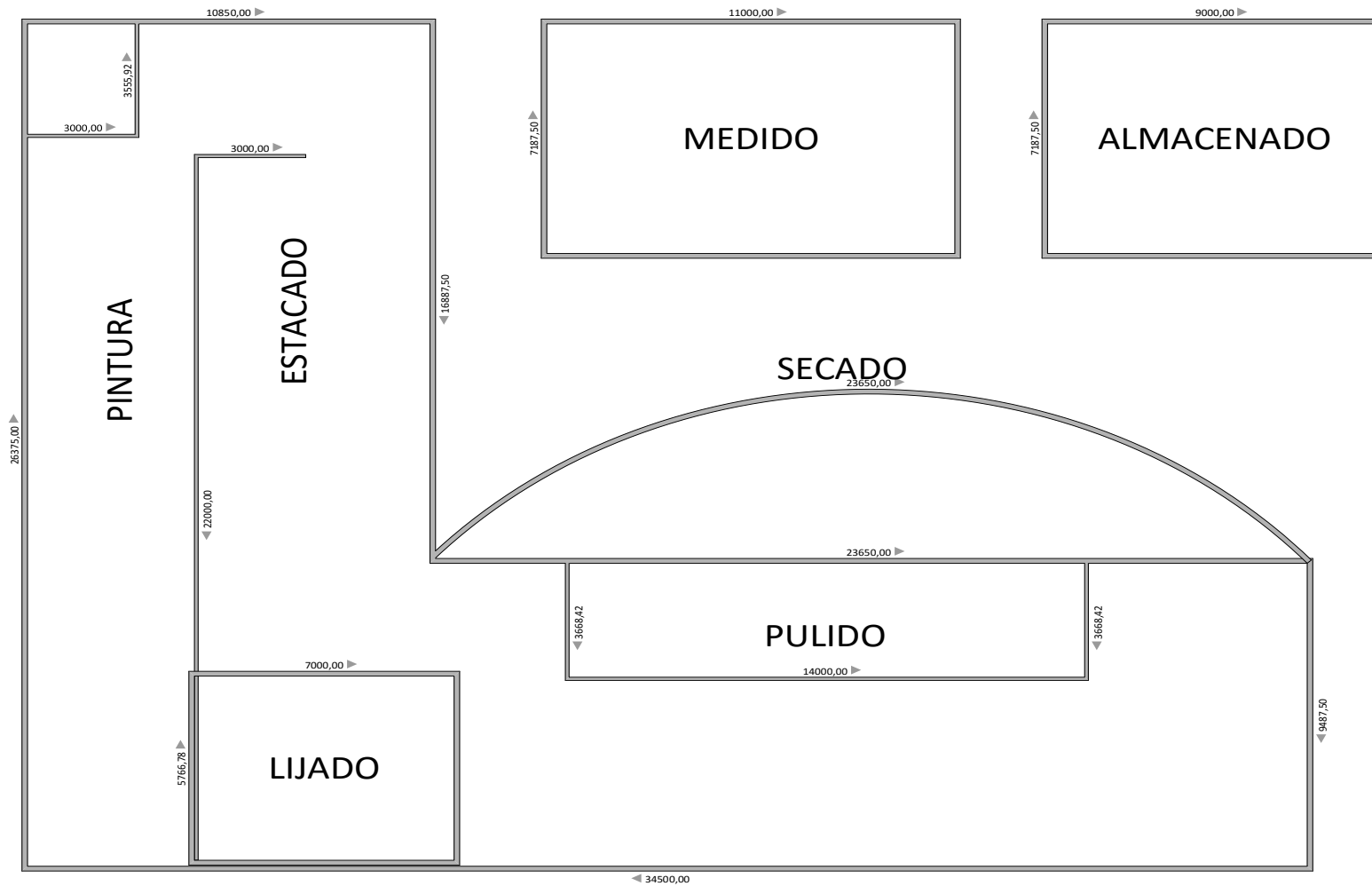
Pais: Ecuador  
Provincia: Tungurahua  
Ciudad: Ambato  
Parroquia: Quisapincha  
Dirección: Quisapincha, Av. Circunvalación Alonso Palacios y Cóndor.

#### 4.5.Layout de la empresa

A continuación se presenta la distribución de la planta, donde se realiza todo el proceso para obtener el cuero. En la planta baja se encuentran los procesos como: pelambre, descarnado, dividido, escurrido, curtido, raspado, desvenado, vacío, prensado, zarandeado, mozillaado. En la planta alta, se realiza los procesos como: estacado, pintura, lijado o limado, medido, almacenado. El secado del cuero es un cordel que recorre toda la planta, para cumplir con el objetivo de secar las piles sin prometer la calidad.



Fi. 3: Layout de áreas de trabajo en la planta baja de la Curtiembre Quisapincha.



Fi.4: Layout de áreas de trabajo en la planta baja de la Curtiembre Quisapincha

#### 4.6. Proceso productivo

Para la transformación de cuero vacuno se realiza algunos pasos donde se obtiene cueros de primera, segunda y tercera gama, que se utiliza para la fabricación de vestimenta, calzado, artículos, etc., estos procesos se muestra en la Fig. 3 y se describe a continuación:

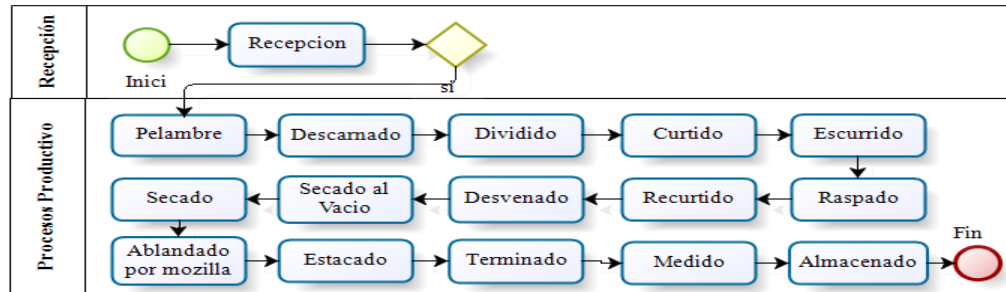


Fig. 10: Diagrama de Proceso Productivo

##### 4.6.1. Proceso Pelambre

Este proceso permite que se disuelva el pelo de las pieles, agregando una solución química, durante un período de un día, con el fin de favorecer un hinchamiento de la piel y disolución de fibras y así poder ser descarnada.

##### 4.6.1.1. Sub procesos

###### a. Llenado de bombos

- Recoger las pieles
- Pesar las pieles
- Ingresar pieles y agua fría al bombo
- Poner en marcha el bombo ½ h

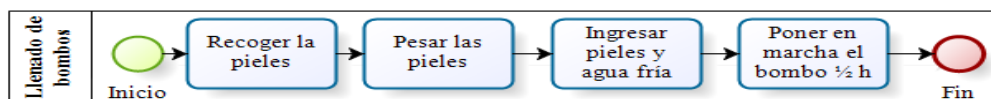


Fig. 11: Diagrama del Sub Proceso llenado de bombos

###### b. Puesta del primer químico

- Destapar y descargar agua
- Llevar químicos
- Cargar y vaciar químicos y agua
- Poner en marcha el bombo 1h



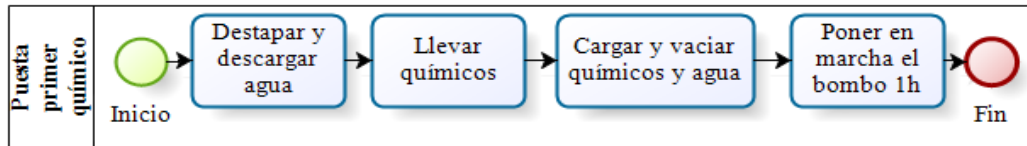


Fig. 12: Diagrama del Sub Proceso puesta de primer químico

**c. Puesta del segundo químico**

- Destapar y descargar agua
- Llevar químicos
- Cargar y vaciar químicos y agua
- Poner en marcha el bombo 3h

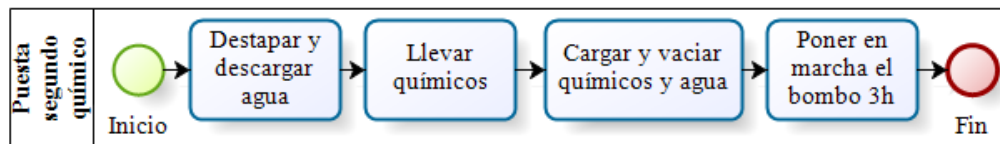


Fig. 13: Diagrama del Sub Proceso puesta de segundo químico

**d. Puesta de cal**

- Destapar bombo
- Llevar químico
- Cargar y vaciar cal
- Poner en marcha el bombo 10 min

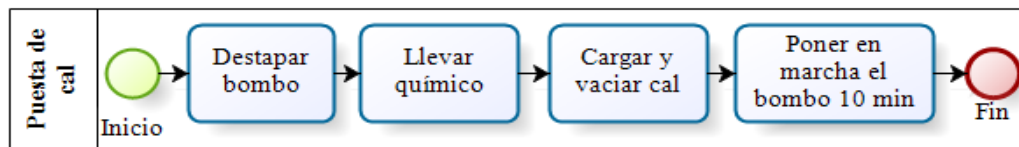


Fig. 14: Diagrama del Sub Proceso puesta de cal

**e. Sacar pieles**

- Destapar y descargar agua
- Sacar pieles
- Llevar pieles al siguiente proceso



Fig. 15: Diagrama del Sub Proceso sacar pieles



Fig. 16: Evidencia del Proceso Pelambre.

#### 4.6.2. Proceso Descarnado

En este proceso se reciben las pieles para eliminar las carnosidades, la grasa natural y los trozos de piel deteriorada, mediante una máquina llamada descarnadora, es un proceso esencial para seguir con la curtación.

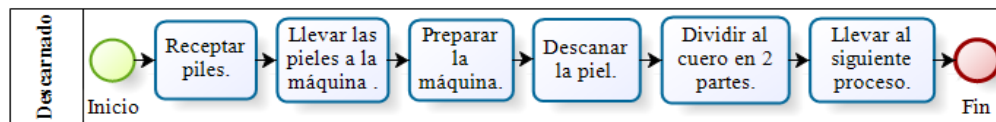


Fig. 17: Diagrama del Proceso Descarnado



Fig. 18: Evidencia del Proceso Descarnado

#### 4.6.3. Proceso Dividido

Este proceso consiste en dividir en dos partes al cuero por su espesor, esto se logra procesando la piel en una máquina llamada Divididora.

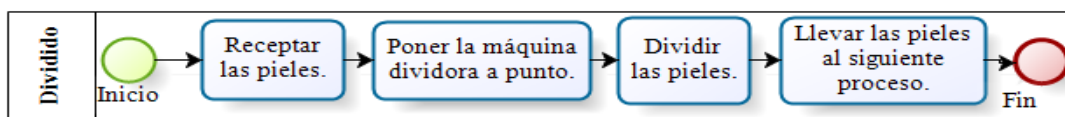


Fig.19: Diagrama de Proceso Dividido



Fig. 20: Evidencia de Proceso Dividido

#### 4.6.4. Proceso Curtido

Es la transformación de la piel en cuero durable y resistente, este proceso puede efectuarse utilizando curtientes vegetales o sales de cromo con agua y pieles en los bombos durante 18 horas.

##### 4.6.4.1. Sub procesos Curtido

###### a) Llenado de bombos

- Recoger la pieles del proceso anterior
- Pesar las pieles
- Ingresar pieles y agua 30°C.
- Poner en marcha el bombo

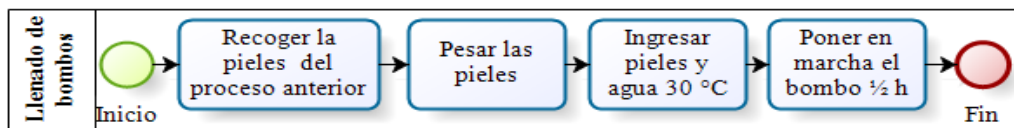


Fig. 21: Diagrama del Sub Proceso llenado de bombo.

###### b) Puesta del primer químico

- Destapar y descargar agua
- Llevar químicos
- Cargar y vaciar químicos
- Poner en marcha el bombo 1 día

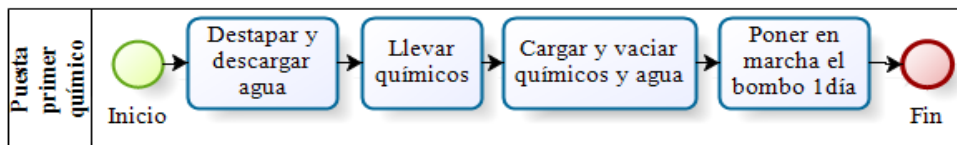


Fig. 22: Diagrama del Sub Proceso puesta del primer químico.

###### c) Puesta del segundo químico

- Destapar y descargar agua
- Llevar químicos
- Cargar y vaciar químicos
- Poner en marcha el bombo 1 día

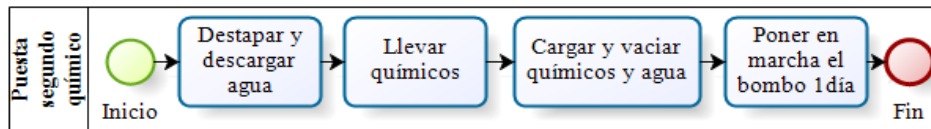


Fig. 23: Diagrama del Sub Proceso puesta del segundo químico.

**d) Lavar las pieles**

- Destapar y descargar agua
- Llenar de agua
- Poner en marcha el bombo 3h

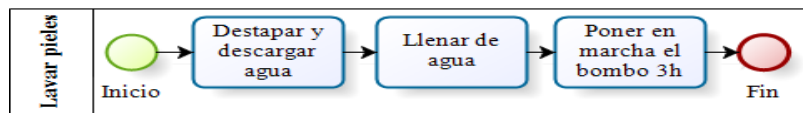


Fig. 24: Diagrama del Sub Proceso lavar las pieles

**e) Sacar pieles**

- Destapar y descargar agua
- Sacar pieles
- Llevar pieles al siguiente proceso

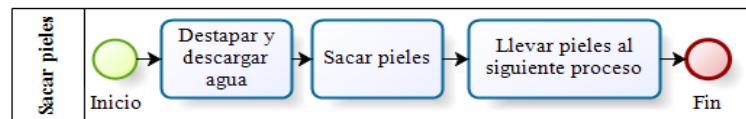


Fig. 25: Diagrama del Sub Proceso sacar pieles



Fig. 26: Evidencia de Proceso Curtido

**4.6.5. Proceso Ecurrido**

En este proceso la piel elimina la humedad por medio de dos rodillos, quedando la humedad final en un 20% del peso de la piel seca.

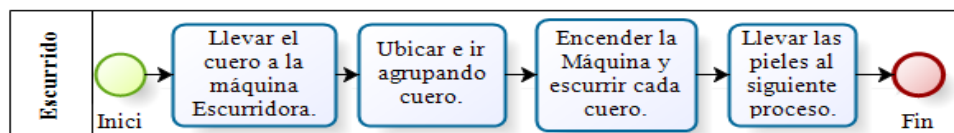


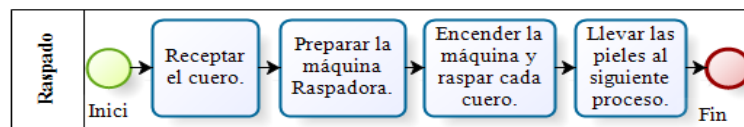
Fig. 27: Diagrama del Proceso Ecurrido.



**Fig. 28: Evidencia del Proceso Ecurrido.**

#### 4.6.6. Proceso Raspado

En este proceso se define el espesor de forma homogénea del cuero, con la ayuda de un calibrador.



**Fig. 29: Diagrama del Proceso Raspado**



**Fig.30: Evidencia del Proceso Raspado**

#### 4.6.7. Proceso Recurtido

En este proceso se vuelve a curtir el cuero con uno o más productos químicos para completar el curtido o darle características finales al cuero que no son obtenibles con la sola curtición convencional, es una de las operaciones más importantes porque influiría directamente en teñido y acabado definiendo las características finales del cuero.

##### 4.6.7.1.Subprocesos

###### a) Llenado de bombos

- Recoger las pieles del proceso anterior
- Pesar las pieles
- Ingresar pieles y agua 70°C
- Poner en marcha el bombo

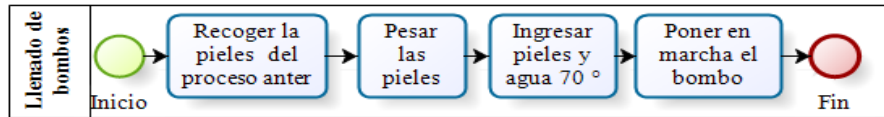


Fig. 31: Diagrama del Sub Proceso llenado de bombos

b) Puesta del primer químico

- Destapar y descargar agua
- Llevar químicos
- Cargar y vaciar químicos
- Poner en marcha el bombo 6h

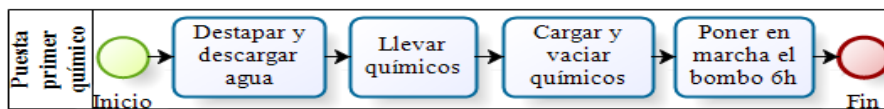


Fig. 32: Diagrama del Sub Proceso puesta del primer químico

c) Sacada de pieles

- Destapar y descargar agua
- Sacar pieles
- Llevar pieles al siguiente proceso

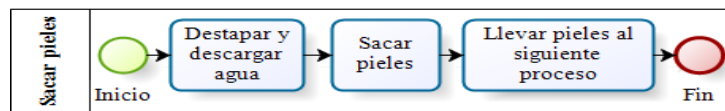


Fig. 33: Diagrama del Sub Proceso sacada de pieles

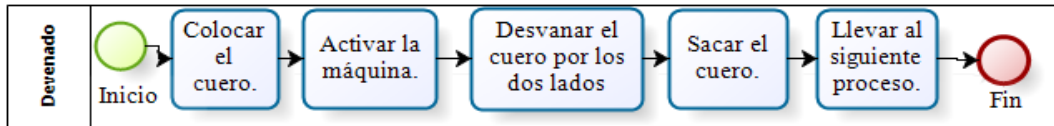


Fig. 34: Evidencia del Proceso Recurtido.

4.6.8. Proceso de Desvenado

En este proceso se exprime el cuero para poder retirar el exceso de líquidos que trae del proceso anterior, consiste en pasar el cuero por dos rodillos grandes lisos hasta tener uniformidad en el cuero.





