



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**TEMA:**

**Evaluación del riesgo ergonómico asociado a trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobrecarga postural en los trabajadores de la empresa “Serchem S.A.”, cantón Durán de la provincia del Guayas.**

**AUTOR:**

**Álvarez Bustamante, Miguel Ángel**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA**

**TUTORA:**

**Abril Mera, Tania María**

**Guayaquil, Ecuador**

**2018**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Álvarez Bustamante, Miguel Ángel**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**.

**TUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
**Abril Mera, Tania María**

**DIRECTORA DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Celi Mero, Martha Victoria**

**Guayaquil, a los 6 días del mes de marzo del año 2018**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE TERAPIA FÍSICA  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Álvarez Bustamante, Miguel Ángel**

### DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Evaluación del riesgo ergonómico asociado a trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobrecarga postural en los trabajadores de la empresa “Serchem S.A.”, cantón Durán de la provincia del Guayas**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 6 días del mes de marzo del año 2018**

### EL AUTOR

f. \_\_\_\_\_  
**Álvarez Bustamante, Miguel Ángel**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **Álvarez Bustamante, Miguel Ángel**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Evaluación del riesgo ergonómico asociado a trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobrecarga postural en los trabajadores de la empresa “Serchem S.A.”, cantón Durán de la provincia del Guayas**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 6 días del mes de marzo del año 2018**

**EL AUTOR:**

f. \_\_\_\_\_  
**Álvarez Bustamante, Miguel Ángel**

# REPORTE URKUND

**URKUND**

**Documento** [TESIS MIGUEL ANGEL ALVAREZ.B. \(1\).doc \(D35915836\)](#)

**Presentado** 2018-02-26 01:20 (-05:00)

**Presentado por** taniaabril\_mera@hotmail.com

**Recibido** tania.abril.ucsg@analysis.urkund.com

**Mensaje** Alvarez 2 [Mostrar el mensaje completo](#)

3% de estas 24 páginas, se componen de texto presente en 8 fuentes.

**Lista de fuentes Bloques**

| Categoría | Enlace/nombre de archivo  |
|-----------|---|
| >         | <a href="http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6941/1/T-UCSG-PRE...">http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6941/1/T-UCSG-PRE...</a>     |
|           | <a href="#">TESIS FINAL_SARCOS-RAMIREZ.doc</a>  |
|           | <a href="http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1307/1/Invest...">http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1307/1/Invest...</a> |
|           | <a href="http://dspace.ucueca.edu.ec/bitstream/123456789/24011/1/tesis...">http://dspace.ucueca.edu.ec/bitstream/123456789/24011/1/tesis...</a>         |

**CARRERA DE TERAPIA FISICA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Alvarez Bustamante, Miguel Ángel

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, Evaluación del riesgo ergonómico asociado a trastornos musculoesqueléticos de la columna dorsal lumbar por sobre carga postural en los trabajadores de la empresa "Serchem S.A.",

cantón Durán de la provincia

del Guayas, previo a la obtención del título de Licenciado en Terapia Física, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

## **AGRADECIMIENTO**

Dando siempre la prioridad y de manera solemne doy toda honra, agradecimiento y victoria a Dios, porque sin él, nada de esto hubiera sido posible, puso esta carrera que estoy pronto a culminar en forma de rompecabezas, para que yo vaya armando, aprendiendo, y luego disfrutar del arte que solo él mi quiso mostrar, en este caso, mi carrera universitaria.

Agradezco a todas las personas que Dios puso en el tiempo de mi formación para este título profesional, dándome apoyo emocional, consejos y de los buenos que solo los padres los pueden dar, Lusmila Bustamante Mejia y Larry Alvarez Toledo.

También quiero agradecer a mi amada esposa y a mis hijos, ya que son lo más importante en mi vida después de Dios, porque ellos me dan la fuerza necesaria para pelear cualquier guerra mundana a escudo y espada esforzándome día a día para vencer todo obstáculo que se me presente, ya que estoy comprometido en cuerpo y alma en siempre darles lo mejor a ellos.

Agradezco a mis hermanos, ya que fueron los primeros en confiar en mí, y se ofrecieron como voluntarios para poder aprender técnicas de mi carrera universitaria.

Es imposible pasar por alto toda dedicación, enseñanza, paciencia, consejos y esfuerzo que siempre me brindo la licenciada Tania Abril y más aún en esta tesis ya que fue mi tutora.

A todos los docentes que tuve la dicha de conocer y ser su alumno, siempre dando lo mejor en cada catedra, llevándome a algunos como grandes amigos, licenciado Stalin Jurado, Licenciado Jorge Andrade, licenciada Sheyla Villacrés.

## DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios porque él jamás desampara a quien lo honra.

A mi amada esposa por siempre darme esa sonrisa que estoy tan enamorado día a día que me motiva a superarme a seguir en el camino correcto e ir siempre hacia adelante.

A mis hijos, ya que con la sonrisa de ellos bastaba para motivarme a esforzarme día a día.

A mis padres por financiarme esta hermosa carrera, por siempre impulsarme hacia el camino del éxito con su ejemplo, por todos los valores y buena educación que forjaron en mí y hoy puedo culminar mi carrera sin tachón alguna por eso deseo que sean testigo de toda evolución de esfuerzo.

A mis hermanos por esas palabras de aliento que de vez en cuando se necesita cuando uno anda cabizbajo y solo ellos logran identificar.

A mi tutora por toda enseñanza y paciencia en el trayecto de la elaboración de esta tesis.