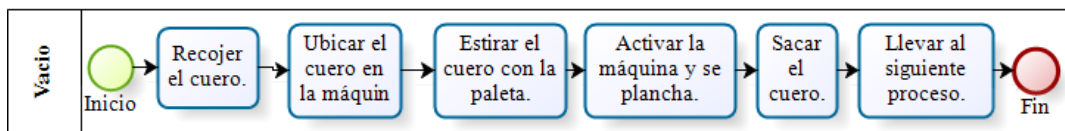
**Fig. 35: Diagrama del Proceso Desvenado**



**Fig. 36: Evidencia del Proceso Desvenado.**

#### 4.6.9. Proceso de Secado al vacío

En este proceso se trabaja con una plataforma lisa a vapor que permite planchar el cuero para concentrar los tintes y las propiedades en sí, además de eliminar una parte de la humedad que no ha sido apartada en el proceso anterior.



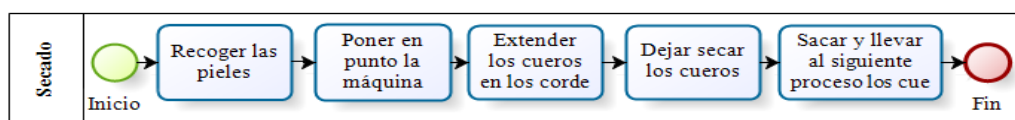
**Fig. 37: Diagrama del Proceso de Secado al vacío.**



**Fig. 38: Evidencia del Proceso de Secado al vacío.**

#### 4.6.10. Proceso Secado aéreo

En este proceso se extienden los cueros en un cordel para eliminar definitivamente el exceso de agua con el sol y/o a temperatura ambiente, sin comprometer las pieles, este proceso se lleva a cabo con mayor facilidad y rapidez, permitiendo mantener las características.



**Fig. 39: Diagrama de Sub Proceso Secado aéreo**



Fig. 40: Evidencia del Proceso Secado aéreo

#### 4.6.11. Proceso de Ablandado por mozilla

En este proceso se ablanda y da flexibilidad al cuero además reposiciona las fibras del cuero que sufrieron daños en el proceso anterior.

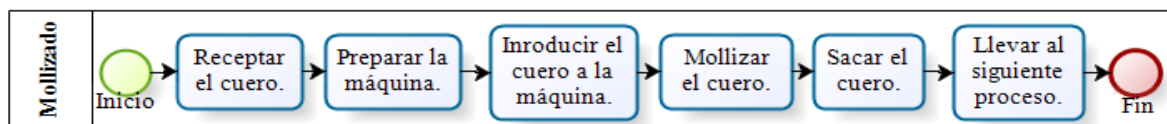


Fig. 41: Diagrama del Proceso Ablandado por mozilla



Fig. 42: Evidencia del Sub Proceso Ablandado por mozilla

#### 4.6.12. Proceso Estacado

En este proceso se estiran las pieles para suavizarlas y hacerlas más plegable.

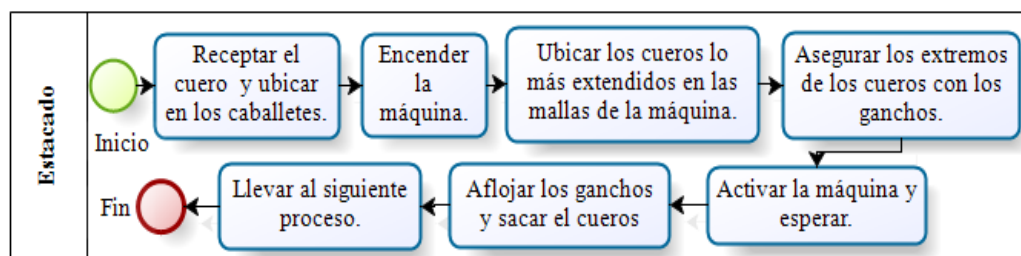


Fig. 43: Diagrama del Proceso Estacado.



Fig. 44: Evidencia del Proceso Estacado.



#### 4.6.13. Proceso de Terminado

En este proceso se da los últimos detalles al cuero como la suavidad, el color, la textura entre otros, para satisfacer las necesidades del cliente y obtener un buen producto. En este proceso existen subprocesos como:

#### 4.6.14. Subproceso Pulido

En este subproceso se pule el cuero con el fin de suavizarlo y sacar todo exceso de pelusas, pelo y sacar brillo, con la ayuda de una pulidora manual y planchas de videl.

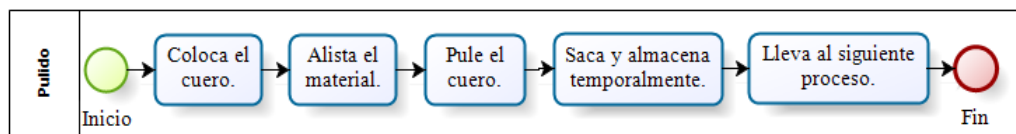


Fig. 45: Diagrama del Sub Proceso Pulido



Fig. 46: Evidencia del Sub Proceso Pulido

#### 4.6.15. Subproceso Lijado o Limpiado

En este subproceso se elimina los excesos del proceso anterior, puesto que el cuero pasa por una máquina compuesta por dos bolillos con lijas que separa las impurezas.

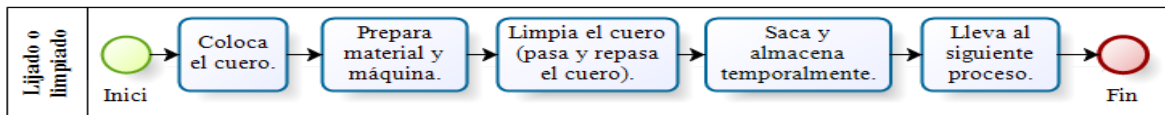


Fig. 47: Diagrama del Sub Proceso Lijado o limpiado



Fig. 48: Evidencia del Sub Proceso Lijado o Limpiado

#### 4.6.16. Subproceso Pintado

Este subproceso se resalta en color final de los cueros ya sea negro, café, azul, plomo entre otros, esto de acuerdo a las necesidades del cliente o la misma empresa para poder fabricar sus productos, en este proceso se usa compresor, pistola, y la formula de las pinturas con las que trabaja la empresa.

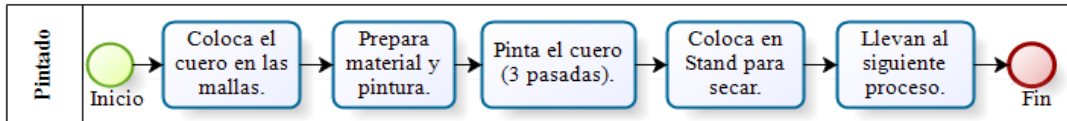


Fig. 49: Diagrama de Sub Pintado



Fig. 50: Evidencia de Sub Pintado

#### 4.6.17. Subproceso Prensado

En este proceso se da firmeza y prensa el cuero para corregir defectos y fallas en la cara principal del cuero, se utiliza la prensa que esta consiste dos placas que presionan el cuero y permite dar los diferentes acabados.

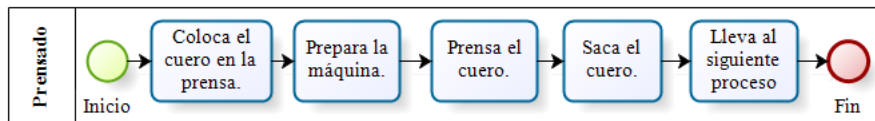


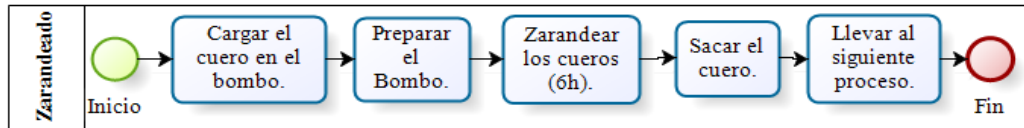
Fig. 51: Diagrama de Subproceso Prensado



Fig. 52: Evidencia del Subproceso Prensado

#### 4.6.18. Subproceso Ablandado por zaranda

En este proceso se introduce el cuero en los bombos con mallas para obtener características especiales en el cuero como la suavidad y brillo ya que trabaja a vapor.



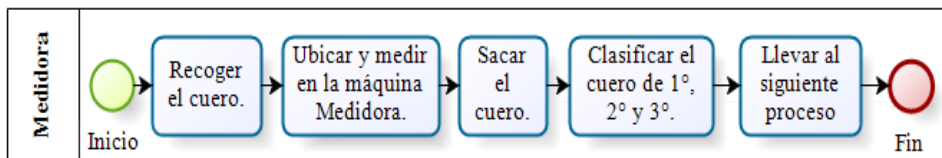
**Fig. 53: Diagrama del Sub Proceso Ablandado por zaranda**



**Fig. 54: Evidencia del Sub Proceso Ablandado por zaranda.**

#### 4.6.19. Proceso de Medición de cuero

En este proceso se escanea y censa la superficie del cuero, mediante la máquina Medidora que registra los datos de forma digital en pies cuadrados y se visualiza en la computadora a la que se encuentra conectado el escáner.



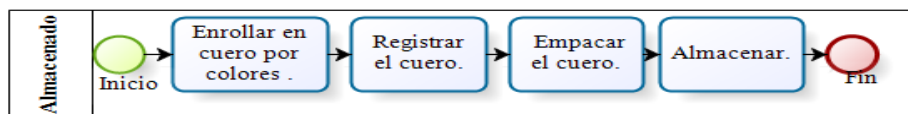
**Fig. 55: Diagrama del Proceso Medición.**



**Fig. 56: Evidencia del Proceso Medición.**

#### 4.6.20. Proceso de Almacenado

En este proceso se clasifica el cuero dependiendo las características y color, para ser empacado y almacenado de acuerdo a especificaciones, cliente y empresa.



**Fig. 57: Diagrama del Proceso Almacenado.**

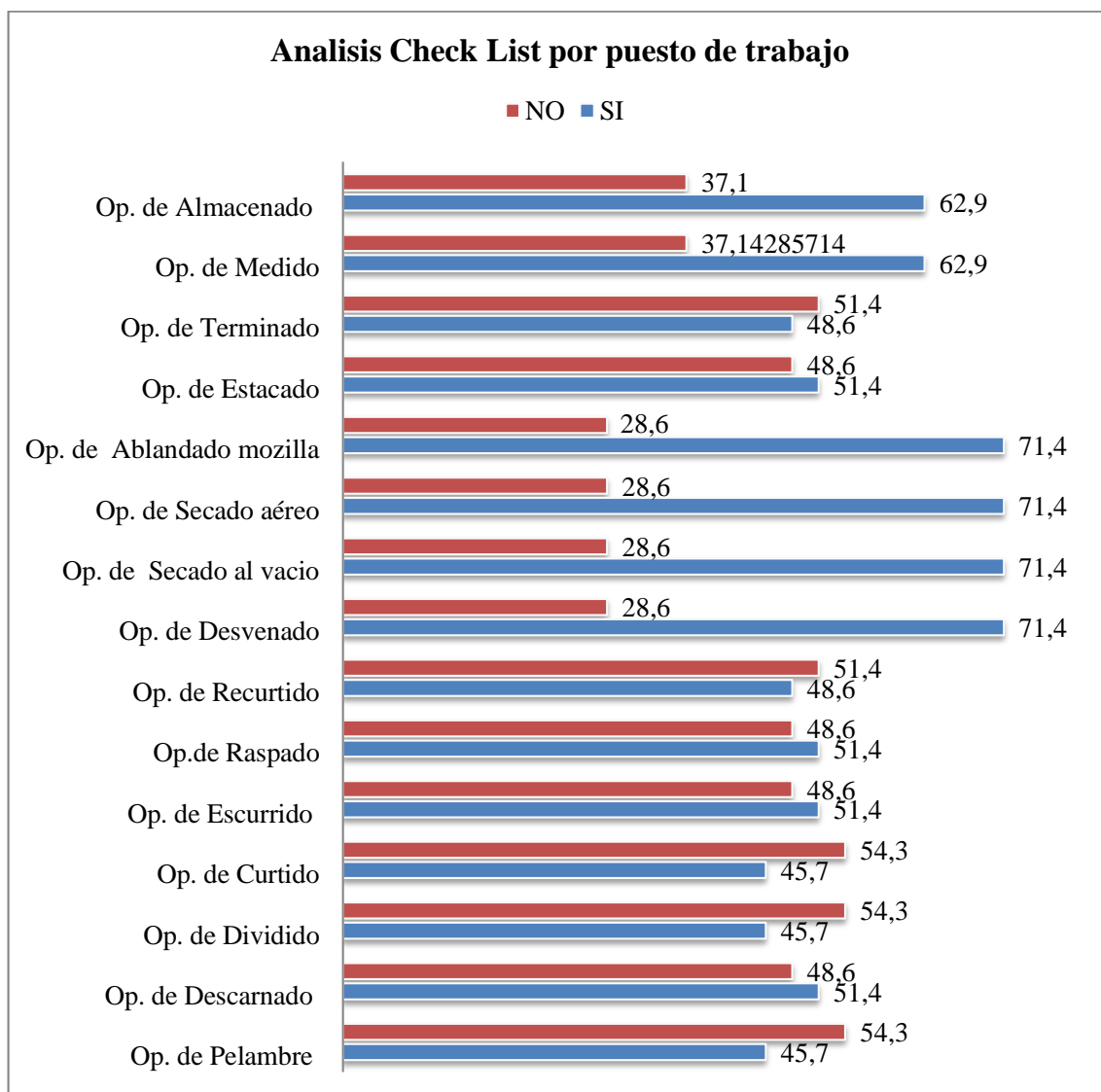


**Fig. 58: Evidencia del Proceso Almacenado.**

#### **4.7. Identificación básica del puesto de trabajo**

La identificación inicial de riesgos es un nivel de análisis básico que permite la detección de factores de riesgo en los puestos de trabajo en base a factores ergonómicos. Para llevar a cabo esta identificación se empleó convenientemente la lista de identificación de riesgos: "Lista de comprobación ergonómica" o el "Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales presentado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España" y la colaboración con la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y la Asociación Internacional de Ergonomía (AIE). Esta identificación se encuentra en el Anexo 1.

La metodología aplicada fue: marcar en cada punto de comprobación, en el apartado "¿Propone alguna acción?", un "SÍ", si el punto de comprobación se está cumpliendo, en el caso contrario se marcó un "NO", y se dio hincapié a esas áreas para su respectivo estudio, teniendo como resultado el siguiente análisis:

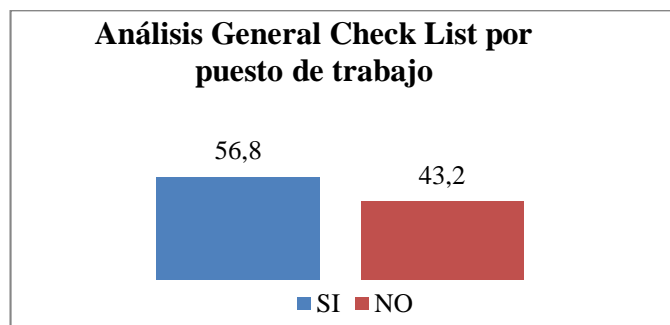


**Fig.59: Análisis Check List por puesto de trabajo**

- Op. = operario

**Análisis:** En base al análisis detallado del Check list realizado en cada puesto de trabajo se determinó que: En los puestos como Pelambre, Dividido, Curtido, Recurtido y Terminado se requieren acciones preventivas en nivel moderado que prevengan la aparición de los TME, mientras que los puestos de Desvenado, Vacío, Secado, Mozillado se requiere acciones preventivas en nivel muy bajo que prevengan la aparición de TME y en los puestos de Descarnado Ecurrido, Raspado, Estacado. Medido y Almacenado se requieren acciones preventivas en nivel bajo que prevengan la aparición de TME.

**Interpretación:** La identificación básica presenta porcentajes aceptables de las condiciones de trabajo en las diferentes áreas, las mismas que al tener efectos positivos no poseen mayor preocupación porque pueden ser controladas y mejoradas fácilmente evitando la aparición de TME, mientras que en el caso negativo presentes en los operarios de ablandado por mozilla, secado aéreo y vacío y desvenado necesitan una mayor adecuación y control para poder desarrollar la tareas de forma eficiente, así permitiendo identificar los factores de riesgo que permiten ser evaluarlos rápidamente y priorizar las actuaciones a seguir [45].



**Fig. 60: Análisis General del Check List**

**Análisis:** El análisis general del Check list determina que las condiciones adecuadas de trabajo abarcan un 56.8 %, mientras que el 43.2% son negativas, siendo un valor representativo a la posibilidad de aparición de TME.

**Interpretación:** Se establece que en todo el proceso productivo existe una representación significativa de existencia de factores que pueden provocar sintomatologías que provoquen TME, que deben ser considerados con efecto de prioridad para reducir cualquier aparición de TME [45].

#### **4.8. Identificación avanzada del puesto de trabajo**

En este punto la identificación avanzada de riesgos posturales se lo realiza mediante la aplicación de una encuesta y un criterio de apoyo de tipo profesional por parte de una Licenciada Fisioterapeuta, con el objetivo de elegir los procesos que afectan el bienestar de cada obrero y así limitar las futuras evaluaciones, además esto permitió seleccionar los tipos de análisis que se realizó a cada en el puesto de trabaja según el obrero.

#### 4.8.1. Encuesta

El modelo de encuesta es tomado del Método ERGOPAR desarrollado por la fundación de carácter técnico-sindical, ISTAS (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud) y promovida por CCOO (Confederación Sindical de Comisiones Obreras) de España, siendo este un procedimiento validado de ergonomía participativa para la prevención del riesgo ergonómico de origen laboral que permite:

- Identificar la exposición a factores de riesgo ergonómicos a consecuencia del trabajo y sus causas de exposición.
- Consensuar las mejores medidas preventivas para la eliminación o al menos reducción de las situaciones de riesgo [46].

En base a lo antes mencionado se determina que la aplicación de este cuestionario es aprobada y aplicable en temas relacionados a ergonomía y TME por lo cual se ajusta a la investigación. Del cual se obtuvo los siguientes resultados:

#### Movimientos repetitivos

A continuación se presenta el análisis y resultado de la aplicación de la encuesta, enfocada a movimientos repetitivos.

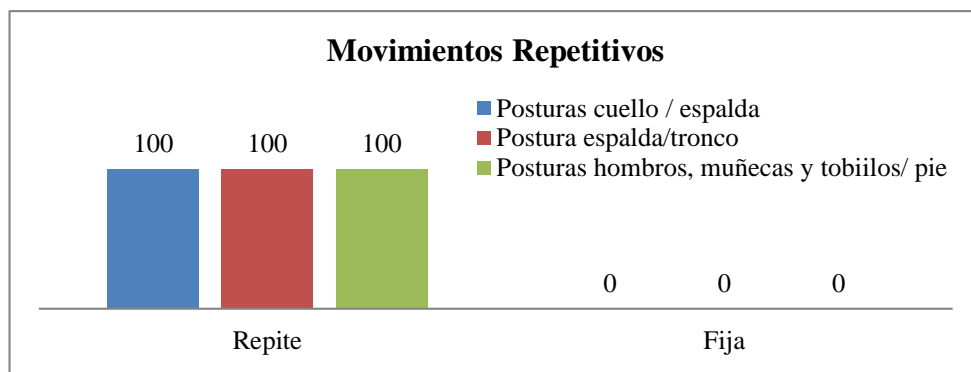


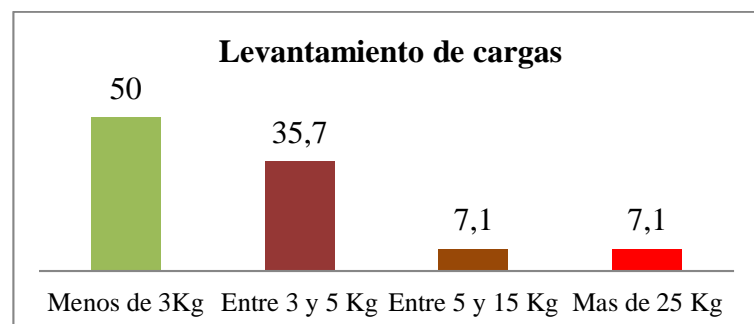
Fig. 61: Análisis movimientos repetitivos

**Análisis:** En base al resultado de la encuesta realizada se identifica que 100% de los obreros encuestados consideran que realizan sus tareas de forma repetitiva durante su jornada laboral.

**Interpretación:** Se establece que dentro de las áreas de trabajo, realizan actividades caracterizadas por ciclos de tareas repetitivas (Movimientos Repetitivos), enfocadas en posturas de cuello/ espalda, espalda/ tronco, hombros, muñecas y tobillos /pies, las cuales poseen un alto índice de adquirir futuros TME , además se identifica que se debe promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos ergonómicos [46].

### Levantamiento de Cargas

A continuación se presenta el análisis y resultado de la aplicación de la encuesta, enfocado a levantamiento de cargas.



**Fig. 62:** Análisis levantamiento de cargas

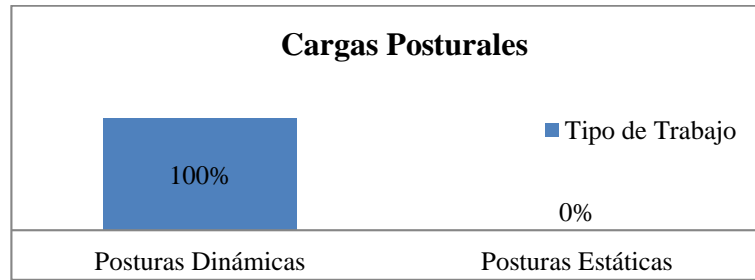
**Análisis:** En base al análisis realizado se puede establecer que el 50 % de los obreros manejan cargas menores a 3kg, el 35.7% maneja cargas entre 3 y 5 kg, el 7.1% trabaja entre 5 y15 kg y también más de 25 kg durante su jornada laboral respectivamente

**Interpretación:** Se establece que en la realización de las actividades el levantamiento de cargas, menores a 3 kg es considerable y no afecta a la salud de los obreros, mientras que la otra parte si se considera relevante ya que el peso supera este valor y puede entrañar un potencial riesgo dorso lumbar, ya que a pesar de ser ligera si se manipula en malas condiciones ergonómicas podría generar riesgo [43].

### Cargas Posturales

A continuación se presenta el análisis y resultado de la aplicación de la encuesta, enfocado a cargas posturales.





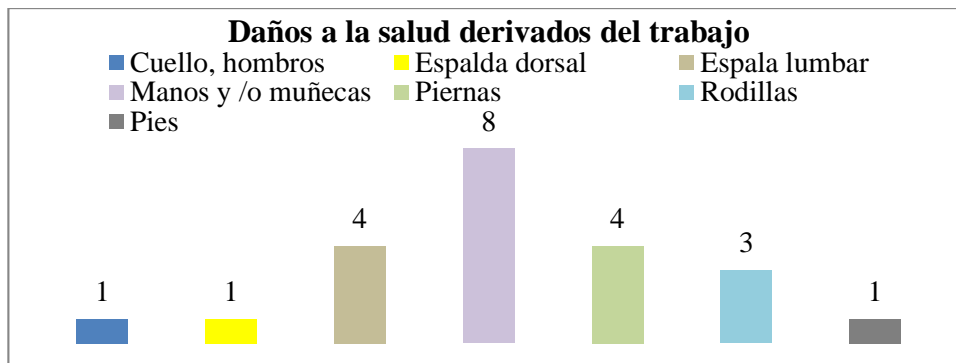
**Fig. 63: Análisis cargas posturales**

**Análisis:** En base al análisis en su totalidad, los trabajadores realizan acciones de tipo dinámico.

**Interpretación:** En base al estudio, se considera que el tipo de acciones realizadas fatigan y afectan a la salud de los obreros ya que están íntimamente relacionadas con el gasto energético [43].

### Molestias y daños a la Salud

A continuación se presenta el análisis y resultado de la aplicación de la encuesta tomada del Método ERGOPAR que se encuentra en el anexo 02 , enfocado a molestias y dolor producidos por el trabajo sin impedir sus labores y con una frecuencia de a veces.



**Fig. 64: Resumen daños a la salud**

**Análisis:** En base al análisis realizado se puede establecer que de los 14 obreros de la “Curtiembre Quisapincha” todos tienen diferentes molestias que pueden ocasionar TME, ya que 8 de los 14 presentan molestias de manos y muñecas, 4 de los 14 presentan molestias en la espalda lumbar y en piernas, 3 de los 14 presentan molestias en las rodillas y 1 de los 14 presenta molestias en cuello, hombre o espalda dorsal o pies respectivamente.

**Interpretación:** Se establece que al realizar las actividades en los diferentes puestos del proceso productivo, los obreros han adquirido molestias tanto en el tronco inferior como superior, presentando efectos iniciales de posibles apariciones sintomatológicas de TME, según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo son síntomas que generan efectos negativos a la salud de los obreros a corto y largo plazo [7].

#### **4.8.2. Informe técnico**

El Informe Técnico fue desarrollado por el Centro de Terapia del Dolor y Rehabilitación Integral por la Lic. Gabriela Robalino, en el mes de Diciembre del 2017, esto se realizó por medio de la vistas técnicas.

El objetivo de la aplicación de este tipo de estrategia es tener apoyo y un punto de vista colaborativo, para establecer y limitar el campo de estudio, determinar las molestias generadas por realizar su trabajo y así poder realizar las debidas acciones que presenta los objetivos del estudio evitando posibles errores e injustificaciones.

#### **Análisis de los resultados**

Durante la jornada laboral de los obreros existen numerosas acciones con un elevado riesgo asociado de tipo ergonómico: manipulación de cargas, posturas forzadas y tareas repetitivas. Sus actividades, además de tener un riesgo asociado, suponen un grado de discomfort notable en muchas ocasiones. Dicho discomfort se puede agravar si añadimos a estas malas condiciones laborales el uso de ropa y equipos de protección individual, ya que en ocasiones puede dificultar la tarea a realizar al impedir realizar o mantener ciertos movimientos (por ejemplo por tratarse de ropa muy holgada, o por el contrario muy ajustado).

Hay que considerar, que el uso de Equipos de Protección Individual, aunque proteja desde el punto de vista de la seguridad, podría hacer que el riesgo ergonómico asociado fuera aún mayor, al igual que la sensación de discomfort. Sin embargo, si se pueden ver reflejados en la mejora de las condiciones ergonómicas y de satisfacción del trabajador.

**Los Datos Obtenidos son los siguientes:**

**Tabla 12: Análisis Técnico**

Ítems	SI	%	NO	%	TOTAL
Manipulación y almacenamiento de los materiales	11	85%	2	15%	100%
Herramientas manuales	7	54%	6	46%	100%
Seguridad de la maquinaria de producción	5	38%	8	62%	100%
Diseño del puesto de trabajo	4	31%	9	69%	100%
Iluminación	11	85%	2	15%	100%
Locales	6	46%	7	54%	100%
Riesgos ambientales	13	100%			100%
Tiempo de descanso	7	54%	6	46%	100%
Equipos de protección individual			13	100%	100%
Organización del trabajo	8	62%	5	38%	100%
Pausas activas	4	31%	9	69%	100%
Número de máquinas que debe atender el trabajador	entre 1 y 4				
Tipo de horario del trabajador	8 horas				
<b>Total de trabajadores</b>	<b>14</b>				

Dentro de los ítems de evaluación de los puestos de trabajo obtuvimos el 85% si manipulan y almacenan los materiales que utilizan en cada zona de trabajo, el 54% utilizan herramientas manuales, el 62% no tiene seguridad en la maquinaria de producción, el 69% no tiene un diseño del puesto de trabajo, el 85% tiene iluminación en cada zona, 54% no tiene riesgos locales, el 100% tiene riesgos ambientales ya que utilizan diferentes tipos de químico, el 54% si tienen tiempo de descanso, el 100% no utilizan equipos de protección individual en cada puesto de trabajo, el 62% tiene una organización en el puesto de trabajo, el 69% no tiene pausas activas para cambiar su posición en el puesto de trabajo, lo que si hay que destacar que los trabajadores utilizan de 1 a 4 máquinas dividiéndolas en las 8 horas diarias.

**Cuadro de molestias musculoesqueléticas:**

**Tabla 13: Molestias musculoesqueléticas**

Sector corporal	N°	Porcentaje
Cuello	2	15%
Hombros y brazos	5	38%
Antebrazos, muñecas, mano	6	38%
Zona dorsal, lumbar de la espalda	2	15%
Cadera, nalgas, muslos	0	0
Rodillas	2	15%
Piernas, pies	2	15%
<b>Total de Trabajadores</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

De los 14 trabajadores evaluados el 15% tienen molestia en el cuello, zona dorsal, lumbar de la espalda, rodillas, piernas, pies y el 38% siente molestia en hombros, brazos, antebrazos, muñecas y mano por el tipo de trabajo que realizan manipulación de cargas, posturas forzadas y tareas repetitivas en cada puesto de trabajo.

### **7.1. Estimación de los factores de riesgo ergonómico**

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) la identificación y de los peligros se basa al tipo de tarea y criterios de identificación que se detalla a continuación:

**Movimientos repetitivos:** Si una tarea repetitiva se realiza durante al menos 2 horas durante la jornada, es necesario evaluar su nivel de riesgo.

**Tarea Repetitiva:** Es cuando está caracterizada por ciclos, independientemente de su duración, o bien, cuando por más del 50% del tiempo se realiza el mismo gesto laboral o una secuencia de gestos [47].

**Levantamiento de cargas:** Si una tarea comporta en algún instante la elevación y/o descenso manual de una carga, efectuada por uno o varios trabajadores, con un peso superior a 3Kg, es necesario evaluar su nivel de riesgo.

#### **No aplica**

- La carga pesa menos de 3Kg.
- Se define CARGA como cualquier objeto con un peso igual o superior a 3Kg.
- Empuje o tira de una carga con aplicación de fuerza



**Carga Postural:** Alguna postura de trabajo estática del tronco, extremidades superiores inferiores u otras partes de cuerpo. Alguna postura de trabajo dinámica del tronco, brazos, cabeza, cuello u otras partes del cuerpo [47].

#### **No aplica**

- Se han analizado las posturas forzadas de tronco dentro del análisis del riesgo por levantamiento de cargas.
- Se han analizado las posturas forzadas de la extremidad superiores dentro del análisis del riesgo por movimientos repetitivos [47].

A continuación se presenta el resumen de la identificación y clasificación de peligros de acuerdo a los puestos en los que se desempeña cada trabajador.

**Tabla 14: Estimación de factores del peligro ergonómico**

 <b>Universidad Técnica de Ambato</b> <b>Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial</b> <b>Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización</b> 					
Empresa: “Curtiembre Quisapincha”			Fecha: 19/12/2017		
Estimacion de Factores de Riesgo Ergonómico					
N°	Obrero	Área de trabajo	Mov. Repetitivos	Levantamiento de cargas	Carga Postural
1	Operario 01	Estacado Mozilla Vacio	SI SI SI	NO NO NO	SI SI SI
2	Operario 02	Desvenado Dividido	SI SI	SI SI	SI SI
3	Operario 03	Pintado Descarnado	SI SI	NO SI	SI SI
4	Operario 04	Descarnado Prensado Pulido	SI SI SI	SI NO NO	SI SI SI
5	Operario 05	Medido Almacenado Secado	SI SI SI	NO NO NO	SI SI SI
6	Operario 06	Limpiado Pulido Medido	SI SI SI	NO NO NO	SI SI SI
7	Operario 07	Prensado Limpiado	SI SI	NO NO	SI SI
8	Operario 08	Escurrido	SI	SI	SI
9	Operario 09	Dividido Desvenado	SI SI	SI SI	SI SI
10	Operario 10	Raspado	SI	SI	SI
11	Operario 11	Pintado Zarandeado	SI SI	NO NO	SI SI
12	Operario 12	Pulido Almacenado	SI SI	NO NO	SI SI
13	Operario 13	Estacado Mozilla Vacío	SI SI SI	NO NO NO	SI SI SI
14	Operario 14	Pelambre Curtido Recurtido	SI SI SI	NO NO NO	SI SI SI

## 7.2. Selección del método para la evaluación

Para la elegir los métodos de evaluación se consideró el selector de métodos que recomienda Ergonautas que es un portal de ergonomía desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia, la metodología que se uso fue mediante la selección de los ítems que van de acuerdo a los factores de riesgo a los que están expuestos los obreros en el proceso productivo de la “Curtiembre Quisapincha” [48].

### Movimientos repetitivos

¿Qué zona del cuerpo está afectada por la repetitividad y qué nivel de precisión deseas que tenga la evaluación?

**Tabla 15: Selección movimientos repetitivos**

- Afecta únicamente a la mano, muñeca, antebrazo, y codo y se busca un nivel de detalle bajo en el análisis
- ✓ Se pretende realizar un análisis exhaustivo de la repetitividad de movimientos

### Método recomendado: OCRA-Check List

El método OCRA Check List tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos, principalmente de tipo musculoesquelético, derivados de una actividad repetitiva. Este método centra su estudio en los miembros superiores del cuerpo y es el resultado de la simplificación del método OCRA, por lo que su nivel de precisión es inferior. Permite obtener el riesgo global asociado a un conjunto de puestos y el índice de riesgo correspondiente a un trabajador que deba rotar entre diferentes puestos.

**Interpretación:** La repetitividad de movimientos es un factor de riesgo importante que puede derivar TME en el cuello, los hombros, el codo, en la mano/muñeca o en la espalda. Este factor de riesgo está frecuentemente presente en el trabajo en cadena o en el manejo de máquinas que requieren la manipulación repetitiva a alta frecuencia [48].

### Levantamiento de cargas

¿Qué tipo de manipulación de carga se realiza?

**Tabla 16: Selección levantamiento de cargas**

✓	Se trata de levantamientos de carga sin transporte
---	--

	Se trata de levantamientos de carga con transporte
	Se trata de arrastres, empujes, levantamientos y transporte de carga

¿Las condiciones de la manipulación varían (por ejemplo alturas o pesos diferentes cada vez)?

**Tabla 17: Selección levantamiento de cargas 02**

✓	Las condiciones de la manipulación de carga no varían
	Las condiciones de la manipulación de carga varían

**Método recomendado:** Guía Técnica de Manipulación INST

Para valorar el riesgo del levantamiento es considerable emplear la Guía Técnica de Manipulación Manual de Carga, ya que parten de un valor máximo de peso recomendado, en condiciones ideales, llamado Peso Teórico o Constante de Carga. A partir de éste, y tras considerar las condiciones específicas del levantamiento, obtienen un nuevo valor de peso máximo recomendado, llamado Peso Aceptable o Peso Máximo Recomendable, que garantiza una actividad segura para el trabajador. La comparación del peso real de la carga con el peso máximo recomendado obtenido, indicará al evaluador si se trata de un puesto seguro o por el contrario expone al trabajador a un riesgo excesivo y por tanto no tolerable.

**Interpretación:** El levantamiento de cargas conlleva lesiones principalmente en la espalda que son parte principal de generar TME [47].

### **Carga Postural o posturas inadecuadas**

¿Qué nivel de precisión deseas que tenga la evaluación?

**Tabla 18: Selección de cargas posturales 01**

✓	Se desea realizar un análisis exhaustivo, con detalle y postura a postura
	El análisis a realizar es global y sin detalle. Si existe algún riesgo se analizará posteriormente

¿Cuántas posturas inadecuadas parecen adoptar el trabajador?

**Tabla 19: Selección levantamiento de cargas 02**

✓	Existe un número limitado de posturas inadecuadas (5 o menos)
---	---

	El número de posturas inadecuadas diferentes es elevado (más de 5)
--	--

¿Qué zonas del cuerpo adoptan mala postura?

**Tabla 20: Selección levantamiento de cargas 03**

- La carga postural afecta, fundamentalmente, a las extremidades superiores
- ✓ La carga postural afecta al cuerpo entero

**Método recomendado:** REBA

Para evaluar de forma detallada la carga postural considerando el cuerpo completo es recomendable emplear el método REBA. Este método evalúa posturas concretas de una en una, y es importante evaluar aquéllas que supongan una carga postural más elevada.

**Interpretación:** La adopción continuada o repetida de posturas forzadas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. Esta carga estática o dinámica es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos [48].

**7.3. Evaluación de los riesgos ergonómicos al obrero en el/ los puestos de trabajo**

En la estimación realizada anteriormente se identificó al o los puestos de trabajo en el que cada obrero se desempeña para poder realizar el estudio respectivo.

**7.3.1. Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Ccheck List)**

Para la evaluación de movimientos repetitivos se usó del método OCRA Check List, este es una aplicación informática bajada desde la página del INSHT, con el objetivo de facilitar el cálculo y evitar errores.

Los tiempos de trabajo en la jornada están dados por la empresa, de acuerdo a aspectos como cantidad de pedido, pieles, disposición de materiales y suplementos, por lo cual algunos de los datos fueron proporcionados directamente por la Empresa “Curtiembre Quisapincha” y otros tomados mediante visitas de campo



Tabla 21: Estimación de factores del peligro ergonómico

Cursograma Analítico del Personal									
Nombre:	Operario 09	Edad:	54	Fecha:	26/10/2017				
C.I:	180163604	Revisor	Andrea Pazmiño	Sexo:	Masculino				
Diagrama N°: 10		Resumen							
Área		Actividades							
Producción		Operación				○			
Proceso(s):		Inspección				□			
Raspado		Transporte				→			
MÉTODO ACTUAL		Demora				D			
		Almacenamiento				▽			
Descripción	Tiempo (min)	Símbolo						Acciones /ciclo	
		○	□	→	○	D	▽	Derecha	Izquierda
<b>Raspado</b>									
Recoger material y colocar en la máquina	0,051							12,3,6,8	1,2,3,5
Raspar las pieles	0,71							0,0,(15)	0,0,(15)
Calibrar la piel	0,044							3	3
Sacar residuos	0,085							0,0,0	3
Raspar la piel por segunda vez	0,4							0,0,(8)	0,0(8)
Calibrar la piel por segunda vez	0,067							3	3
Sacar y ubicar la piel	0,083							3,6,0	3,6,0
Transportar cuero al siguiente proceso								36	35
<b>TOTAL</b>	<b>1,44</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		

Tabla 22: Acciones dinámicas

Acciones Dinámicas	Identi
Mover	1
Alcanzar	2
Agarrar / tomar	3
Tomar de 1 a otra	4
Colocar/ poner	5
Introducir, sacar	6
Empujar / tirar	7
Poner en marca	8
Transportar	9
Acc. Específicas	0
golpear, pulir, limpiar	
Calibra, cortar, calibra	

A continuación se describe las pautas que se consideró y los análisis preliminares que se realizaron para la evaluación de cada puesto de trabajo del cada obrero en la “Curtiembre Quisapincha”.