A todos los maestros y el conocimiento brindado para poner en práctica lo aprendido y evidenciarlo en esta tesis.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**LAYLA YENEBÍ DE LA TORRE ORTEGA**  
DECANO O DELEGADO

f. \_\_\_\_\_

**ISABEL ODILA GRIJALVA GRIJALVA**  
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**STALIN AUGUSTO JURADO AURIA**  
OPONENTE



# ÍNDICE GENERAL

| Contenido  | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN .....                                     | 2    |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                     | 4    |
| 1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....                    | 6    |
| 2. OBJETIVOS.....                                      | 7    |
| 2.1. Objetivo General.....                             | 7    |
| 2.2. Objetivos Específicos.....                        | 7    |
| 3. JUSTIFICACIÓN.....                                  | 8    |
| 4. MARCO TEÓRICO .....                                 | 10   |
| 4.1. Marco Referencial.....                            | 10   |
| 4.2. Marco Teórico.....                                | 13   |
| 4.2.1. Columna Vertebral.....                          | 13   |
| 4.2.2. Caracteres comunes de las vértebras .....       | 13   |
| 4.2.3. Vértebras dorsales .....                        | 13   |
| 4.2.3.1. Primera vértebra dorsal.....                  | 14   |
| 4.2.3.2. Décima vértebra dorsal .....                  | 14   |
| 4.2.3.3. Undécima y duodécima vértebras dorsales ..... | 14   |
| 4.2.4. Vértebras lumbares .....                        | 15   |
| 4.2.4.1. Quinta vértebra lumbar.....                   | 15   |
| 4.2.5. Biomecánica de la columna vertebral.....        | 16   |
| 4.2.6. Trastornos Músculo-Esqueléticos.....            | 16   |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| 4.2.6.1.  | Sintomatología y fases .....                            | 17 |
| 4.2.7.    | Principales TME de la columna dorso lumbar .....        | 17 |
| 4.2.7.1.  | Hernia Discal .....                                     | 17 |
| 4.2.7.2.  | Lumbalgia.....  | 18 |
| 4.2.7.3.  | Hiperlordosis .....                                     | 18 |
| 4.2.7.4.  | Escoliosis .....  | 18 |
| 4.2.8.    | Ergonomía.....  | 19 |
| 4.2.8.1.  | Ergonomía laboral .....                                 | 19 |
| 4.2.8.2.  | Objetivo de la ergonomía en el ámbito laboral .....     | 19 |
| 4.2.8.3.  | Fines de la ergonomía.....                              | 19 |
| 4.2.9.    | Factores de riesgo ergonómico asociados a los TME ..... | 20 |
| 4.2.9.1.  | Manipulación manual de cargas.....                      | 20 |
| 4.2.9.2.  | Movimientos repetitivos.....                            | 20 |
| 4.2.9.3.  | Uso de fuerza excesiva con herramientas u objetos.....  | 21 |
| 4.2.9.4.  | Posturas forzadas .....                                 | 21 |
| 4.2.10.   | Métodos de evaluación y diagnóstico.....                | 22 |
| 4.2.10.1. | Método OWAS .....                                       | 22 |
| 4.2.10.2. | Método REBA .....                                       | 23 |
| 4.3.      | Marco Legal .....                                       | 29 |
| 5.        | FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....                        | 34 |
| 6.        | IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.....    | 35 |
| 6.1.      | Operacionalización de las Variables.....                | 35 |
| 7.        | METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....                    | 36 |

|   |    |
|---|----|
| 7.1. Justificación de la Elección del Diseño .....      | 36 |
| 7.2. Población y Muestra .....                          | 36 |
| 7.2.1. Criterios de Inclusión .....                     | 37 |
| 7.2.2. Criterios de Exclusión.....                      | 37 |
| 7.3. Técnicas e Instrumentos de Recogida de Datos ..... | 37 |
| 7.3.1. Técnicas .....                                   | 37 |
| 7.3.2. Instrumentos.....                                | 38 |
| 8. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS .....                 | 39 |
| 9. CONCLUSIONES .....                                   | 48 |
| 10. RECOMENDACIONES.....                                | 49 |
| 11. PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....      | 50 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                                      | 63 |
| ANEXOS .....  | 71 |

## ÍNDICE DE TABLAS

| <b>Contenido</b> | <b>Pág.</b> |
|------------------|-------------|
| Tabla 1:.....    | 22          |
| Tabla 2:.....    | 24          |
| Tabla 3:.....    | 25          |
| Tabla 4:.....    | 26          |
| Tabla 5:.....    | 26          |
| Tabla 6:.....    | 27          |
| Tabla 7:.....    | 28          |

## ÍNDICE DE FIGURAS

| <b>Contenido</b>  | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| Figura 1: Población según el género y la edad.....                | 39          |
| Figura 2: Población según el área de trabajo. ....                | 40          |
| Figura 3: Trastornos músculo esqueléticos dorso lumbares.....     | 40          |
| Figura 4: Factores de riesgo ergonómico asociados a los TME ..... | 41          |
| Figura 5: Posturas durante la jornada laboral .....               | 42          |
| Figura 6: Método OWAS según la posición de la espalda.....        | 42          |
| Figura 7: Método OWAS según la posición de los brazos .....       | 43          |
| Figura 8: Método OWAS según la posición de las piernas .....      | 44          |
| Figura 9: Método OWAS según la fuerza o carga.....                | 45          |
| Figura 10: Niveles de riesgo según el Método OWAS .....           | 46          |
| Figura 11: Niveles de acción según el Método REBA.....            | 47          |

## RESUMEN

Los Trastornos músculo esqueléticos (TME) de la columna dorso lumbar son originadas principalmente durante la jornada laboral, incluyen la hernia discal, lumbalgia, escoliosis. Los factores de riesgo ergonómicos asociados son, la manipulación manual de cargas (el peso excesivo de la carga y la adopción de posturas inadecuadas), los movimientos repetitivos. El objetivo del trabajo es determinar los riesgos ergonómicos asociados a trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobrecarga postural, en los trabajadores de la empresa "SERCHEM S.A.", cantón Durán de la provincia del Guayas. Se realizó un estudio con un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo, con un diseño no experimental de tipo transaccional o transversal. Para el efecto se aplicó test postural, método OWAS, método REBA. La población fue de 41 trabajadores, de los cuales se tomó como muestra 33 trabajadores de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión. Los resultados respecto a los TME de la columna dorso lumbar reflejan 64% de lumbalgia, 9% de hiperlordosis, 6% de escoliosis, 3% de hernia discal. Según el método de OWAS el 39% representa nivel de riesgo 4. Según el método REBA EL 68% presentan nivel de acción actuación inmediata. Concluyendo así, que es importante concientizar la postura adecuada dentro de las empresas ya que los TME, se producen debido al desconocimiento de los factores de riesgos ergonómicos; tanto de los trabajadores como de los empleadores, para así evitar la progresión o aparición de los TME de la columna dorso lumbar por sobre carga postural.