## **Organización y recuperación**

### **Duración del turno**

**Tiempo Oficial de Trabajo (TOT):** Dado por la Empresa “Curtiembre Quisapincha”, tiempo total en el cual el obrero desarrolla las tareas y actividades afines al proceso en el cual se encuentre.

**Tiempo Efectivo de Trabajo (TET):** La fórmula (1) se toma de la tesis de Centeno Laverde Amirlys del Carmen con el título de Determinación de la capacidad de producción de la máquina Friction Welder en el departamento de Varillas y refractarios de CVG Venalum de la Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre de Venezuela del departamento de Ingeniería Industrial, que permite obtener el tiempo efectivo de trabajo de la diferencia entre el tiempo oficial trabajo y las demoras inevitables [49].

$$TET = TOT - DI \quad (2)$$

#### **Dónde:**

- **TET:** Tiempo Oficial de Trabajo
- **TOT:** Tiempo Efectivo de Trabajo
- **DI:** Demoras Inevitables

**Demoras Inevitables:** Se considera el tiempo que el obrero se toma de forma personal, tiempo de necesidades biológicas, cambio de puesto, tempos extras necesarios personales.

**Pausas** No realizan pausas de contrato ni efectivas en cada puesto de trabajo, si no en forma general en la jornada tanto de la mañana, tarde y al medio día, y designado una hora para el almuerzo fuera de las horas de jornada laboral.

Los datos necesarios para cada evaluación se encuentran en el [Anexo04](#) en la pestaña Identi Mov. Rep.

**Tabla 23: Tiempos para el análisis OCRA Ccheck List**

<b>Movimientos Repetitivos</b>												
Fórmula			TEF= TOT-DI				TEF =	Tiempo Efectivo de Trabajo				
							TOT=	Tiempo Oficial de Trabajo				
			DI	TET	TOT	DI=	Demoras Inevitables					
N°	Obrero	Puesto	Tiempo de Transporte	Demoras inevitables	Tiempo efectivo de trabajo	Tiempo Oficial de trabajo(min)	Tareas no repetitivas(min)	Receso (min)	Total(min)	Almuerzo (min)	Mov. Repetitivos	
10	Lagua Juan Alfonso	Raspado	0	10	410	420	35	25	480	60	SI	
11	Pullutasig José	Pintado	30	10	230	240	15	25	410	60	SI	
		Zarandeado	30	10	50	60	10				SI	
12	Pullutaxi Laura ventas	Pulido	15	10	160	170	15	25	350	60	SI	
		Almacenado	20	10	80	90	15				SI	
13	Sisalema Juan Carlos	Estacado	25	10	150	160	10	25	480	60	SI	
		Mozilla	0	10	80	90	10				SI	
		Vacío	0	10	140	150	10				SI	

### **Tiempo total de trabajo no repetitivo**

**Oficial y Efectivo:** Va de acuerdo a las tareas o actividades que el obrero desempeña fuera de desarrollo efectivo del proceso es decir que no incluya características de movimientos repetitivos, este tiempo depende al puesto de trabajo.

### **Número de ciclos o unidades**

Este dato es dado por la Empresa “Curtiembre Quisapincha” ya que tiene una producción variada, sin embargo se toma de referencia que los últimos meses de año 2017 que se realizó la toma de datos la producción fue considerable, aproximadamente 200/250 unidades diarias, sin embargo se realiza el respectivo análisis de tiempo y movimientos determinado la producción diaria tanto oficial como efectiva.

### **Tiempo del ciclo observado**

Este tiempo va en base al estudio de tiempos y movimientos realizados para cada obrero en cada puesto de trabajo y referenciado tiempo por unidad.

**Frecuencia de acciones dinámicas y estáticas:** Este dato se lo establece mediante la visualización y anotación de acciones técnicas contenidas en el ciclo, estas acciones son de tipo dinámica ya que son rápidas y repetitivas tanto de la mano derecha como izquierda en cada análisis.

**Fuerza:** Esta se considera mediante la visualización de acuerdo a la aplicación de impacto en la/las tareas de acuerdo al proceso, en base a la escala CR-10 de Borg en cada análisis.

**Posturas forzadas:** Se considera mediante la visualización la forma postural de trabajo de hombro, codo, muñeca, mano y estereotipado, para poder designar una puntuación en cada análisis.

**Otros factores:** En este punto se considera aspectos en la realización de las tareas que se analizó y visualizó en cada puesto de trabajo, para poder darle una puntuación en cada análisis.

La evaluación que se presenta fue realizada al Señor Laguna Juan Alfonso, en el puesto de Raspado, esta metodología se usó para los análisis de cada obrero en cada puesto de trabajo.

Tabla 24: Análisis OCRA Check List – Organización

Checklist OCRA	Ficha 1	
Empresa: <input style="width: 200px;" type="text" value="Curtiembre Quisapincha"/>	Fecha: <input style="width: 100px;" type="text" value="13/01/2018"/>	
Sección: <input style="width: 200px;" type="text" value="Producción"/>	Puesto: <input style="width: 100px;" type="text" value="Raspado"/>	
Descripción: <input style="width: 500px; height: 30px;" type="text" value="Operario 10"/>		
<b>Datos organizativos</b>		
Descripción	Minutos	
Duración del turno (min)	Oficial	420
	Efectivo	410
Pausas (min) <small>[Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]</small>	De contrato	0
	Efectivo	0
Pausa para comer (min) <small>[Solo si está considerada dentro de la duración del turno]</small>	Oficial	25
	Efectivo	25
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) <small>[P. e]. Impleza, abastecimiento y control visual]</small>	Oficial	35
	Efectivo	35
<b>Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)</b>		350
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	292
	Efectivos	285
<b>Tiempo neto del ciclo (seg.)</b>		72
<b>Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)</b>		86,4
<b>Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)</b>		410,4
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	-20%
	Minutos	350
<b>Factor Duración:</b>		<b>0,925</b>

Tabla 25: Análisis OCRA Check List - Factor recuperación

Checklist OCRA	Ficha 2
<div style="border: 1px solid orange; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">Escribir X donde corresponda</div>	<b>Régimen de pausas</b>
<input type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.
<p>A modo descriptivo, se puede señalar la distribución de pausas en la jornada:</p>	
<b>Factor Recuperación:</b> <span style="border: 2px solid black; padding: 5px 15px; font-size: 1.2em;"><b>3</b></span>	

Tabla 26: Análisis OCRA Check List - Factor frecuencia

Checklist OCRA		Ficha 3	
<b>Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas</b>			
		Dch.	Izd.
	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	19	14
	Frecuencia (acciones/min)	16	11,68
	¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	Sí	Sí
<b>Acciones técnicas dinámicas</b>			
Dch.	Izd.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)	
<b>Acciones técnicas estáticas</b>			
Dch.	Izd.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.	
		Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:		3,0	3,0

Tabla 27: Análisis OCRA Check List - Factor fuerza

Checklist OCRA	Ficha 4															
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p style="font-size: small; color: orange;">Escribir X donde corresponde</p> <p>↓</p> </div> <div style="text-align: center;"> <h3>Aplicación de fuerza</h3> </div> <div style="text-align: center;"> <p style="font-size: small; color: orange;">Escribir X donde corresponde</p> <p>↓</p> </div> </div>																
<b>La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)</b>																
<p>Para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.</li> <li><input type="checkbox"/> Cerrar o abrir.</li> <li><input type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes.</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar herramientas.</li> <li><input type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.</li> <li><input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos</li> </ul>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; font-size: small;">Doh.</th> <th style="text-align: left; font-size: small;">Izd.</th> <th style="font-size: small;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>1 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Doh.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Doh.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														
<b>La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)</b>																
<p>Para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.</li> <li><input type="checkbox"/> Pulsar botones.</li> <li><input type="checkbox"/> Cerrar o abrir.</li> <li><input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos.</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar herramientas.</li> <li><input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.</li> </ul>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; font-size: small;">Doh.</th> <th style="text-align: left; font-size: small;">Izd.</th> <th style="font-size: small;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>1 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Doh.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Doh.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														
<b>La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)</b>																
<p>Para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.</li> <li><input type="checkbox"/> Pulsar botones.</li> <li><input type="checkbox"/> Cerrar o abrir.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos.</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar herramientas.</li> <li><input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.</li> </ul>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; font-size: small;">Doh.</th> <th style="text-align: left; font-size: small;">Izd.</th> <th style="font-size: small;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>1/3 del tiempo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Aprox. La mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Más de la mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Casi todo el tiempo</td> </tr> </tbody> </table>	Doh.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
Doh.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo														
<b>Factor Fuerza:</b>	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: small;">Doh.</td> <td style="text-align: center; font-size: small;">Izd.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 40px;">6</td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 40px;">6</td> </tr> </table>	Doh.	Izd.	6	6											
Doh.	Izd.															
6	6															



Tabla 28: Análisis OCRA Check List - Posturas forzadas



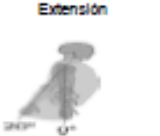

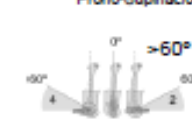


Checklist OCRA	Ficha 5	
<b>Posturas forzadas</b>		
<b>Hombro</b>		
<p>Flexión <math>&gt;60^\circ</math></p> 	<p>Abducción <math>&gt;80^\circ</math></p> 	<p>Extensión <math>&gt;90^\circ</math></p> 
<p>Escriba X donde corresponda</p>		
Doh.	Izd.	<p>Los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.</p>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Codo</b>		
<p>Extensión-Flexión <math>&gt;60^\circ</math></p> 	<p>Prono-Supinación <math>&gt;60^\circ</math></p> 	
Doh.	Izd.	<p>El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.</p> <p>El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.</p> <p>El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Muñeca</b>		
<p>Extensión-Flexión <math>&gt;45^\circ</math></p> 	<p>Desviación Radio-Ulnar <math>15^\circ</math> <math>30^\circ</math></p> 	
Doh.	Izd.	<p>La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.</p> <p>La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.</p> <p>La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Tabla 29: Análisis OCRA Check List - Posturas forzadas

Checklist OCRA		Ficha 6	
<b>Factores de riesgo complementarios</b>			
<div style="border: 1px solid orange; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">Escribir X donde corresponda</div>			
Dch.	Izd.	<b>Factores físico-mecánicos</b>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo neumático, etc.)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.	
Dch.	Izd.	<b>Factores socio-organizativos</b>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.	
		Dch.	Izd.
Factor Complementario:		<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="0"/>	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="0"/>

Tabla 30: Análisis OCRA Check List

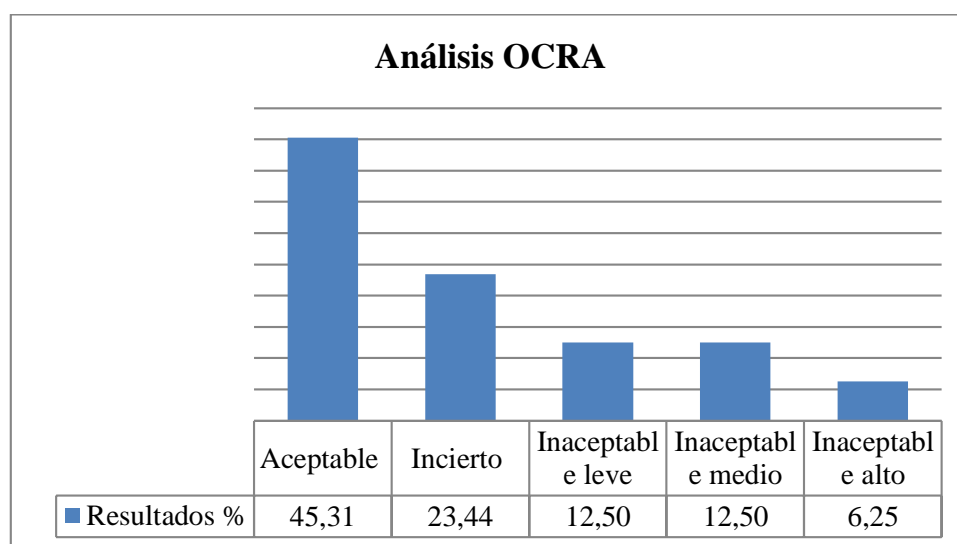
Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa: Curtiembre Gulcapinoha	Fecha: 4/3/13		
Sección: Producción	Puesto: Raspado		
Descripción: Sr. Laguna Juan			
<b>Factores de riesgo por trabajo repetitivo</b>			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="6"/>	
Hombro:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	
Codo:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>	
Muñeca:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>	
Mano-dedos:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>	
Esteriotipo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Posturas forzadas:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>	
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Factor Duración:	<input type="text" value="0,925"/>	<input type="text" value="0,925"/>	
<b>Índice de riesgo y valoración</b>			
	Dch.	Izd.	
<b>Índice de riesgo:</b>	<input type="text" value="14,8"/>	<input type="text" value="14,8"/>	
	No aceptable. Nivel medio	No aceptable. Nivel medio	
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o Incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	

### 7.3.2. Resumen de resultados OCRA Check List

Tabla 31: Resumen Evaluación OCRA Check List

 <b>Universidad Técnica de Ambato</b> <b>Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial</b> <b>Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización</b> 				
<b>Empresa:</b> “Curtiembre Quisapincha”			<b>Fecha:</b> 25/01/2018	
<b>Tesista:</b> Andrea Pazmiño			<b>Tutor:</b> Ing. Fernando Urrutia	
N°	Obrero	Área de trabajo	Análisis Derecha	Análisis Izquierda
1	Operario 01	Estacado	No aceptable, Nivel alto	No aceptable, Nivel alto
		Mozilla	Aceptable	Aceptable
		Vacío	Aceptable	Aceptable
2	Operario 02	Desvenado	No aceptable, Nivel leve	Muy leve o incierto
		Dividido	No aceptable, Nivel medio	No aceptable, Nivel medio
3	Operario 03	Pintado	Aceptable	Aceptable
		Descarnado	No aceptable, Nivel leve	No aceptable, Nivel leve
4	Operario 04	Descarnado	No aceptable, Nivel leve	No aceptable, Nivel leve
		Prensado	Aceptable	Aceptable
		Pulido	Aceptable	Aceptable
5	Operario 05	Medido	Muy leve o incierto	Aceptable
		Almacenado	Aceptable	Aceptable
		Secado	Muy leve o incierto	Muy leve o incierto
6	Operario 06	Limpiado	Aceptable	Aceptable
		Pulido	Aceptable	Aceptable
		Medido	Muy leve o incierto	Aceptable
7	Operario 07	Prensado	Muy leve o incierto	Muy leve o incierto
		Limpiado	Aceptable	Aceptable
8	Operario 08	Ecurrido	No aceptable, Nivel leve	No aceptable, Nivel leve
9	Operario 09	Dividido	No aceptable, Nivel medio	No aceptable, Nivel medio
		Desvenado	No aceptable, Nivel leve	Muy leve o incierto
10	Operario 10	Raspado	No aceptable, Nivel medio	No aceptable, Nivel medio
11	Operario 11	Pintado	Muy leve o incierto	Aceptable
		Zarandeado	Aceptable	Aceptable
12	Operario 12	Pulido	Muy leve o incierto	Muy leve o incierto

		Almacenado	Aceptable	Aceptable
13	Operario 13	Estacado	No aceptable, Nivel alto	No aceptable, Nivel alto
		Mozilla	Aceptable	Aceptable
		Vacío	Aceptable	Aceptable
14	Operario 14	Pelambre	No aceptable, Nivel medio	No aceptable, Nivel medio
		Curtido	Muy leve o incierto	Muy leve o incierto
		Recurtido	Muy leve o incierto	Muy leve o incierto



**Fig.65: Resultados OCRA Check List**

**Análisis:** En base a los resultados obtenidos de la evaluación para movimientos repetitivos usando el método OCRA Check List se puede establecer que el 45.31 % de los afectados presentan un nivel de riesgo aceptable, un 23.44 % presentan un nivel de riesgo incierto, un 12.50 % presentan un nivel de riesgo inaceptable leve, un 12.50% presentan un nivel de riesgo inaceptable medio y solamente un 6.25% presentan un nivel de riesgo inaceptable alto respectivamente

**Interpretación:** En base a los niveles de riesgo obtenidos se debe actuar de forma correcta es decir en el nivel de riesgo inaceptable alto se debe actuar de forma urgente con mejoras del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento, en un nivel inaceptable se debe actuar de forma inmediata, mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento, así también en un nivel de riesgo inaceptable leve se debe actuar de forma ligera con un mejoramiento del puesto de trabajo, en un nivel de riesgo incierto se necesita acciones sin brevedad y por último en un nivel de riesgo aceptable se

necesita pequeños tips de cuidado, esto según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo [47].

### **7.3.3. Evaluación de levantamiento de cargas (Guía técnica INSHT)**

Para la evaluación de levantamiento de cargas se usó el método Guía técnica INSHT, este es una aplicación informática bajada desde la página del INSHT, con el objetivo de facilitar el cálculo y evitar errores.

A continuación se describe las pautas que se consideró y los análisis preliminares que se realizaron para la evaluación de cada puesto de trabajo del cada obrero en la “Curtiembre Quisapincha”

#### **Población laboral a proteger:**

Este dato va de acuerdo a la edad que se registra de cada obrero de la “Curtiembre Quisapincha”, para que en la evaluación respectiva asiente su correspondiente puntuación.

#### **Características de la carga**

**Masa de la Carga:** Esta se obtiene mediante una toma de datos en la empresa con la ayuda de una báscula de plataforma que dispone la empresa, y la colaboración de los obreros realizando un cuadro de información Anexo04.

**Tipo de agarre:** Por el tipo de forma que tiene la piel /cuero no es posible tener un buen agarre.

**Requerimientos posturales del levantamiento:** De acuerdo al tipo de análisis se realizó la toma de datos y la elaboración de un cuadro informativo Anexo04, donde se considera:

- La altura inicial de 15 cm en todos los puestos ya que tiene un pallet para evitar que las pieles están en contacto con el suelo
- La altura final es hasta donde llega el cuero a la máquina, mesa o puesto de trabajo para ser procesada, esto va de acuerdo al tipo de puesto de trabajo.