**PALABRAS CLAVES:** TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS; RIESGO ERGONÓMICO; COLUMNA DORSO LUMBAR; TEST POSTURAL; MÉTODO OWAS; MÉTODO REBA.

## ABSTRACT

Músculoskeletal disorders (MSD) of the lumbar spine originate mainly during the workday, including herniated disc, low back pain, scoliosis. The associated ergonomic risk factors are, the manual handling of loads (the excessive weight of the load and the adoption of inadequate postures), the repetitive movements. The aim of the study is to determine the ergonomic risks associated with músculoskeletal disorders of the lumbar spine by postural load, in the workers of the company "SERCHEM S.A.", Canton Durán of the province of Guayas. A study was carried out with a quantitative approach, of descriptive scope, with a non-experimental design of a transactional or transversal type. For the effect, postural test, OWAS method, REBA method was applied. The population was 41 workers, of which 33 workers were taken as a sample according to the inclusion and exclusion criteria. The results regarding the TME of the lumbar spine reflect 64% of lumbalgia, 9% of hyperlordosis, 6% of scoliosis, 3% of herniated disc. According to the OWAS method, 39% represents level of risk 4. According to the REBA method, 68% present immediate action action level. Concluding thus, that it is important to raise awareness of the appropriate position within companies, since TMEs occur due to the lack of knowledge of ergonomic risk factors; both of the workers and of the employers, in order to avoid the progression or appearance of the TME of the lumbar spine by overload posture.

**KEYWORDS:** SKELETAL MUSCLE DISORDERS; ERGONOMIC RISK;  
COLUMN DORSO LUMBAR; POSTURAL TEST; OWAS METHOD;  
METHOD REBA

## INTRODUCCIÓN

La presencia de la salud ocupacional en una empresa, institución u organización es uno de los componentes prioritarios y de mayor trascendencia para el desarrollo de un país. Ya que además de procurar el bienestar físico, mental y social de los trabajadores, busca establecer un medio ambiente de trabajo seguro y sano. Calidad de vida de la población que contribuye a la productividad, riqueza y progreso de una sociedad.

Los riesgos ergonómicos, en particular la manipulación de cargas, posturas forzadas, movimientos inadecuados y repetitivos durante la jornada laboral, provocan TME (Trastornos Músculo Esqueléticos) de la columna dorso lumbar (Prevalia, 2013, p. 5).

Se considera que los TME, se producen debido al desconocimiento de los riesgos ergonómicos; tanto de los trabajadores como de los empleadores, especialmente de la asociación de un movimiento repetitivo con una tensión muscular, es decir, a mayor repetitividad y esfuerzo, mayor prevalencia de TME.

Los TME de la columna dorso lumbar, representan un importante problema de Salud Pública no sólo a su alta prevalencia e incidencia sino también debido al alto impacto en la funcionalidad de los operarios, en las discapacidades laborales, ausentismo laboral y retiro prematuro (Muñoz, 2012, p. 196).

En el Ecuador se han establecido una serie de leyes y estatutos que obligan a las empresas a proteger al trabajador, encontrándose las del Código de Trabajo vigente en donde su Art. 349 específica que: "Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas



causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador, y que producen incapacidad” (Cabrera, 2012, p.14).

El presente trabajo de investigación realizado durante el periodo octubre 2017 – febrero 2018 nos permite determinar los factores riesgo ergonómico a los que están expuestos los trabajadores de la Empresa SERCHEM S.A., dedicada al desarrollo de los sistemas de tratamientos de agua, asociándolos a trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobre carga postural. Utilizando como métodos de evaluación y diagnóstico, las escalas de OWAS Y REBA; para en lo posterior proponer un protocolo de prevención ergonómica e higiene postural; y así garantizar la salud, mejorar el desempeño tanto a nivel de productividad como de seguridad de los trabajadores.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las exigencias y competitividad del mundo laboral, muestran la vulnerabilidad del trabajador al verse sometido diariamente a una serie de riesgos ergonómicos que repercuten en la salud de los trabajadores. Reflejando en las empresas un alto índice de ausentismo laboral por accidentes o enfermedades laborales, que a la larga ocasionan disminución en la productividad y bajas por enfermedad.

Según Arenas-Ortiz (2013) en su publicación Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales, menciona que: “los trastornos músculo esqueléticos son uno de los problemas más importantes de salud, en el trabajo y causa de ausentismo laboral en muchos países de américa latina, como consecuencia por posturas forzadas, fuerza y movimientos repetitivos, con intensidad, frecuencia y duración definidos”.

El dolor de espalda en el trabajo constituye una fuente importante de morbilidad en el ámbito de la salud, afectando directamente en la productividad del trabajador como también a su entorno psicosocial, según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) “La lesión en la espalda en el trabajo es el segundo accidente de trabajo líder en los Estados Unidos” (NIOSH, 1998).

La dirección de riesgos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), indica que durante el periodo del 2012, las afecciones profesionales que más se reportaron fueron las del sistema osteomuscular, están relacionadas con la tensión, dando un porcentaje de 69%, estas enfermedades están relacionadas con el diseño del lugar del trabajo y los malos hábitos posturales de los trabajadores, siendo la lumbalgia crónica, hernia discal, lumbalgia y hombro doloroso, las cuatros enfermedades más comunes en el trabajo.

La empresa SERCHEM S.A. Dedicada al desarrollo de los sistemas de tratamientos de agua. Pese a que tiene la predisposición de cumplir los requerimientos que exige la ley de proteger la salud laboral de sus trabajadores, no cuenta con un estudio previo de control de riesgos ergonómicos que cuantifique el riesgo que sus trabajadores tienen al realizar sus actividades laborales; así como también, la relación de ello con las lesiones músculo esqueléticas que a menudo suelen presentarse en sus trabajadores.

Razón por la cual el presente trabajo busca determinar los factores de riesgo ergonómicos más comunes asociándolos a los trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar que con frecuencia se presentan en el personal de la empresa Serchem S.A. Y que derivan de la sobre carga física y postural de sus trabajadores.