- La distancia horizontal es el recorrido del cuero respecto del pecho a la máquina, mesa o puesto de trabajo para ser procesada, esto va de acuerdo al tipo de puesto de trabajo.
- El factor de giro es calculado con la ayuda del software RULER mediante fotografías tomadas en cada puesto de trabajo cuando realizan la desviación del tronco, este ángulo es el que se forma entre la línea que une los tobillos y la línea que une los hombros.

### **Técnica utilizada**





Hace referencia de la forma en que la carga puede ser elevada usando una o dos manos, este criterio fue visualizado y anotado de acuerdo a cada puesto de trabajo.

### **Datos Organizacionales**

Mediante el análisis de tiempos y movimientos realizado se puede obtener el resultado de frecuencia y se considera el criterio de levantar la carga solo o entre dos personas dependiendo al resultado de la visualización a cada puesto de trabajo.



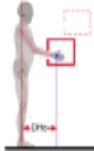
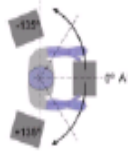
La evaluación que se presenta fue realizada al Señor Laguna Juan Alfonso, en el puesto de Raspado, esta metodología se usó para los análisis de cada obrero en cada puesto de trabajo.

Tabla 32: Análisis INSHT - Organización

Índice de Levantamiento	Ficha 1
<p>Empresa: <input style="width: 200px;" type="text" value="Curtiembre Qisapincha"/></p> <p>Sección: <input style="width: 200px;" type="text" value="Produccion"/></p> <p>Descripción: <input style="width: 500px; height: 40px;" type="text" value="Sr. Laguna Juan Alfonso"/></p>	<p>Fecha: <input style="width: 150px;" type="text" value="17/01/2018"/></p> <p>Puesto: <input style="width: 150px;" type="text" value="Raspado"/></p>
<p><b>Población laboral a proteger</b></p> <p>Seleccione todos aquellos grupos de población laboral que se deba proteger al realizar esta tarea:</p> <p><input type="checkbox"/> Mujeres entre 18 y 45 años</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hombres entre 18 y 45 años</p> <p><input type="checkbox"/> Mujeres menores de 18 años y/o mayores de 45 años</p> <p><input type="checkbox"/> Hombres menores de 18 años y/o mayores de 45 años</p>	
<p>Masa de referencia (M.ref): <input style="width: 50px;" type="text" value="25"/></p>	
<p><b>Características de la carga</b></p>	
<p>Masa real de la carga levantada: <input style="width: 50px;" type="text" value="3,1"/> Kg.</p> <p>Masa efectiva levantada: <input style="width: 50px;" type="text" value="3,10"/></p>	
<p>Tipo de agarre que permite la carga:</p> <p><input type="checkbox"/> Bueno  </p> <p><input type="checkbox"/> Regular  </p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Malo</p>	
<p>Factor de calidad de agarre (CM): <input style="width: 50px;" type="text" value="0,90"/></p>	



**Tabla 33: Análisis INSHT - Factores de asimetría**

Requerimientos posturales del levantamiento		
<p>Altura del agarre al inicio del levantamiento:</p> 	15 cm.	
	Factor de distancia vertical (VM):	0,82
<p>Altura del agarre al final del levantamiento:</p> 	110 cm.	
	Factor de desplazamiento vertical (DM):	0,87
<p>Distancia horizontal máxima entre el punto de agarre y el cuerpo:</p> 	15 cm.	
	Factor de distancia horizontal (HM):	1,67
<p>Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga:</p> 	110 grados	
	Factor de asimetría (AM):	0,65

**Tabla 34: Análisis INSHT - Técnica utilizada**

<b>Técnica utilizada</b>	
¿Se levanta la carga sujetándola con una ó dos manos?	<input type="text" value="1 mano"/>
Factor uso de 1 extremidad (OM):	<input type="text" value="0,60"/>
<hr/>	
<b>Datos organizacionales</b>	
¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?	<input type="text" value="No"/>
Factor 2 personas (PM):	<input type="text" value="1,00"/>
Frecuencia de levantamientos por minuto:	<input type="text" value="1"/> lev/min.
Duración continua de la tarea de levantamiento:	<input type="text" value="1"/> min.
Factor frecuencia y duración (FM):	<input type="text" value="0,94"/>

Tabla 35: Análisis INSHT

Índice de Levantamiento	Ficha: Resultados	
Empresa: Curtiembre Giscapinoha	Fecha: 17/01/2018	
Sección: Producción	Puesto: Raspado	
Descripción: Sr. Laguna Juan Alfonso		
Masa efectiva levantada:	3,10	
<b>Factores de riesgo por levantamiento de cargas</b>		
Masa de referencia (M.ref):	25 <small>x</small>	
Factor de calidad de agarre (CM):	0,90 <small>x</small>	
Factor de distancia vertical (VM):	0,82 <small>x</small>	
Factor de desplazamiento vertical (DM):	0,87 <small>x</small>	
Factor de distancia horizontal (HM):	1,67 <small>x</small>	
Factor de asimetría (AM):	0,65 <small>x</small>	
Factor uso de 1 extremidad (OM):	0,60 <small>x</small>	
Factor 2 personas (PM):	1,00 <small>x</small>	
Factor frecuencia y duración (FM):	0,94 <small>x</small>	
Masa límite recomendada:	9,80 Kg.	
<b>Índice de riesgo y valoración</b>		
<b>Índice de riesgo (IL):</b>	$\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}} = \frac{3,10}{9,80} = 0,3$ <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">0,3</div> <b>Aceptable</b>	
<b>Escala de valoración del riesgo:</b>		
Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,65	Verde	Aceptable
0,65 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.

### 7.3.4. Cuadro de resumen Evaluación INSHT

Tabla 36: Resumen Evaluación INSHT

 <b>Universidad Técnica de Ambato</b> <b>Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial</b> <b>Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización</b> 			
<b>Empresa:</b> “Curtiembre Quisapincha”		<b>Fecha:</b> 25/01/2018	
<b>Tesista:</b> Andrea Pazmiño		<b>Tutor:</b> Ing. Fernando Urrutia	
N°	Obrero	Área de trabajo	Análisis
2	Operario 02	Desvenado	Aceptable
		Dividido	Aceptable
3	Operario 03	Descarnado	Aceptable
4	Operario 04	Descarnado	Aceptable
8	Operario 08	Ecurrido	Aceptable
9	Operario 09	Dividido	Aceptable
		Desvenado	Aceptable
10	Operario 10	Raspado	Aceptable
14	Operario 14	Pelambre	Presente
		Curtido	Presente
		Recurtido	Presente

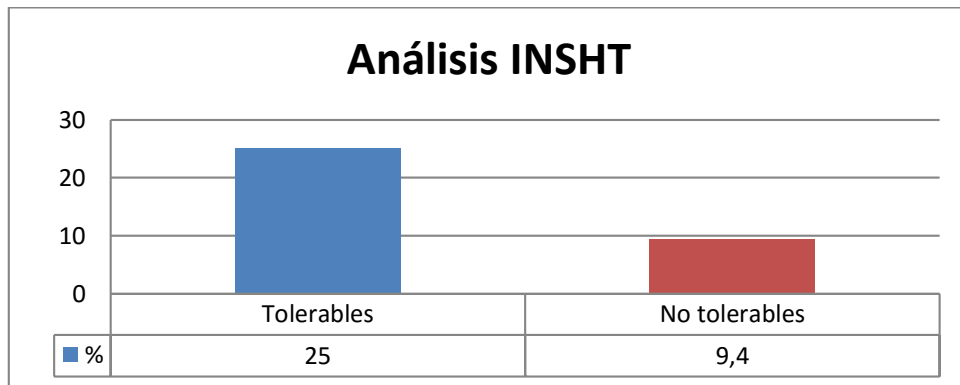


Fig. 66: Resultados INSHT

**Análisis:** En base a los resultados obtenidos de la evaluación de levantamiento de cargas con el método INSHT se puede establecer que el 25% representa un índice de riesgo aceptable o tolerable y que solamente el 9.4% representa un riesgo presente o No Tolerable.

**Interpretación:** Según el manual de levantamiento de cargas promovido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del trabajo de España determina que el nivel de acción

en riesgos aceptables o tolerables no necesitan ser mejoradas pero si aplicar mejora continua, sin embargo en las tareas que presentan un nivel de riesgo presente o no tolerables se debe actuar con medidas correctivas de forma inmediata de manera que reduzca el nivel de riesgo hasta llegar a la mejora continua [37].



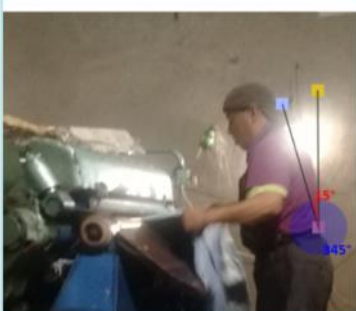

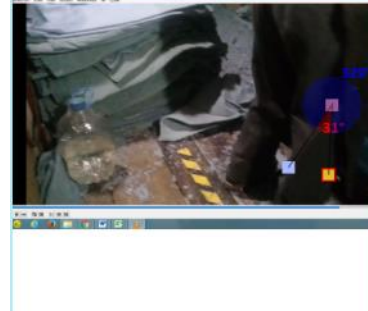

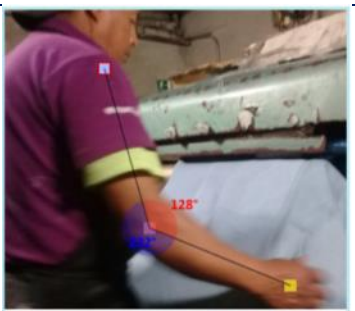

### **7.3.5. Evaluación de cargas posturales REBA**










Para la evaluación de cargas posturales se usó la Calculadora online del INSHT que aplica método REBA, este calculador está basado en la Nota Técnica de Prevención NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment), con el objetivo de facilitar el cálculo y evitar errores.

Los ángulos para los análisis se los calculó gracias al software Ruler de la página Ergonautas, donde se ingresó la foto con el detalle que se requiera calcular, seguido se colocó el cuadro rojo sobre la articulación que se desea medir y después el cuadro amarillo y azul se colocó sobre los ejes de los miembros adyacentes a la articulación, tanto para el Grupo A y B (extremidades derecha e izquierda).

A continuación se describe el análisis previo de ángulos y las consideraciones propias del método para la evaluación en la Calculador online REBA en cada puesto de trabajo de cada obrero en la “Curtiembre Quisapincha”,

Tabla 37: Evaluación REBA

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p><b>Universidad Técnica de Ambato</b>  <b>Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial</b>  <b>Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización</b></p> </div>  </div>		
<b>Empresa:</b> “Curtiembre Quisapincha”		<b>Fecha:</b> 25/01/2018
<b>Nombre:</b> Sr. Laguna Juan		<b>Puesto:</b> Raspado
Análisis REBA		
Grupo A		
 <p>Ángulos: 15° - 345°</p>	 <p>Ángulos: 37° - 323°</p>	 <p>Ángulos: 31° - 329°</p>
Tronco(15°) Flexión entre 0° y 20°	Cuello (37°) Flexion entre 0° y20°	Piernas (31°) De pie con soporte bilateral simétrico y flexión de ambas rodillas entre 30° y 60°
Gupo B		
Derecha		
 <p>Ángulos: 40° - 320°</p>	 <p>Ángulos: 128° - 232°</p>	 <p>Ángulos: 53° - 307°</p>
<b>Brazo (40°)</b> Flexión entre 20°y45°	<b>Antebrazo (128°)</b> Flexión mayor a 100°	<b>Muñeca (53°)</b> Extención mayor de 15°



<b>Izquierda</b>																							
																							
Ángulos: 39° - 321°	Ángulos: 246° - 114°	Ángulos: 31° - 329°																					
<b>Brazo (39°)</b> Flexión entre 20°y45°	<b>Antebrazo (114°)</b> Flexión mayor a 100°	<b>Muñeca (31°)</b> Extención mayor de 15°																					
<b>Puntuaciones Parciales</b>																							
<b>Carga (3.1kg)</b> Inferior a 5 kg	<b>Actividad</b> Movimientos repetitivos	<b>Agarre (Regular )</b> Aceptable pero no ideal																					
<b>Resultado de la Calculadora Online REBA</b>																							
<table border="0"> <tr> <td>Puntuación DERECHA (1-15):</td> <td style="text-align: right;">5</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle; text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Nivel de acción DERECHA (0-4):</td> <td style="text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td>Nivel de riesgo DERECHA:</td> <td style="text-align: right;">Medio</td> </tr> <tr> <td>Intervención y posterior análisis DERECHA:</td> <td style="text-align: right;">Necesario</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="padding: 10px 0 10px 0;"> </td> </tr> <tr> <td>Puntuación (1-15) IZQUIERDA :</td> <td style="text-align: right;">5</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle; text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Nivel de acción (0-4) IZQUIERDA:</td> <td style="text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td>Nivel de riesgo IZQUIERDA:</td> <td style="text-align: right;">Medio</td> </tr> <tr> <td>Intervención y posterior análisis IZQUIERDA:</td> <td style="text-align: right;">Necesario</td> </tr> </table>			Puntuación DERECHA (1-15):	5		Nivel de acción DERECHA (0-4):	2	Nivel de riesgo DERECHA:	Medio	Intervención y posterior análisis DERECHA:	Necesario				Puntuación (1-15) IZQUIERDA :	5		Nivel de acción (0-4) IZQUIERDA:	2	Nivel de riesgo IZQUIERDA:	Medio	Intervención y posterior análisis IZQUIERDA:	Necesario
Puntuación DERECHA (1-15):	5																						
Nivel de acción DERECHA (0-4):	2																						
Nivel de riesgo DERECHA:	Medio																						
Intervención y posterior análisis DERECHA:	Necesario																						
Puntuación (1-15) IZQUIERDA :	5																						
Nivel de acción (0-4) IZQUIERDA:	2																						
Nivel de riesgo IZQUIERDA:	Medio																						
Intervención y posterior análisis IZQUIERDA:	Necesario																						

El resultado de la valoración de Carga Postural con la aplicación del método Calculadora online del INSHT método REBA es:

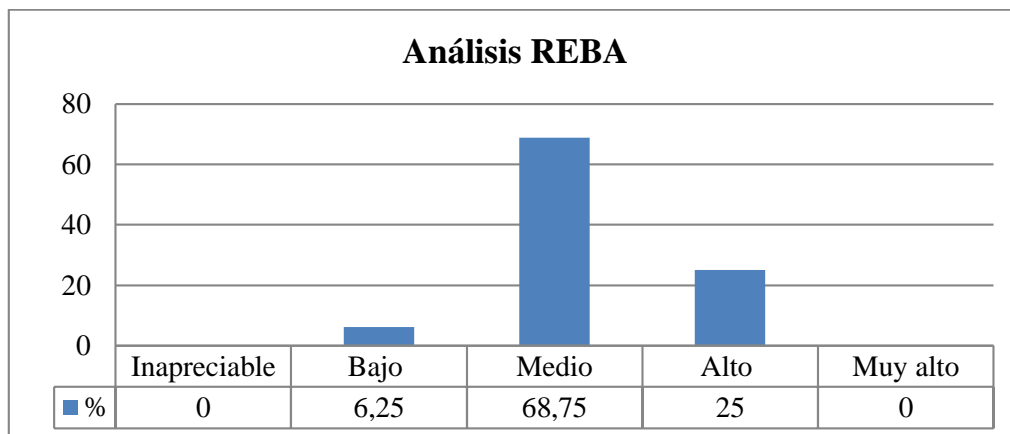
- Derecha: **Riesgo medio con intervención necesaria**
- Izquierda: **Riesgo medio con intervención necesaria**

### 7.3.6. Cuadro de resumen Evaluación REBA

Tabla 38: Resumen Evaluación REBA

 <b>Universidad Técnica de Ambato</b> <b>Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial</b> <b>Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización</b> 				
Empresa: “Curtiembre Quisapincha”			Fecha: 25/01/2018	
Tesisista: Andrea Pazmiño			Tutor: Ing. Fernando Urrutia	
Nº	Obrero	Área de trabajo	Análisis Derecha	Análisis Izquierda
1	Operario 01	Estacado	Alto	Medio
		Mozilla	Medio	Alto
		Vacío	Medio	Medio
2	Operario 02	Desvenado	Medio	Medio
		Dividido	Alto	Alto
3	Operario 03	Pintado	Medio	Medio
		Descarnado	Alto	Alto
4	Operario 04	Descarnado	Medio	Medio
		Prensado	Medio	Medio
		Pulido	Medio	Medio
5	Operario 05	Medido	Alto	Medio
		Almacenado	Bajo	Bajo
		Secado	Medio	Medio
6	Operario 06	Limpiado	Medio	Medio
		Pulido	Medio	Medio
		Medido	Medio	Medio
7	Operario 07	Prensado	Bajo	Bajo
		Limpiado	Medio	Medio
8	Operario 08	Ecurrido	Alto	Alto
9	Operario 09	Dividido	Alto	Alto
		Desvenado	Alto	Medio
10	Operario 10	Raspado	Medio	Medio
11	Operario 11	Pintado	Medio	Medio
		Zarandeado	Medio	Medio
12	Operario 12	Pulido	Alto	Medio
		Almacenado	Medio	Medio
13	Operario 13	Estacado	Alto	Alto
		Mozilla	Medio	Medio
		Vacío	Medio	Medio
14	Operario 14	Pelambre	Medio	Medio
		Curtido	Alto	Medio
		Recurtido	Medio	Medio





**Fig. 67: Análisis REBA**

**Análisis:** En base a los resultados obtenidos de la evaluación de cargas posturales con el método REBA se puede establecer que no existen niveles de riesgo tanto inapreciable como muy alto, sin embargo existe un 6.25 % que representa un nivel bajo, un 68.75% que es un nivel medio, considerado como el de mayor afectación a los obreros y un 25% en un nivel alto.

**Interpretación:** Las acciones que se deben manejar en este estudio van de acuerdo al INSHT y NTP 601 por lo cual se debe actuar de forma inmediata, cuanto en las acciones que presenten un nivel de riesgo alto, en aquellas que presenten un nivel medio la actuación es necesaria y en un nivel de riesgo bajo no requieren de intervención sin embargo aconseja la capacitación permanente [44].

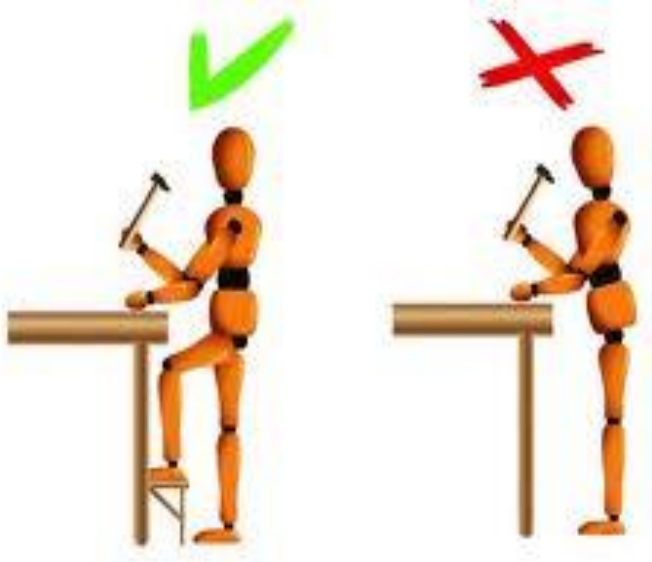
#### **4.1.1. Propuesta de solución**

En base al estudio realizado en la “Curtiembre Quisapincha” con el tema “Evaluación de riesgos posturales a los obreros de la “Curtiembre Quisapincha”, se presenta este documento como parte de la solución ante la identificación de mencionados riesgos.

El propósito de este manual es poder llegar a los obreros de una forma didáctica y entretenida para poder captar su atención y que analicen las posturas erróneas que están realizando para la elaboración de sus tareas y actividades en los diferentes puestos de trabajo y así puedan practicar y desempeñar su trabajo con posturas correctas y prevenir posibles TME, como se muestra a continuación.

# “Curtiembre Quisapincha”

Este informe está destinado para la capacitación respecto a las posturas adecuadas que los trabajadores de la empresa “Curtiembre Quisapincha”, que deben mantener en su jornada laboral.



# MANUAL DE POSTURAS DEL TRABAJO

## “Curtiembre Quisapincha”

### 1. Introducción

En base al estudio realizado en la “Curtiembre Quisapincha” con el tema “Evaluación de riesgos posturales a los obreros de la Curtiembre Quisapincha”, se presenta este documento como parte de la solución ante la identificación de mencionados riesgos.

El propósito de este manual es poder llegar a los obreros de una forma didáctica y entretenida para poder captar su atención y que analicen las posturas erróneas que están realizando para la elaboración de sus tareas y actividades en los diferentes puestos de trabajo y así puedan practicar y desempeñar su trabajo con posturas correctas y prevenir posibles trastornos musculoesqueléticos.

### 2. Posturas con el tronco

Para realizar las diferentes tareas que comprometan el tronco se debe realizar las siguientes posturas adecuadas [1].

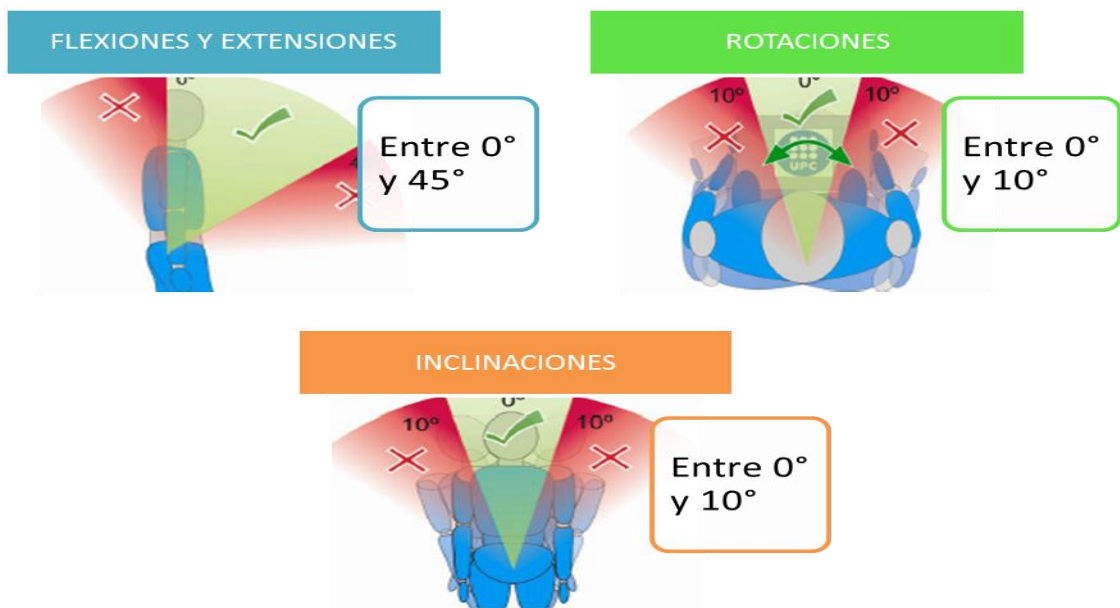
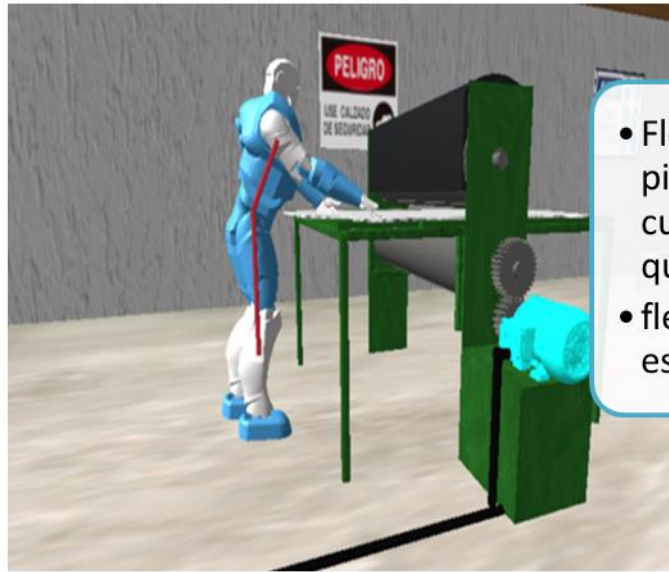


Fig. 68: Posturas tronco

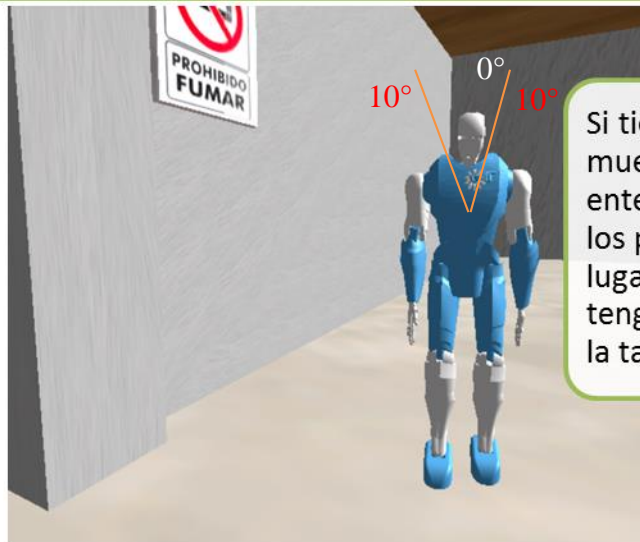
Siempre que sea posible, evita las flexiones, las rotaciones y las inclinaciones excesivas



- Flexiona las piernas cuando tengas que
- flexionar la espalda

Fig. 69: Posturas tronco flexión

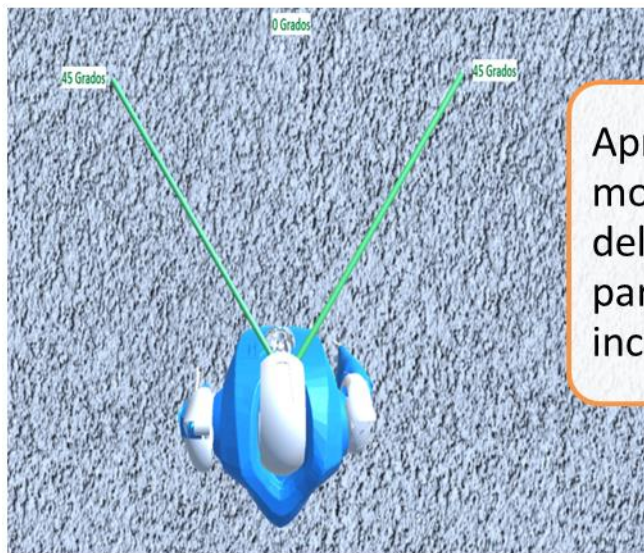
Siempre que sea posible, evita las flexiones, las rotaciones y las inclinaciones excesivas



Si tienes que girar, mueve el cuerpo entero y orienta los pies hacia el lugar donde se tenga que realizar la tarea

Fig.70: Posturas tronco rotación

Siempre que sea posible, evita las flexiones, las rotaciones y las inclinaciones excesivas



Aprovecha los movimientos del cuerpo para evitar las inclinaciones

Fig. 71: Posturas tronco

### 3. Posturas con el antebrazo, muñeca y mano

**FLEXIONES Y EXTENSIONES DE MUÑECA**

Entre 0° y 15°

**DESVIACIONES LATERALES DE MUÑECA**

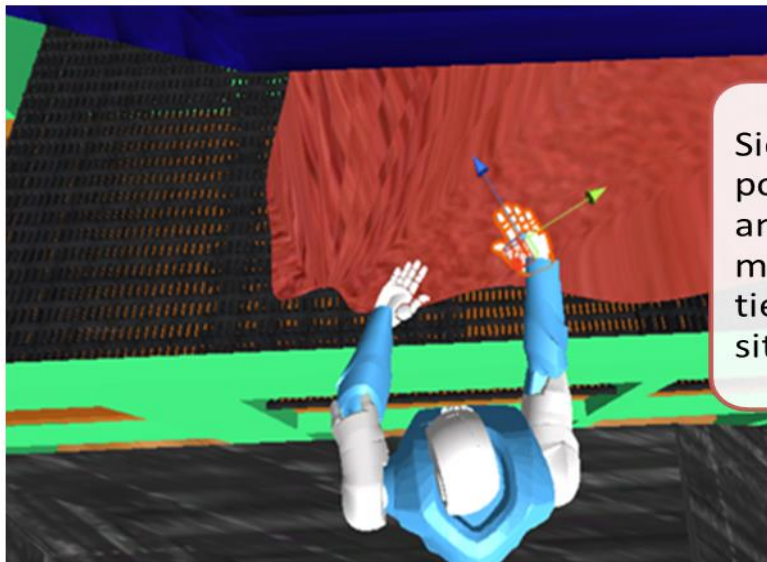
Entre 0° y 15°

**ROTACIONES DEL ANTEBRAZO**

Entre 0° y 15°

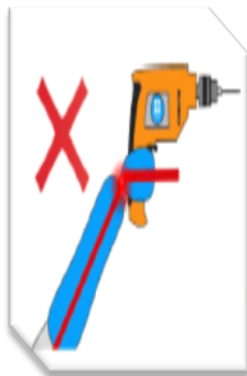
Fig. 72: Posturas muñeca

Apoya el antebrazo y la muñeca en la mesa de trabajo para garantizar posturas neutras y relajadas.



Siempre que sea posible, el antebrazo, la muñeca y la mano tienen que situarse alineados

Fig. 73: Posturas antebrazo



El antebrazo, la muñeca y la mano tienen que estar alineados

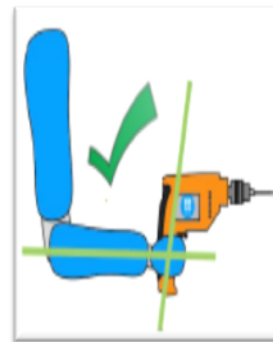
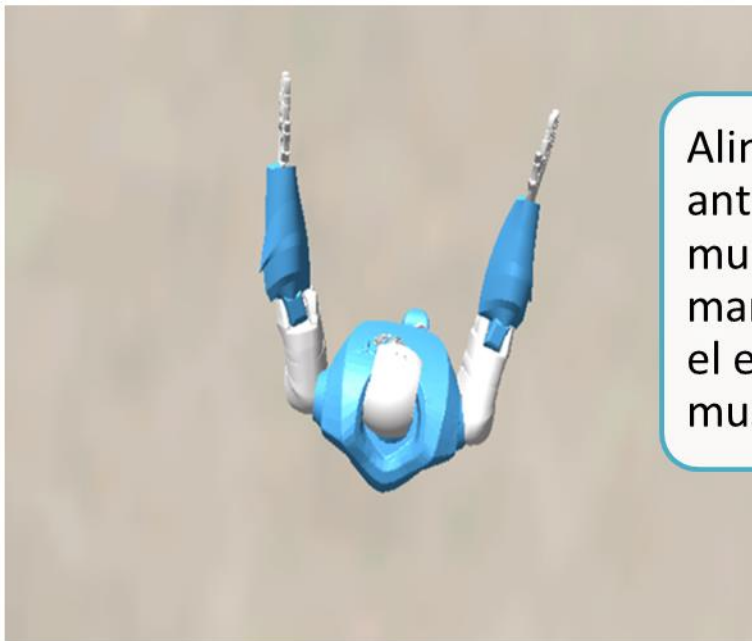


Fig. 74: Recomendaciones



Procura utilizar herramientas no dañadas con el objetivo de minimizar las posturas forzadas



Alineando el antebrazo, la muñeca y la mano reducirás el esfuerzo muscular

Fig. 75: Recomendaciones mano - muñeca

#### 4. Posturas con el hombro y brazo

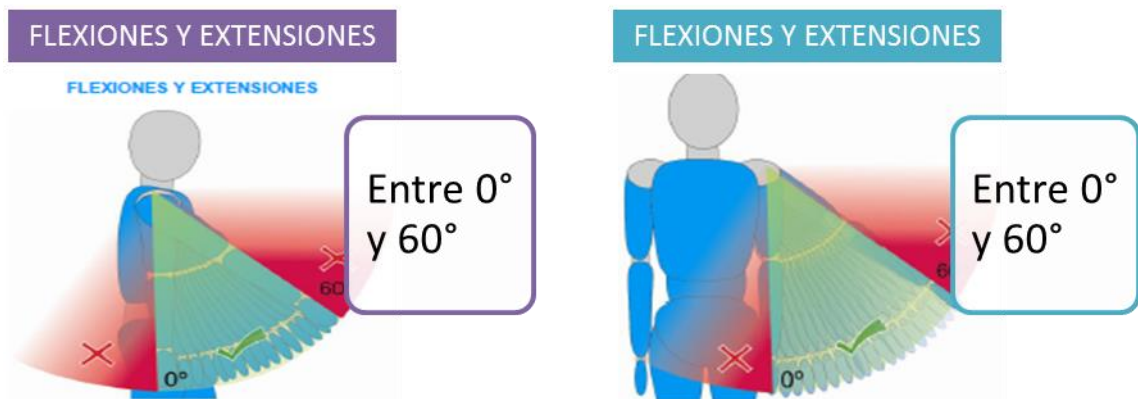
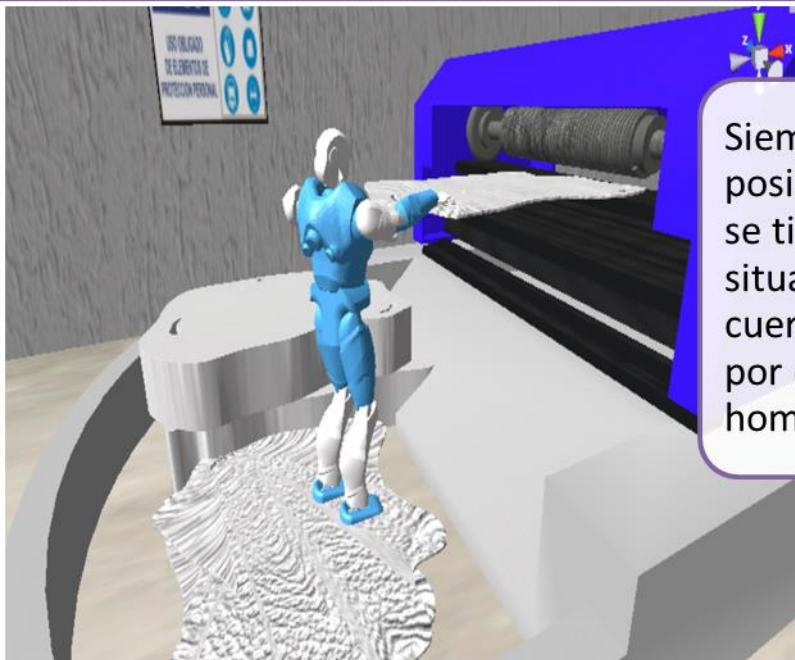


Fig. 76: Posturas brazo

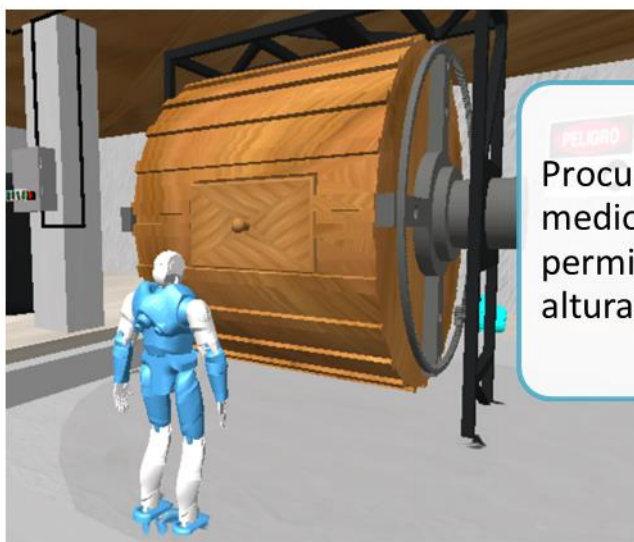
Realiza pausas o cambios de actividad que te permitan relajar los grupos musculares que han estado en tensión.