## **1.1. Formulación del Problema**

Por todo lo anteriormente citado nos preguntamos

¿Cuáles son los riesgos ergonómicos asociados a trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar sobrecarga postural, presentes en los trabajadores de la empresa “SERCHEM S.A.”, del cantón Durán de la provincia del Guayas?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Determinar los riesgos ergonómicos asociados a trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobrecarga postural, en los trabajadores de la empresa “SERCHEM S.A.”, cantón Durán de la provincia del Guayas

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Identificar mediante la aplicación del método de evaluación OWAS Y REBA, los riesgos ergonómicos de las actividades laborales que realizan los trabajadores de la empresa “SERCHEM S.A.”
- Realizar valoración clínica postural de la columna dorso lumbar en los trabajadores que laboran en la empresa “SERCHEM S.A.”
- Analizar los resultados de las evaluaciones realizadas y establecer su asociación.
- Proponer un protocolo de prevención ergonómica e Higiene postural en los trabajadores empresa “SERCHEM S.A.”

### 3. JUSTIFICACIÓN

En el Ecuador no se han efectuado estudios relacionados a los factores de riesgo ergonómicos de los operarios de las empresas. Razón por la cual, el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) y el Ministerio de Trabajo del Ecuador deberían implementar evaluaciones enfocadas al análisis del por qué los trabajadores de las empresas se encuentran expuestos a los trastornos músculo esqueléticos de columna dorso lumbar.

Además de llevar a cabo la organización ergonómica del puesto de trabajo con el propósito de reducir el impacto generado por la exposición frecuente a los riesgos ergonómicos, durante las actividades dinámicas y estáticas de la jornada laboral. Ya que estas lesiones aparecen de forma lenta y paulatina traduciéndose en ausentismo laboral a largo plazo.

El desarrollo de este trabajo de titulación, de octubre 2017 a febrero de 2018 busca determinar los riesgos ergonómicos asociados a trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobre carga postural, en los trabajadores de la Empresa “SERCHEM S.A.”, cantón Durán de la provincia del Guayas.

Se considera que es importante la evaluación mediante métodos de evaluación ergonómica para así prevenir lesiones posteriores mejorando la calidad de vida de este grupo poblacional que forman parte de la Empresa SERCHEM S.A. Para ello se utilizarán los métodos de OWAS Y REBA además de la valoración clínica postural de los trabajadores.

El presente estudio tiene la pertinencia necesaria para su desarrollo y ejecución, apoyado en el principio de que la salud es calidad de vida.

Ajustándose de esta manera a las líneas de investigación de la carrera de Terapia Física, donde la salud pública y la terapia física, buscan prevenir dolencias y discapacidades; prolongar la vida y fomentar la salud y la eficiencia física y mental, mediante esfuerzos organizados de la comunidad para sanear el medio ambiente.

## **4. MARCO TEÓRICO**

### **4.1. Marco Referencial**

**Condiciones ergonómicas relacionadas con la carga física que afecta la salud y desempeño laboral de los trabajadores de la empresa Int. Food Service Corp. de la ciudad de Guayaquil durante el periodo comprendido entre septiembre de 2013 a enero de 2014.**

De acuerdo a lo que cita Abril M. en la investigación, de diseño no experimental de tipo transversal y descriptiva, de enfoque cuantitativo; la que evaluó a una muestra de 60 operarios mediante encuestas, test postural y Método REBA. Evidenciando distintas alteraciones posturales, siendo la hiperlordosis y las contracturas musculares a nivel cervical, dorsal y lumbar las más recurrentes ocasionando un sin número de molestias y lesiones músculoesqueléticas en el trabajador. A través del método REBA, se pudo determinar que existe un alto índice de riesgo en los trabajadores pertenecientes al área de recepción y despacho, mientras que las demás áreas tales como producción y bodega se encontraron dentro de un nivel de riesgo medio. Demostrando que los factores de riesgo ergonómicos relacionados con la carga física son principalmente el adoptar posturas inadecuadas, realizar movimientos repetitivos por largos periodos de tiempo y la incorrecta manipulación de cargas los mismos que, junto con extensas jornadas laborales, afectan la salud, desempeño laboral y productivo del trabajador (Abril, 2014).

**Evaluación del riesgo ergonómico del personal de bodega en una empresa mayorista de tecnología y su relación con trastornos músculo esqueléticos.**



En una investigación realizada a través de la Universidad Internacional SEK – Ecuador, en la que incluyó una muestra de 17 individuos. Mediante un estudio no experimental de tipo transversal, descriptivo, de enfoque cuantitativo y método deductivo; en el que utilizaron como materiales para la evaluación: Cuestionario Nórdico, Método REBA. Llegando a la conclusión que el nivel de riesgo es muy alto, debido a la sobrecarga músculo-esquelética que sufre este trabajador al manipular las cargas. Además de presentar un elevado porcentaje de molestias en la región dorso lumbar, con un 59% del total de la población. El porcentaje obtenido en Previsión de patológicos TME, indica que el 7,56% de los trabajadores expuestos, pueden presentar una patología en la extremidad superior derecha, y el 8,57% puedan padecer de patología en la extremidad superior izquierda (Caicedo, 2015).

### **Factores de riesgo de trastornos músculo - esqueléticos en el personal que labora en la Pasamanería S.A. Cuenca, 2016.**

En el estudio realizado sobre “Factores de riesgo de trastornos músculo - esqueléticos en el personal que labora en la Pasamanería S.A. Cuenca, 2016”. El cual se llevó a través de un estudio analítico de corte transversal y prospectivo en 100 trabajadores, de 35 a 44 años de edad de la PASAMANERÍA S.A.; los cuales fueron sometidos al Método REBA con el fin de determinar el nivel de riesgo ergonómico del personal. Llegando a la conclusión que el 77% del total de la población evaluada presentaron un nivel de riesgo medio, lo que indica la necesidad de actuar frente a los factores de riesgo de manera anticipada para así disminuir el riesgo de presentar Trastornos Músculo Esqueléticos. Entre los factores de riesgo asociados con las lesiones presentadas a nivel de la región dorso lumbar tenemos, el trabajo físico pesado, levantamiento y movimientos fuertes, flexión y torsión “posturas incómodas”, vibración de todo el cuerpo y posturas de trabajo estáticas. De las cuales las más influyentes son el

levantamiento, movimientos fuertes y vibración de todo el cuerpo (Salgado, 2016).