Siempre que sea posible, los brazos se tienen que situar cercanos al cuerpo y los codos, por debajo de los hombros

**Figura 77: Posturas hombro -brazo**

Siempre que sea posible, los brazos se tienen que situar cercanos al cuerpo y los codos, por debajo de los hombros



Procura usar los medios que te permitan trabajar a alturas adecuadas

**Fig. 78: Recomendaciones hombro - brazo**



## 5. Posturas con la cabeza y cuello



Fig. 79: Postura cabeza - cuello

En lugar de efectuar giros de cuello, mueve los pies en la dirección deseada o aprovecha el movimiento del cuerpo

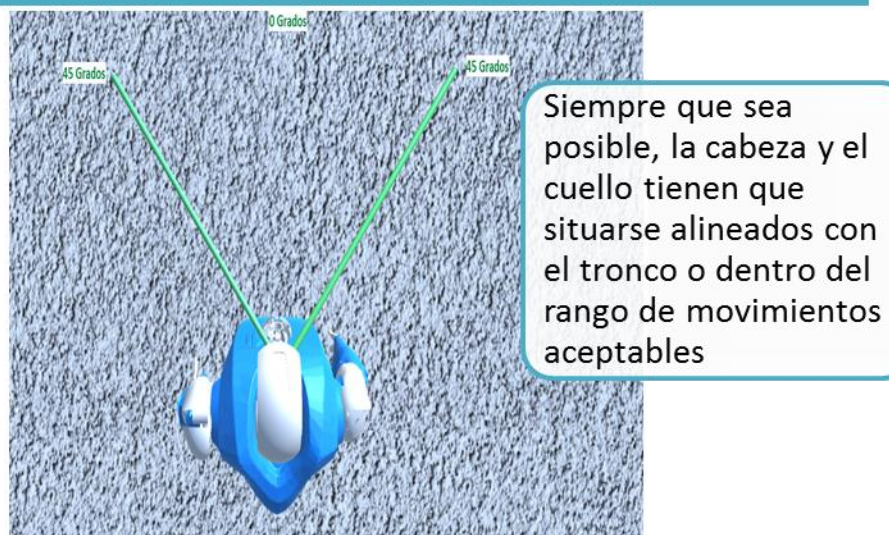


Fig. 80: Postura cuello

Siempre que sea posible, la cabeza y el cuello tienen que situarse alineados con el tronco o dentro del rango de movimientos aceptables

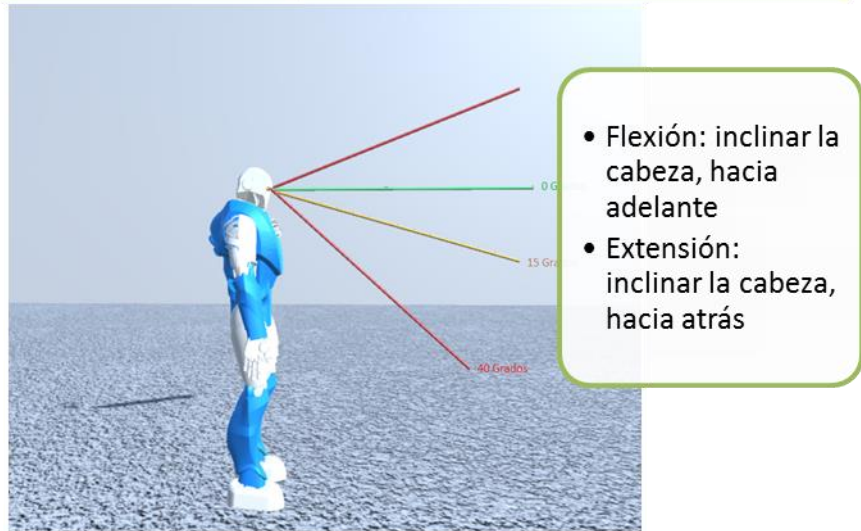


Fig.81: Postura cabeza

Siempre que sea posible, la cabeza y el cuello tienen que situarse alineados con el tronco o dentro del rango de movimientos aceptables



Fig. 82: Recomendaciones cabeza - cuello

## 6. Otras posturas



Fig. 83: Recomendaciones

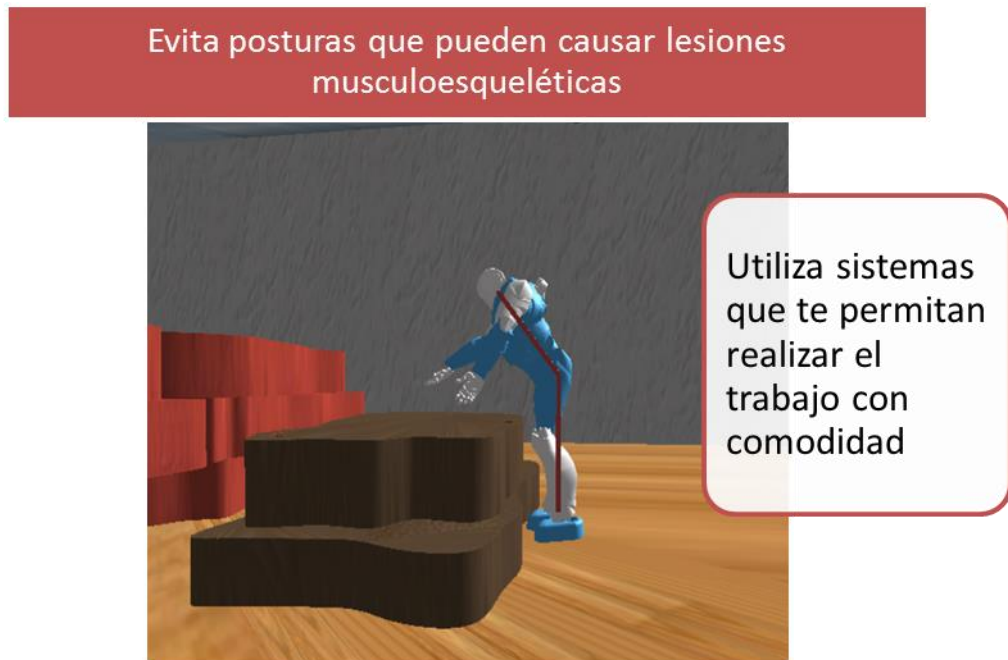


Fig. 84: Recomendaciones 02

Evita posturas que pueden causar lesiones musculoesqueléticas



Fig. 85: Recomendaciones 03



Realiza Pausas Activas de 5 min cada 60 min.

Fig. 86: Pausa Activa

## **7. Medidas de prevención**

- ✓ Todo lo que se manipule con frecuencia debe estar situado por delante y cerca del cuerpo.
- ✓ Evitar el trabajo prolongado muy por debajo de los codos o por encima de los hombros.
- ✓ Reducir la fuerza hecha con los brazos o las manos (disminuyendo el peso de los objetos, utilizando herramientas adecuadas, empleando elementos de ayuda como tornos, rodillos, etc.).
- ✓ Mantener apoyados los antebrazos, cuando la tarea lo permita.
- ✓ Reducir la fuerza hecha con las manos y con los dedos.
- ✓ Agarrar los objetos con todos los dedos flexionados (como cuando se agarra un palo).
- ✓ Evitar trabajar con el codo completamente extendido o doblado.
- ✓ No emplear la mano para golpear los objetos (como un martillo).
- ✓ Evitar sujetar objetos con superficies resbaladizas: cambiarlas, emplear dispositivos que faciliten el agarre o usar guantes apropiados.
- ✓ Evitar el contacto de la mano con superficies muy frías.
- ✓ Alargar los ciclos de trabajo muy cortos, por ejemplo, ampliando el número de tareas a realizar.
- ✓ Evitar el trabajo repetitivo, alternando tareas diferentes durante la jornada
- ✓ Todo lo que se mire con frecuencia debe estar enfrente de nosotros y por debajo de los ojos.
- ✓ Iluminar adecuadamente la zona de trabajo, evitando reflejos y sombras molestas.
- ✓ Procurar no manipular manualmente cargas pesadas, mecanizando o automatizando las operaciones, o empleando ayudas mecánicas.
- ✓ Disminuir el peso de los objetos manipulados, evitando levantarlos por encima de los hombros o bajarlos por debajo de las rodillas.
- ✓ Evitar inclinar mucho el tronco adelante y, en especial, girarlo o echarlo hacia atrás sin apoyarlo en un respaldo.

- ✓ Reducir la intensidad del trabajo físico pesado, introduciendo pausas muy frecuentes, o alternándolo con actividades más ligeras que no fueren la espalda.
- ✓ Evitar la transmisión de vibraciones al cuerpo procedentes de plataformas sobre las que se esté de pie, o de los asientos de determinados vehículos como tractores, carretillas, camiones, etc.
- ✓ Realizar pequeñas interrupciones del trabajo (de uno o dos minutos) cada pocos minutos.
- ✓ Alargar los ciclos de trabajo muy cortos, por ejemplo, ampliando el número de tareas a realizar.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- La aparición de TME en la curtiembre implica varios factores entre ellos son los movimientos repetitivos, cargas posturales y levantamiento de cargas además de tener características como espacio físico impropio, herramientas en mal estado, déficit de ergonomía en cada lugar de trabajo y otras circunstancias mismas del ambiente, hacen que el obrero se esfuerce para cumplir sus tareas y actividades provocando la posible aparición de estos trastornos.
- Se identificó en base a la encuesta realizada que ya existen molestias en los obreros por la realización de sus tareas entre ellas tenemos que 8 de 14 personas presentan molestias en manos y muñecas, 4 de cada 14 presentan molestias en piernas o en espalda lumbar, 3 de cada 14 manifiestan molestias en rodillas y 1 de cada 14 presentan molestias en cuello y hombros o espalda dorsal o pies, estos datos demuestran que en efecto la realización de las actividades en el proceso productivo de la “Curtiembre Quisapincha” provocan TME a mediano plazo ya que la mayoría de sus obreros tienen máximo de 6 años y mínimo de 1 año laborando con excepciones de dos personas de 20 años y uno de 8 años de laborar en la curtiembre.
- Se concluyó que la empresa “Curtiembre Quisapincha” debe actuar de forma urgente a los obreros que trabajan en el puestos de Estacado ya que tiene un nivel de riesgo inaceptable alto, también se encontró puestos que tienen un nivel inaceptable medio y leve donde el nivel de actuación es necesario hacia los obreros en estos puestos Desvenado, Raspado, Dividido, Descarnado, Escurrido



y Pelambre, además en los puestos Secado, Medido, Pintado, Pulido, Curtido y Recurtido con un nivel de riesgo incierto se necesita realizar una intervención sin brevedad y por último a los obreros que trabajan en Mozilla, Vacío, Prensado, Almacenado, Zarandeado no necesitan una intervención ya que tienen un nivel de riesgo aceptable, esto en base a la evaluación de movimientos repetitivos con el método OCRA Check List.

- Se identificó en función a los criterios correspondientes a levantamiento de cargas que en los puestos Desvenado, Dividido, Descarnado, Escurrido y Raspado se desempeñan los obreros tiene un nivel de riesgo Tolerable o Aceptable ya que el peso de la carga se ajusta a las condiciones y criterios de trabajo, sin embargo en los puestos como Pelambre, Curtido y Recurtido el desempeñan los obreros con un nivel No Tolerable o Presente ya que la carga con la que trabaja en estos puestos tiene características y proceso bastante crítico.
- Se concluyó que a los obreros de la empresa “Curtiembre Quisapincha” que trabajan con carga postural en el puestos de Estacado, Dividido, Descarnado, Escurrido tiene un nivel de riesgo alto por lo cual debe tener una intervención inmediata, así mismo se encuentran los otros puestos que tienen un nivel medio donde el nivel de actuación es necesaria como: Mozillado. Vacío, Desvenado, Pintado, Pulido, Medido, Secado Limpiado, Raspado y solamente puesto de Prensado tiene un nivel de riesgo bajo que no necesita de intervención, esto va de acuerdo a la carga, movimiento del grupo A del cuerpo que corresponde al tronco, cuello y piernas y del grupo B que corresponde a los brazos, antebrazos y muñecas tanto izquierdas como derechas, además influye el tipo de agarre y el tipo de trabajo.



## 5.2.Recomendaciones

- Los métodos OCRA Check List, INSHT se ejecutan con mayor facilidad, precisión si son aplicaciones informáticas, estas las podemos encontrar en la página del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en el portal de TME pues permite agilizar las evaluación por lo cual se recomienda su uso.
- Se recomienda el uso del software RULER de la página ERGONAUTAS para poder calcular los ángulos para las respectivas evaluaciones ya que se ingresa las imágenes, se ubican los ejes y se obtienes el resultado del ángulo que se desee, no tiene límites y se puede usar de forma muy fácil, mejorando el análisis y el resultado.
- Para la evaluación REBA de carga postural se recomienda la calculadora online de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo que facilita la evaluación además de ahorra tiempo y generar el informe de cada una, es una forma práctica y eficiente por lo cual se recomienda el uso de este tipo de evaluaciones.
- Se aconseja preparar el material adecuado para el levantamiento de información ya sea encuestas, listas de chequeo, cronometró, etc, para evitar pérdidas de tiempo e información errónea.
- Para los obreros de la “Curtiembre Quisapincha” se recomienda el uso respectivo de EPP’s, realizar pausas activas en la jornada laboral, capacitar al personal y motivar a las buenas prácticas laborales por parte de la empresa.

## Bibliografía

- [1] CENSOPAS, "Guía de práctica clínica para el examen médico ocupacional, GEMO-001/Guías de Evaluación Médico-Ocupacional.," Guia Técnica 2015.
- [2] Pablo Romo Cardoso and Teresa Del Campo Balsa, "Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores sanitarios y su valoración mediante cuestionarios de discapacidad y dolor," Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo, España, Trabajo investigativo Vo l. 2 0 • N ° 1 a b r i l 2 0 1 5,.
- [3] Marras WS. (Electromyography Kinesiology. , 2004; 14: 1-5.) State-of-the-art research perspectives on musculoskeletal disorder causation and control: the need for an intergraded understanding of risk..
- [4] Buckle P. (Occup Med., 2005; 55:164-7. ) Ergonomics and musculoskeletal disorders: overview.
- [5] Rafael Gadea, María José Sevilla, Susana Genis y Elena Ronda Ana M.Garcia, "Ergonomía Participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevencion de transtornos músculoesqueléticos," Scielo, Valencia, 2014.
- [6] P. R. CARDOSO, "Transtornos músculoesqueléticos en trabajadores sanitarios y su valoracion mediante cuestiorios de descapacidad y dolor," Revista de la Asociacion Española de Especialistas en la Medicina del Trabajo, Madrid, Vol. 20 N°1, Abril 2011.
- [7] Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2016) Trastornos musculoesqueléticos. [Online]. <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- [8] Colunga Rodríguez Cecilia, González Muñoz Elvia, Delgado-García Diemen Agila Palacios Enmanuel, "Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana," *SciELO*, vol. vol.16, no. no.51, pp. 3-4, Diciembre 2014.
- [9] Organizacion Internacional de Trabajo. (2016) Estadísticas y base de datos. [Online]. <http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/lang--es/index.htm>
- [10] HSEC. (2014, Marzo) Trastornos musculoesqueléticos y Gimnasia Laboral. [Online]. <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=348&edi=16>
- [11] Organizacion Mundial de la Salud. (2014, Abril, Nota descriptiva N°389) Proteccion de la salud de los trabajadores. [Online]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs389/es/>
- [12] Ministerio de Empleo y Seguridad Social, "Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo," Ministerio de Empleo Y Seguridad Social, Madrid - España, Encuesta VII - NIPO 272-12-039-5, 2011.
- [13] UHMA Salud. (2013, 16 de abri) Salud laboral: Trastornos músculo-esqueléticos

- México. [Online]. <https://www.uhmasalud.com/blog/bid/284711/Salud-laboral-Trastornos-m%C3%BAsculo-esquel%C3%A9ticos>
- [14] Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, "Estadísticas de salud ocupacional, Costa Rica," Consejo de Salud Ocupacional, Costa Rica, Resumen 2015 2015.
- [15] Andreína Moraga López Melissa Fonseca Barrantes, "Desorden del Sistema Musculoesquelético por trauma acumulativo en estudiantes universitarios ," Universidad de Costa Rica, Costa Rica , Paper ISSN:'037850524, 2010.
- [16] Consejo Colombiano de Seguridad. (2015) La Seguridad y Salud en el Trabajo en cifras. [Online]. [http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=573:st&catid=320&Itemid=856](http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=573:st&catid=320&Itemid=856)
- [17] Ramos. Jorge, Riberto. Andres, Hernández. Gilma Leguizamo B. Mónica, "Prevalencia de desordenes Musculoesqueléticos y su asociación con factores ergonómicos en trabajadores administrativos," Universidad del Rosario, Nieva Colombia, Tesis de Maestría 2015.
- [18] División de Compensación para Trabajadores , "La Ergonomía para la Industria en General ," Departamento de Seguros de Texas, México - Texas , HS02-005D (8-07) Pag 1-2.
- [19] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2018, Marzo) SGRT - Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo. [Online]. [http://sart.iess.gob.ec/SRGP/barras\\_ep.php?ZjQ1ZWlkPWVzdGF0](http://sart.iess.gob.ec/SRGP/barras_ep.php?ZjQ1ZWlkPWVzdGF0)
- [20] Diario El Comercio. (2014, 07 06) Cinco enfermedades más comunes en el trabajo. [Online]. <http://www.elcomercio.com/actualidad/enfermedades-laborales-iess-ecuadorlumbalgia.html>.
- [21] Organización Internacional del Trabajo. (2016) La Salud y la Seguridad en el Trabajo. [Online]. [http://training.ilo.org/actrav\\_cdrom2/es/osh/ergo/ergonomi.htm](http://training.ilo.org/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergonomi.htm)
- [22] Y. Arce Llevadas, S. Barroso Reinón, D. Benito Carreras, R. Carreras Valls, G. Combe Boladeras , I. Dalmau Pons, E. Ferreño Nerín, P. Figueras Ponsa, V. Florido Plaza, E. Gaynés Palou, J. Gómez García, M. Hidalgo Martínez, A. Mariné N. Alcaide Altet, "Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el sector sanitario," Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid, 2012.
- [23] Pharmacoeconomics & Outcomes News, "Musculoskeletal disorders cost Europe euro240 billion," *Springer*, vol. 590, no. 10.2165/00151234-200905900-00009, p. 3, October 2009.
- [24] Francesco Saverio Violante, Roberta Bonfiglioli, Alexis Descatha, Judith Gold, Brad Evanoff. Judith K Sluiter Mats Hagberg, "Prevention of musculoskeletal disorders in workers: classification and health surveillance – statements of the Scientific Committee on Musculoskeletal Disorders of the International Commission on Occupational Health," *Springer*, vol. 13: 109. , no. 10.1186/1471-2474-13-109, p. 3/4, December 2012.

- [25] Karina Nataly Quiroga Orellana Jessica Elizabeth Claudio Alvarracín, "Determinación del riesgo del Trastorno Musculoesquelético mediante el método REBA en trabajadores INDURAMA. Cuenca, 2016.," Facultad de Ciencias Médicas, Cuenca, Proyecto de Investigación 2017.
- [26] J. C. Rubio, "Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales," España, Días de Sa 2005.
- [27] M. Parra, "Conceptos básicos en salud laboral," Santiago de Chile: Oficina Internacional del Trabajo (OIT), Primera ed., 2003.
- [28] M. G. Fonseca., "Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional," Revista cubana de enfermería, vol. 22, p. 4, Septiembre 2006.
- [29] Lima Jasmin Carolina Rojas, ""Identificación de trastornos Musculoesqueléticos de origen laboral en las enfermeras/os en el Hospital Regional "ISIDRO AYORA" DE LA CIUDAD DE LOJA"," Universidad Nacional de Loja, Loja- Ecuador, Tesis previa a la obtención del título de médico general 2015.
- [30] Organización Internacional de Trabajo. La Salud y la Seguridad en el Trabajo- Ergonomía. [Online]. [http://training.itcilo.it/actrav\\_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm](http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm)
- [31] Fundación para la prevención de riesgos laborales. (2012) Guía de Ergonomía, indumentaria y EPIs en la prevención y extinción de incendios forestales. [Online]. <http://forestales.ibv.org/index.php>
- [32] Instituto de Seguridad y salud Laboral , "Prevención de Riesgos Ergonómicos ," Confederación regional de Organizaciones Empresariales de Murcia, Murcia, 2014.
- [33] International Ergonomics Association. (2017, Junio) IEA. [Online]. <http://www.iea.cc/whats/>
- [34] Moreno Flores María Cristina, "Diagnóstico de riesgos ergonómicos con la finalidad de realizar una propuesta de diseño ergonómico del medio laboral tendiente a prevenir los riesgos y enfermedades laborales en la Corporación 2 ALFA"," Universidad Central del Ecuador, Quito, Tesis Pregrado 2011.
- [35] Definición ABC. (2018, Marzo) [Online]. <https://www.definicionabc.com/social/puesto-de-trabajo.php>
- [36] Sofía Martínez Rada, "Ergonomía en construcción," Universidad pública de Navarra, Navarra, Tesis Masterado 2013.
- [37] Instituto de Seguridad y Salud Laboral, "Prevención de Riesgos Ergonómicos ," Confederación regional de Organizaciones Empresariales de Murcia, Murcia, 2015.
- [38] Fernández M, Rísquez A, Rodríguez Alfonso. Dra. Yohama Caraballo-Arias. Echezuria L, "temas de epidemiología y salud pública," BNC, Venezuela, 1º ed., EBUC; p. 745–764., 2013.
- [39] Paredes A. (2008, Quito) Manual de administración de recursos humanos por competencias.
- [40] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, "NTP 452: Evaluación de



las condiciones de trabajo: carga postural," Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, España, Guías de buenas practicas NTP 452,.

- [41] INSHT. Portal ergonomía - Trabajos repetitivos. [Online]. <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=5cf1b612d8334310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- [42] Portal de ergonomía desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia, España. (Febrero ) Ergonautas. [Online]. [https://www.ergonautas.upv.es/listado\\_metodos.htm](https://www.ergonautas.upv.es/listado_metodos.htm)
- [43] INSHT. Trastornos Musculoesqueléticos. [Online]. <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Factores%20de%20riesgo/Levantamiento%20de%20cargas/Factores%20de%20riesgoLC.pdf>
- [44] Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. Análisis de posturas forzadas. [Online]. <http://calculadores.insht.es:86/An%C3%A1lisisdeposturasforzadas/Introducci%C3%B3n.aspx>
- [45] ISTAS. (2014) Método Ergopar/ ISTAS-CCOO. [Online]. <http://ergopar.istas.net/quienes-somos/>
- [46] Ergo. (2016, Septiembre ) Evaluaciones de riesgo ergonómico. [Online]. <http://www.ergoibv.com/blog/intervenciones-ergonomicas-prioriza-las-intervenciones-ergonomicas-en-tu-empresa-con-las-listas-de-verificacion-de-riesgos/>
- [47] Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestras en el Trabajo , Gobierno de España. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [Online]. <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=5471b612d8334310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- [48] Jose Antonio. Diego-Mas. (2015) Selección de métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. [Online]. <http://www.ergonautas.upv.es/herramientas/select/select.php>
- [49] Centeno Laverde Amirlys del Carmen, "Determinación de la capacidad de producción de la máquina Friction Welder en el departamento de Varillas y refractarios de CVG Venalum," Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre", Guayana- Venezuela, Tesis Pregrado 2016.
- [50] Federation of European Ergonomics Societies. (2015) FEES. [Online]. <http://ergonomics-fees.eu/node/7>

# **Anexos**



Anexo 02: Lista de chequeo

 <b>Universidad Técnica de Ambato</b> <b>Faculta de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial</b> <b>Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización</b> 			
<b>Autor :</b>	Andrea Pazmiño	<b>Técnica de investigación:</b>	Observación
<b>Tutor:</b>	Ing. Fernando Urrutia	<b>Instrumento:</b>	Check List
<b>Instrucciones :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifique bien el área del trabajo</li> <li>• Lea los puntos de vista con atención</li> <li>• Analice la situación del área de trabajo</li> <li>• Marque con una x según corresponda :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si : en caso de tener todo en orden</li> <li>✓ No: en caso de no cumplir con la sugerido o tiene alguna observación que realizar</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Check list</b>			
	<b>Puntos de consideración</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
001	Vías de transporte despejadas y señaladas.		
002	Mantener los pasillos y corredores con una anchura suficiente para permitir un transporte de doble sentido.		
003	Que la superficie de las vías de transporte sea uniforme, antideslizante y libre de obstáculos.		
004	Proporcionar rampas con una pequeña inclinación, del 5 al 8 %, en lugar de pequeñas escaleras o diferencias de altura bruscas en el lugar de trabajo.		
005	Mejorar la disposición del área de trabajo de forma que sea mínima la necesidad de mover materiales.		
006	Utilizar carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas, o rodillos, cuando mueva materiales.		
007	Emplear carros auxiliares móviles para evitar cargas y descargas innecesarias.		
008	Usar estantes a varias alturas, o estanterías, próximos al área de trabajo, para minimizar el transporte manual de materiales.		
009	Usar ayudas mecánicas para levantar, depositar y mover los materiales pesados.		
010	Reducir la manipulación manual de materiales usando cintas transportadoras, grúas y otros medios mecánicos de transporte.		
011	En lugar de transportar cargas pesadas, repartir el peso en paquetes menores y más ligeros, en contenedores o en bandejas.		
012	Proporcionar asas, agarres o buenos puntos de sujeción a todos los paquetes y cajas.		
013	Eliminar o reducir las diferencias de altura cuando se muevan a mano los materiales.		
014	Alimentar y retirar horizontalmente los materiales pesados, empujándolos o tirando de ellos, en lugar de alzóndolos y depositándolos.		



015	Cuando se manipulen cargas, eliminar las tareas que requieran el inclinarse o girarse.		
016	Mantener los objetos pegados al cuerpo, mientras se transportan.		
017	Levantar y depositar los materiales despacio, por delante del cuerpo, sin realizar giros ni inclinaciones profundas.		
018	Cuando se transporte una carga más allá de una corta distancia, extender la carga simétricamente sobre ambos hombros para proporcionar equilibrio y reducir el esfuerzo.		
019	Combinar el levantamiento de cargas pesadas con tareas físicamente más ligeras para evitar lesiones y fatiga, y aumentar la eficiencia.		
020	Proporcionar contenedores para los desechos, convenientemente situados.		
021	Marcar las vías de evacuación y mantenerlas libres de obstáculos.		
022	En tareas repetitivas, emplear herramientas específicas al uso.		
023	Emplear herramientas suspendidas para operaciones repetidas en el mismo lugar.		
024	Minimizar el peso de las herramientas.		
025	Elegir herramientas que puedan manejarse con una mínima fuerza.		
026	En herramientas manuales, proporcionar una herramienta con un mango del grosor, longitud y forma apropiados para un cómodo manejo.		
027	Proporcionar herramientas manuales con agarres, que tengan la fricción adecuada, o con resguardos o retenedores que eviten deslizamientos y pellizcos.		
028	Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo.		
029	Asegurarse de que los trabajadores más pequeños pueden alcanzar los controles y materiales en una postura natural.		
030	Asegurarse de que los trabajadores más grandes tienen bastante espacio para mover cómodamente las piernas y el cuerpo.		
031	Situar los materiales, herramientas y controles más frecuentemente utilizados en una zona de cómodo alcance.		
032	Proporcionar una superficie de trabajo estable y multiusos en cada puesto de trabajo.		
033	Proporcionar sitios para trabajar sentados a los trabajadores que realicen tareas que exijan precisión o una inspección detallada de elementos, y sitios donde trabajar de pie a los que realicen tareas que demanden movimientos del cuerpo y una mayor fuerza.		
034	Asegurarse de que el trabajador pueda estar de pie con naturalidad, apoyado sobre ambos pies, y realizando el trabajo cerca y delante del cuerpo.		
035	Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible.		

Anexo 03: Encuesta

 <b>Universidad Técnica de Ambato</b> <b>Faculta de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial</b> <b>Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización</b> 			
<b>Autor :</b>	Andrea Pazmiño	<b>Técnica de investigación:</b>	Encuesta
<b>Tutor:</b>	Ing. Fernando Urrutia	<b>Instrumento:</b>	Cuestionario
<b>Instrucciones :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lea detenidamente las preguntas</li> <li>• Analice la situación del área de trabajo</li> <li>• Marque con una x según corresponda :</li> </ul> <p>Esta encuesta busca conocer los posibles efectos de realizar sus actividades laborales de forma incorrecta o por las posibles malas condiciones laborales, por lo que pide de la forma mas comedia responda con sinceridad, marcando con una x la o las posibles respuestas que usted considere correctas, de ante mano muchas gracias.</p>		

**1. Datos personales y laborales**

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

Puesto(s) de trabajo: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Años de trabajo: \_\_\_\_\_

Horario de trabajo: \_\_\_\_\_

**2. Daños a la salud derivados del trabajo**

Para cada zona corporal indique si tiene molestia o dolor, su frecuencia, si le ha impedido realizar su trabajo actual.

Sector corporal	¿Tiene molestia o dolor en esta zona?		¿Con que frecuencia?			¿Le ha impedido realizar su trabajo?	¿Estas molestias se ha producido por las tares del puesto de trabajo?	
	Molestia	Dolor	A veces	Muchas veces	Siempre	Si	Si	No
Cuello, hombros								
Espalda dorsal								
Espala lumbar								
Manos y/o muñecas								
Piernas								
Rodillas								
Pies								

**3. ¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar adoptando estas posturas cuello / espalda?**

Sector corporal	Nunca menos de 30min	Entre 30 min y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas	Esta postura	
					La repite	Es fija
Inclina cabeza y cuello hacia delante						
Inclinar el cuello/cabeza hacia atrás						
Inclinar el cuello/cabeza hacia un lado o ambos						
Girar el cuello/cabeza						

**4. ¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar bajo estas posturas de espalda/tronco?**

Sector corporal	Nunca menos de 30min	Entre 30 min y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas	Esta postura	
					La repite	Es fija
Inclinar la espalda/tronco hacia delante						
Inclinar la espalda/tronco hacia atrás						
Inclinar la espalda/tronco hacia un lado o ambos						
Girar la espalda/tronco						

**5. ¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar bajo estas posturas de hombros, muñecas y tobillos/pies?**

Sector corporal	Nunca menos de 30min	Entre 30 min y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas	Esta postura	
					La repite	Es fija
Las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros						
Una o ambas muñecas dobladas hacia arriba o hacia abajo, hacia los lados o giradas (giro de antebrazo)						
Ejerciendo presión con uno de los pies						



**6. Manipulación manual de cargas de más de 3kg en total. responde en relación a cada una de las tres acciones.**

Carga	¿Durante cuánto tiempo tienes que trabajar realizando esta acción?	Los pesos que con mayor frecuencia levantas son de:
Levantar manualmente, objetos, herramientas, materiales de más de 3kg	Nunca	Entre 3 y 5 Kg
	Menos de 30min	Entre 5 y 15 Kg
	Entre 30 min y 2 horas	Entre 15 y 25 Kg
	Entre 2 y 4 horas	Mas de 25 Kg
	Más de 4 horas	Entre 3 y 5 Kg
	<b>Señala si habitualmente:</b>	
	Levantas la carga tu solo/a	
	Levantas la carga por debajo de tus rodillas	
	Levantas la carga por encima de tus hombros	
	Mantienes los brazos extendidos sin poder apoyar la carga en tu cuerpo	
	Levantas la carga con dificultad por no tener buen agarre	
	Tienes que levantar la carga cada pocos segundos	

**7. ¿En general las actividades que realiza son de qué tipo?**

<b>Forzadas</b>	<b>No forzadas</b>
-----------------	--------------------

**Anexo 04:** Estimación de factores de riesgo ergonómico

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <b>Universidad Técnica de Ambato</b>  <b>Faculta de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial</b>  <b>Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización</b> </div>  </div>													
<b>Autor :</b>		Andrea Pazmiño			Empresa "Curtiembre Quisapincha"		<b>Técnica de investigación:</b>		Ingenieria de métodos				
<b>Tutor:</b>		Ing. Fernando Urrutia					<b>Instrumento:</b>		Fichas técnicas				
Identificación de Peligros Ergonómicos													
Datos		Criterio de identificación											
<b>Empresa:</b> Curtiembre Quisapincha		Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - Gobierno de España											
<b>Autor:</b> Andrea Pazmiño		<b>Movimientos repetitivos</b>			<b>Levantamiento de cargas</b>				<b>Carga Postural</b>				
<b>Tutor:</b> Ing. Fernando Urruia Mg.		Si una TAREA REPETITIVA se realiza durante al menos 2 horas durante la jornada, es necesario evaluar su nivel de riesgo.			Si una tarea comporta en algún instante la elevación y/o descenso manual de una CARGA, efectuada por uno o varios trabajadores, con un peso superior a 3Kg, es necesario evaluar su nivel de riesgo.				Alguna postura de trabajo estática del tronco, extremidades superiores e inferiores u otras partes de cuerpo.				
<b>Horario Trabajo:</b> 8:00 a 17:00 Lunes a Viernes													
<b>Analisis:</b> Proceso Productivo									Alguna postura de trabajo dinámica del tronco, brazos, cabeza, cuello u otras partes del cuerpo				
<b>Consideraciones</b>		<b>Tarea repetitiva es</b>			<b>No aplica cuando</b>				<b>No aplica cuando</b>				
		Es cuando está caracterizada por ciclos, independientemente de su duración, o bien, cuando por más del 50% del tiempo se realiza el mismo gesto laboral			La carga pesa menos de 3Kg.		Empuje o tira de una carga con aplicación de fuerza.		Se han analizado las posturas forzadas de tronco dentro del análisis del riesgo por levantamiento de cargas				
					Se define CARGA como cualquier objeto con un peso igual o superior a 3Kg				Se han analizado las posturas forzadas de la extremidad superiores dentro del análisis del riesgo por movimientos repetitivos.				
N° Obreros	Características		Más de 2 horas	Repetitiva	Cumple	Más de 3kg /Puesto	Más de 3kg /Transporte	Cumple	Cumple	Estática	Dinámica	Cumple	
1	Obrero 01	Estacado, mozzillado, vacío	1	1	SI	0	1	NO	SI	1		SI	
2	Obrero 02	Desvenado, dividido	1	1	SI	1	0	SI	NO	1		SI	
3	Obrero 03	Pintado, descarnado	1	1	SI	1	1	SI	SI	1		SI	
4	Obrero 04	Descarnado, prensado, pulido	1	1	SI	1	1	SI	SI	1		SI	
5	Obrero 05	Medido, almacenado y secado	1	1	SI	0	1	NO	SI	1		SI	
6	Obrero 06	Limpiado, pulido y medido	1	1	SI	0	1	NO	SI	1		SI	
7	Obrero 07	Secado y limpiado	1	1	SI	0	1	NO	SI	1		SI	
8	Obrero 08	Escurrido	1	1	SI	1	0	SI	NO	1		SI	
9	Obrero 09	Dividido y desvenado	1	1	SI	1	0	SI	NO	1		SI	
10	Obrero 10	Raspado	1	1	SI	0	0	NO	NO	1		SI	
11	Obrero 11	Pintado y zarandeado	1	1	SI	0	1	NO	SI	1		SI	
12	Obrero 12	Pulido y almacenado	1	1	SI	0	1	NO	SI	1		SI	
13	Obrero 13	Estacado, mozilla, vacío	1	1	SI	0	1	NO	SI	1		SI	
14	Obrero 14	Pelambre, curtido y recurtido	1	1	SI	1	0	SI	NO	1		SI	

Por puesto de trabajo								
N°	Puesto de trabajo	Mov. Repetitivos	Empuje o arrastre	Levantamiento de cargas por puesto	Levantamiento para transporte	Peso de un cuero (kg)	Trasporte de cargas	Carga Postural
1	Pelambre	1	1	1	0	3,8	El transporte de cargas se lo realiza cuando se hace el cambio de proceso	1
2	Descarnado	1	0	1	0	3,3		1
3	Dividido	1	0	1	0	3,2		1
4	Curtido	1	1	1	0	3,45		1
5	Escurrido	1	0	1	0	3,1		1
6	Raspado	1	0	1	0	3,1		1
7	Recurtido	1	1	1	0	3,4		1
8	Desvenado	1	0	1	0	3,1		1
9	Vacío	1	0	0	0	1,3		1
10	Secado	1	0	0	0	1,2		1
11	Mozillado	1	0	0	0	1,2		1
12	Estacado	1	0	0	1	1		1
13	Pulido	1	0	0	1	0,85		1
14	Lijado o Limpiado	1	0	0	1	1		1
15	Pintado	1	0	0	1	0,9		1
16	Prensado	1	0	0	1	1		1
17	Zarandeado	1	0	0	1	0,8		1
18	Medido	1	0	0	1	0,7		1
19	Almacenado	1	0	0	1	0,8		1

Por obrero					
N°	Obrero	Puesto	Mov. Repetitivos	Levantamiento de cargas/puesto	Carga Postural
1	Obrero 01	Estacado	SI	NO	SI
		Mozilla	SI	NO	SI
		Vacío	SI	NO	SI
2	Obrero 02	Desvenado	SI	SI	SI
		Dividido	SI	SI	SI
3	Obrero 03	Pintado	SI	NO	SI
		Descarnado	SI	SI	SI
4	Obrero 04	Descarnado	SI	SI	SI
		Prensado	SI	NO	SI
		Pulido	SI	NO	SI
5	Obrero 05	Medido	SI	NO	SI
		Almacenado	SI	NO	SI
		Secado	SI	NO	SI
6	Obrero 06	Limpiado	SI	NO	SI
		Pulido	SI	NO	SI
		Medido	SI	NO	SI
7	Obrero 07	Prensado	SI	NO	SI
		Limpiado	SI	NO	SI
8	Obrero 08	Escurrido	SI	SI	SI
9	Obrero 09	Dividido	SI	SI	SI
		Desvenado	SI	SI	SI
10	Obrero 10	Raspado	SI	SI	SI
11	Obrero 11	Pintado	SI	NO	SI
		Zarandeado	SI	NO	SI
12	Obrero 12	Pulido	SI	NO	SI
		Almacenado	SI	NO	SI
13	Obrero 13	Estacado	SI	NO	SI
		Mozilla	SI	NO	SI
		Vacío	SI	NO	SI
14	Obrero 14	Pelambre	SI	NO	SI
		Curtido	SI	NO	SI
		Recurtido	SI	NO	SI

[Anexo 05](#) Estudio de tiempos y movimientos

[Anexo 06](#) Evaluaciones OCRA

[Anexo 07](#) Evaluaciones INSHT

[Anexo 08](#) Evaluaciones REBA