## **4.2. Marco Teórico**

### **4.2.1. Columna Vertebral**

La columna vertebral está conformada por tejido óseo y tejido conectivo que rodea, protege a la médula espinal y las raíces nerviosas. Presenta cinco regiones; cervical compuesta por siete vértebras, dorsal o torácica compuesta por doce vértebras, lumbar con cinco vértebras, sacra compuesta por cinco vertebras fusionadas, coccígea compuesta por cuatro o cinco vértebras fusionadas. Se distinguen cuatro curvaturas: una lordosis cervical, una cifosis dorsal, lordosis lumbar y una cifosis sacra; esta alternancia de las curvaturas de la columna vertebral aumenta la resistencia a la presión vertical y además logra el equilibrio estático para la cabeza y el tronco (Zavala, 2014, p. 15).

### **4.2.2. Caracteres comunes de las vértebras**

Todas las vértebras tienen un cuerpo vertebral, un agujero vertebral, una apófisis espinosa, dos apófisis transversas, cuatro apófisis articulares, dos láminas vertebrales y dos pedículos (Testut & Latarjet, 2004, p. 3).

### **4.2.3. Vértebras dorsales**

El cuerpo vertebral de forma casi cilíndrico, las caras superior é inferior planas y paralelas, a cada lado del cuerpo se encuentran dos semicarillas articulares que se articulan con las costillas. El agujero raquídeo es estrecho y cilindroides, presentando menor capacidad que en las otras regiones. Apófisis espinosa larga, de forma prismática, muy inclinada de arriba abajo, terminada en un tubérculo (Testut & Latarjet, 2004, p. 4).

Las apófisis articulares superiores son delgadas, cortantes y agudas; mientras que las apófisis articulares inferiores, quedan reducidas a simples carillas articulares situadas en la cara anterior de las láminas que miran hacia adelante y un poco hacia adentro. Apófisis transversas muy gruesas y combadas hacia atrás; presentan en su parte anterior una faceta articular lisa y cóncava para articularse con la tuberosidad de la costilla. Escotaduras; las superiores poco marcadas, las inferiores muy profundas. Láminas altas, gruesas y perpendiculares (Testut & Latarjet, 2004, p. 5).

#### **4.2.3.1. Primera vértebra dorsal**

Presenta en cada cara lateral del cuerpo, por arriba una carilla completa para la primera costilla, por abajo un cuarto de carilla únicamente para la segunda costilla; cerca de su borde inferior: la cara superior es ancha transversalmente y tiene crestas a los lados (Jamain, 2011, p. 18).

#### **4.2.3.2. Décima vértebra dorsal**

El cuerpo de esta vértebra tiene a cada lado una sola carilla articular incompleta, cerca de su borde superior; pero como a veces la presenta entera y ofrecería así un carácter común con la undécima y duodécima, se distinguirá de ellas por la carilla articular de sus apófisis transversas (Tortora & Derrickson, 2013).

#### **4.2.3.3. Undécima y duodécima vértebras dorsales**

Estas dos vértebras tienen a cada lado de su cuerpo una carilla articular completa, y no presentan ninguna en sus apófisis transversas que están

reducidas a pequeños tubérculos. Tales caracteres, comunes a las dos, no permiten distinguir las entre sí; pero la duodécima se diferencia de la undécima, en la dirección hacia fuera de sus apófisis articulares inferiores y en la mayor aproximación de ellas (Escribá, 2006, p. 14)

#### **4.2.4. Vértebras lumbares**

El cuerpo es más voluminoso que en las demás regiones, diámetro transversal mayor que el antero-posterior, la cara anterior más alta que la posterior. Agujero de forma triangular. Apófisis espinosa horizontal y cuadrilátera, con el borde posterior redondeado y muy grueso (Cortés, 2013, p. 18).

Apófisis articulares dirigidas verticalmente como en la región dorsal, pero las superiores, cóncavas, miran adentro, y las inferiores, convexas, están vueltas afuera y más aproximadas entre sí que las superiores; estas últimas presentan un tubérculo llamado apofisario. Apófisis transversas largas, delgadas y aplanadas de delante atrás (de dirección transversal). Láminas cortas, gruesas y verticales. Hay en esta región dos epífisis de mas, para los tubérculos de las apófisis articulares (Cortés, 2013, p. 21).

##### **4.2.4.1. Quinta vértebra lumbar**

Se distingue por el corte oblicuo de abajo arriba y de delante atrás de la cara inferior de su cuerpo, y además porque la distancia que hay entre las apófisis articulares inferiores es igual o mayor que la que separa las apófisis articulares superiores (Jamain, 2011, p. 8).

#### **4.2.5. Biomecánica de la columna vertebral**

La disposición de las vértebras y sus articulaciones hacen posible los movimientos de flexión (hacia delante), extensión (hacia atrás), inclinaciones laterales y los giros o rotaciones hacia la derecha e izquierda. La amplitud de los movimientos de las articulaciones entre las vértebras varía en los distintos niveles y está condicionada por la elasticidad de los discos intervertebrales, la disposición de las carillas de las apófisis articulares, la consistencia de los ligamentos y la relación con las costillas. Aunque la amplitud individual de los movimientos entre las vértebras adyacentes es reducida, la suma de éstos produce un gran rango de movilidad. La amplitud total de los movimientos de la columna vertebral es de 150° para la flexión, 100° para la extensión, 75° para la inclinación lateral y 90° para la rotación. (Pró, 2013, p. 126)

#### **4.2.6. Trastornos Músculo-Esqueléticos**

Los trastornos músculo-esqueléticos (TME), según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), son un conjunto de lesiones y síntomas que afectan al sistema osteomuscular y a sus estructuras asociadas (huesos, músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios y sistema circulatorio), causadas o agravadas por el ámbito laboral y los efectos del entorno en el que se desarrolla (sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos) (Pueyo, 2015, p. 8).

#### **4.2.6.1. Sintomatología y fases**

Los síntomas incluyen: dolor muscular y/o articular, parestesia, pérdida de fuerza y disminución de sensibilidad; pueden distinguirse tres fases: En la primera fase aparece el dolor y cansancio durante la jornada laboral, aliviando la sintomatología en la noche y los fines de semana). En la segunda fase, los síntomas aparecen al iniciar la jornada laboral, sin desaparecer por la noche, alterando el sueño y reduciendo la capacidad de trabajo. En la tercera fase, persisten los síntomas durante el descanso, dificultando la realización de labores (Cabeza, 2012, p. 17).

#### **4.2.7. Principales TME de la columna dorso lumbar**

Los trastornos músculo esqueléticos de columna dorso lumbar incluyen problemas de columna vertebral; como la hernia discal, lumbalgia, cifosis, escoliosis. Además del proceso degenerativo normal, la falta de adecuadas condiciones de trabajo contribuye a producir afecciones dorso lumbares.

##### **4.2.7.1. Hernia Discal**

Las hernias de disco intervertebral, se presenta al producirse un desplazamiento del núcleo pulposo las partes del anillo fibroso y el cartílago hacia la región posterior o hacia el cuerpo vertebral. La presión que se produce como consecuencia de ello, en las raíces nerviosas espinales puede provocar un dolor considerable y lesionar los nervios (Rivas, 2015, p. 24).

Entre las principales causas: degeneración o envejecimiento articular (con formación de osteofitos vertebrales), micro traumatismos, mecanismo

repetitivo de flexión y extensión de tronco durante la manipulación manual de cargas, movimientos de rotación continuos

#### **4.2.7.2. Lumbalgia**

Caracterizada por dolor en la zona lumbar (entre el borde inferior de las costillas y el pliegue inferior de la región glútea), acompañado o no de dolor referido o irradiado hacia uno o ambos miembros inferiores, con o sin limitación funcional. Según el tiempo de evolución se clasifica en, aguda (menor a seis semanas), subaguda (entre seis a doce semanas), crónica (mayor a doce semanas) (López, 2013, p. 11).

#### **4.2.7.3. Hiperlordosis**

La hiperlordosis puede presentarse con un cuadro álgido o no, localizado, generalmente, en la región lumbar; una curvatura superior a 70° de angulación se considera hiperlordótica (ángulo medido entre las superficies superiores de L1 Y S1) (Monasterio, 2008, p. 207).

#### **4.2.7.4. Escoliosis**

Es una desviación lateral de la columna vertebral (hacia izquierda o derecha), a menudo va unida a una rotación (giba torácica, protuberancia dorsal). Se clasifica en escoliosis estructurales (idiopática, escoliosis neuromuscular, congénita) y escoliosis funcionales (postural) (Chacón, 2012, p. 8).



#### **4.2.8. Ergonomía**

La ergonomía es el estudio de la adaptación del trabajo a las particularidades fisiológicas y psicológicas del individuo, buscando la mejor manera de realizar una actividad en los tres elementos del sistema hombre-máquina-ambiente (Siza, 2012, p. 13).

##### **4.2.8.1. Ergonomía laboral**

La ergonomía aplicada al trabajo es un conjunto de ciencias y tecnologías que de manera interdisciplinaria procura la adaptación del sistema y sus interrelaciones para que el hombre trabaje con confort y con alta productividad (Calderón, 2011, p. 12).

##### **4.2.8.2. Objetivo de la ergonomía en el ámbito laboral**

Su objetivo es elaborar, mediante la contribución de diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos que, dentro de una perspectiva de aplicación, debe resultar en una mejor adaptación a los hombres de los medios tecnológicos y de los ambientes de trabajo y de vida (Robla, 2015, p. 30).

##### **4.2.8.3. Fines de la ergonomía**

- Reducir o eliminar los riesgos profesionales, accidentes y enfermedades
- Disminuir la fatiga por carga física, psicofísica y mental.

- Aumentar la eficiencia de las actividades productivas (Abril, 2014, p. 18).

#### **4.2.9. Factores de riesgo ergonómico asociados a los TME**

Las lesiones que afectan al sistema músculo esquelético son originadas principalmente por el sobreesfuerzo mecánico de dichas estructuras; los factores de riesgo ergonómicos asociados a los trastornos músculo esqueléticos incluyen: la manipulación manual de cargas (el peso excesivo de la carga y la adopción de posturas inadecuadas), los movimientos repetitivos (Hernández, 2010, p. 24).

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

La manipulación manual de cargas, es cualquier labor efectuada por uno o varios trabajadores mediante su esfuerzo físico, al levantar, colocar, transportar, empujar o tirar de una carga. Esta manipulación puede causar trastornos acumulativos debido al progresivo deterioro del sistema músculo esquelético (lesiones en la región dorso-lumbar, hombros, codos, muñecas) (Abril, 2014, p. 30).

##### **4.2.9.2. Movimientos repetitivos**

Es la cuantificación del tiempo de una fuerza similar desempeñada durante una tarea. Los movimientos repetitivos se asocian con la fatiga muscular, sobrecarga, dolor en los trabajadores; a mayor número de repeticiones, mayor riesgo de padecer lesiones dorso lumbares (Martínez, 2013, p. 46).

Estimando la periodicidad de las actividades durante la jornada laboral, es importante precisar en cada trabajador: que actividad realiza, la secuencia del trabajo y el tiempo de ejecución (Ramírez, 2016, p. 33).

#### **4.2.9.3. Uso de fuerza excesiva con herramientas u objetos**

Al ejercer fuerza excesiva en posturas inadecuadas sobre un punto situado lejos del propio cuerpo, pueden ocurrir lesiones a nivel de los tejidos de la región lumbar. Si este esfuerzo se prolonga en tiempo y frecuencia, existe el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos, a nivel dorso lumbar (Jäger, 2004, p. 30).

#### **4.2.9.4. Posturas forzadas**

El espacio del lugar de trabajo debe estar adaptado a la altura de los trabajadores, de forma que permita mantener una postura estable y cómoda, el suelo ha de tener estabilidad. Cuando se realizan trabajos en los que se adoptan posturas forzadas, los trabajadores manifiestan incomodidad, lo que se traduce en la disminución de la efectividad durante la jornada laboral y presencia de dolor. No se debe trabajar en posturas forzadas por falta de espacio, ya que este factor está relacionado con el desarrollo de trastornos músculo esquelético dorso lumbares. (Suárez, 2012, p. 21)

## 4.2.10. Métodos de evaluación y diagnóstico

### 4.2.10.1. Método OWAS

El Método OWAS es un método de análisis ergonómico de la carga postural, basado en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante su jornada, permitiendo observar 252 posiciones (Silva, 2017, p. 38).

En función del riesgo o incomodidad que representa una postura para el trabajador, el método OWAS distingue 4 niveles o categorías de riesgo que enumeradas en orden ascendente, de menor riesgo a mayor riesgo; estableciendo una propuesta de acción para cada categoría. Su aplicación proporciona resultados para la mejorar los puestos de trabajo aumentar la calidad de la producción (Coral, 2014, p. 32).

Tabla 1:

| <i>Niveles o Categorías de riesgo para cada postura según el método OWAS</i> |  |  |
|--|--|--|
| Categoría de riesgo  | Efectos sobre el sistema músculo esquelético   | Acción correctiva                                      |
| 1  | Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético                                   | No requiere acción                                     |
| 2  | Postura con posibilidades de causar daño al sistema músculo-esquelético                                | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano |
| 3  | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo- esquelético                                      | Se requieren acciones correctivas lo antes posible     |
| 4  | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente  |

*Nota:* Tomado de: Silva, (2017). Niveles o Categorías de riesgo para cada postura según el método OWAS

#### 4.2.10.2. Método REBA

El método REBA fue planteado en el año 2000 por Hignett y McAtamney en el año 2000. Es una herramienta para el análisis conjunto de las posturas, incluye factores de carga postural estáticos y dinámicos, la interacción persona - carga y un nuevo concepto llamado "gravedad asistida", para el control de las extremidades superiores. Tiene una fiabilidad alta en la codificación de las partes del cuerpo, cuantifica la carga física a la que están sometidos los empleados (Islas, 2012, p. 21).

La aplicación del Método REBA:

- División del cuerpo en dos grupos, siendo el grupo A (tronco, cuello y piernas) y el grupo B (brazo, antebrazo y muñeca).
- Puntuación del grupo A mediante la Tabla A, a partir de los valores establecidos del tronco, el cuello y las piernas.
- Puntuación del grupo B mediante la Tabla B, a partir de los valores establecidos del brazo, antebrazo y muñeca.
- Modificación de la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas) en función de la carga o fuerzas aplicadas, en adelante "Puntuación A".
- Corrección de la puntuación asignada a la zona corporal de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca) o grupo B según el tipo de agarre de la carga manejada, en lo sucesivo "Puntuación B".
- A partir de la "Puntuación A" y la "Puntuación B" y mediante la consulta de la Tabla C se obtiene una nueva puntuación denominada "Puntuación C".

- Modificación de la "Puntuación C" según el tipo de actividad muscular desarrollada para la obtención de la puntuación final del método.
- Consulta del nivel de acción, riesgo y urgencia de la actuación correspondientes al valor final calculado (Islas, 2012, p. 21).

Tabla 2:

Grupo A

| <p><b>TRONCO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0°-20° flexión<br/>0°-20° extensión</td> <td>2</td> <td>Añadir</td> </tr> <tr> <td>20°-60° flexión<br/>&gt; 20° extensión</td> <td>3</td> <td>+1 si hay torsión o inclinación lateral</td> </tr> <tr> <td>&gt; 60° flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Movimiento | Puntuación   | Corrección | Erguido                              | 1 |  | 0°-20° flexión<br>0°-20° extensión                     | 2 | Añadir   | 20°-60° flexión<br>> 20° extensión | 3 | +1 si hay torsión o inclinación lateral | > 60° flexión | 4 |  |  |
|--|------------|--|------------|--------------------------------------|---|--|--|---|--|------------------------------------|---|---|---------------|---|--|--|
| Movimiento   | Puntuación | Corrección   |            |                                      |   |  |  |   |  |                                    |   |   |               |   |  |  |
| Erguido  | 1          |  |            |                                      |   |  |  |   |  |                                    |   |   |               |   |  |  |
| 0°-20° flexión<br>0°-20° extensión   | 2          | Añadir   |            |                                      |   |  |  |   |  |                                    |   |   |               |   |  |  |
| 20°-60° flexión<br>> 20° extensión   | 3          | +1 si hay torsión o inclinación lateral                                  |            |                                      |   |  |  |   |  |                                    |   |   |               |   |  |  |
| > 60° flexión  | 4          |  |            |                                      |   |  |  |   |  |                                    |   |   |               |   |  |  |
| <p><b>CUELLO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0°-20° flexión</td> <td>1</td> <td>Añadir</td> </tr> <tr> <td>20° flexión o extensión</td> <td>2</td> <td>+1 si hay torsión o inclinación lateral</td> </tr> </tbody> </table>  | Movimiento | Puntuación   | Corrección | 0°-20° flexión                       | 1 | Añadir   | 20° flexión o extensión                                | 2 | +1 si hay torsión o inclinación lateral                                  |                                    |   |   |               |   |  |  |
| Movimiento   | Puntuación | Corrección   |            |                                      |   |  |  |   |  |                                    |   |   |               |   |  |  |
| 0°-20° flexión   | 1          | Añadir   |            |                                      |   |  |  |   |  |                                    |   |   |               |   |  |  |
| 20° flexión o extensión  | 2          | +1 si hay torsión o inclinación lateral                                  |            |                                      |   |  |  |   |  |                                    |   |   |               |   |  |  |
| <p><b>PIERNAS</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td>Añadir<br/>+ 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> <td>+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> </tbody> </table>        | Posición   | Puntuación   | Corrección | Soporte bilateral, andando o sentado | 1 | Añadir<br>+ 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) |                                    |   |   |               |   |  |  |
| Posición   | Puntuación | Corrección   |            |                                      |   |  |  |   |  |                                    |   |   |               |   |  |  |
| Soporte bilateral, andando o sentado   | 1          | Añadir<br>+ 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) |            |                                      |   |  |  |   |  |                                    |   |   |               |   |  |  |

Nota: Tomado de: Nogareda, (2001). Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA.

Tabla 3:

Tabla A y tabla carga / fuerza

**TABLA A**

|         | Cuello |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|         | 1      |   |   |   | 2 |   |   |   | 3 |   |   |   |   |
| Piernas | 1      | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |   |
| Tronco  | 1      | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 6 |
|         | 2      | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|         | 3      | 2 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|         | 4      | 3 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|         | 5      | 4 | 6 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 | 9 | 7 | 8 | 9 | 9 |

**TABLA CARGA/FUERZA**

| 0               | 1       | 2     | +1                           |
|-----------------|---------|-------|------------------------------|
| inferior a 5 kg | 5-10 kg | 10 kg | instauración rápida o brusca |

Nota: Tomado de: Nogareda, (2001). Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA.

El método comienza con la valoración y puntuación individual de los miembros del Grupo A, conformado por el tronco, el cuello y las piernas. La puntuación del tronco dependerá del ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La puntuación del cuello se obtiene a partir del ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas y los apoyos existentes (Real, 2015, p. 110)

Tabla 4:

*Grupo B*

| <b>BRAZOS</b>                      |            |   |
|------------------------------------|------------|---|
| Posición                           | Puntuación | Corrección  |
| 0°-20° flexión/extensión           | 1          | Añadir  |
| > 20° extensión<br>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 |

| <b>ANTEBRAZOS</b>               |            |  |
|---------------------------------|------------|--|
| Movimiento                      | Puntuación |  |
| 60°-100° flexión                | 1          |  |
| < 60° flexión<br>> 100° flexión | 2          |  |

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

*Nota:* Tomado de: Nogareda, (2001). Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA.

Tabla 5:

*Tabla B y tabla de agarre*

**TABLA B**

|        | Antebrazo |   |   |   |   |   |   |
|--------|-----------|---|---|---|---|---|---|
|        | 1         |   |   | 2 |   |   |   |
| Muñeca | 1         | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |   |
| Brazo  | 1         | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 |
|        | 2         | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 |
|        | 3         | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
|        | 4         | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 |
|        | 5         | 6 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 |
|        | 6         | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 |

**AGARRE**

| 0 - Bueno                       | 1 - Regular       | 2 - Malo                          | 3 - Inaceptable   |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------------------|---|
| Buen agarre y fuerza de agarre. | Agarre aceptable. | Agarre posible pero no aceptable. | Incómodo, sin agarre manual.<br>Aceptable usando otras partes del cuerpo. |

*Nota:* Tomado de: Nogareda, (2001). Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA.



La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). La puntuación del brazo se obtiene a partir del ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La puntuación del antebrazo se obtiene a partir del el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo medido desde la posición neutra (Zea, 2015, p. 21).

Tabla 6:

*Combinación de los resultados A y B*

| <b>TABLA C</b>      |                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Puntuación A</b> | <b>Puntuación B</b> |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                     | 1                   | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| 1                   | 1                   | 1  | 1  | 2  | 3  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 7  | 7  |
| 2                   | 1                   | 2  | 2  | 3  | 4  | 4  | 5  | 6  | 6  | 7  | 7  | 8  |
| 3                   | 2                   | 3  | 3  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 7  | 8  | 8  | 8  |
| 4                   | 3                   | 4  | 4  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 8  | 9  | 9  | 9  |
| 5                   | 4                   | 4  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 8  | 9  | 9  | 9  | 9  |
| 6                   | 6                   | 6  | 6  | 7  | 8  | 8  | 9  | 9  | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 7                   | 7                   | 7  | 7  | 8  | 9  | 9  | 9  | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| 8                   | 8                   | 8  | 8  | 9  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| 9                   | 9                   | 9  | 9  | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 |
| 10                  | 10                  | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 11                  | 11                  | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12                  | 12                  | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

**Actividad**

- +1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
- +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
- +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

*Nota:* Tomado de: Nogareda, (2001). Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA.

Las puntuaciones de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del Grupo B (Álvarez, 2015, p. 30).

Tabla 7:

*Puntuación final del Método REBA*

| Nivel de acción | Puntuación | Nivel de riesgo | Intervención y posterior análisis |
|-----------------|------------|-----------------|-----------------------------------|
| 0               | 1          | Inapreciable    | No necesario                      |
| 1               | 2-3        | Bajo            | Puede ser necesario               |
| 2               | 4-7        | Medio           | Necesario                         |
| 3               | 8-10       | Alto            | Necesario pronto                  |
| 4               | 11-15      | Muy alto        | Actuación Ergonómica inmediata    |

*Nota:* Tomado de: Nogareda, (2001). Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA.

La puntuación final REBA obtenida estará comprendida en un rango de 1 a 15, se proponen diferentes Niveles de Actuación sobre el puesto. 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 (Haro, 2015, p. 40).

## **4.3. Marco Legal**

### **4.3.1. Constitución de la República del Ecuador**

El presente trabajo está fundamentado en los artículos relacionados a la salud y el trabajo de la Constitución de la República del Ecuador publicados mediante el registro oficial (2008 - 2013).

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Art. 359.- El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción,

prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.

Art. 370.- El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, entidad autónoma regulada por la ley, será responsable de la prestación de las contingencias del seguro universal obligatorio a sus afiliados.

La Policía Nacional y las Fuerzas Armadas podrán contar con un régimen especial de seguridad social, de acuerdo con la ley; sus entidades de seguridad social formarán parte de la red pública integral de salud y del sistema de seguridad social.

#### **4.3.2. Plan Nacional de Buen Vivir**

El Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017, en conformidad con los mandatos constitucionales del Ecuador define, objetivos y políticas referentes a la salud y al trabajo

Objetivo 2: Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial en la diversidad.

Política 2.2. Garantizar la igualdad real en el acceso a servicios de salud y educación de calidad a personas y grupos que requieren especial consideración, por la persistencia de desigualdades, exclusión y discriminación.

Política 2.10. Garantizar la protección y la seguridad social a lo largo del ciclo de vida, de forma independiente de la situación laboral de la persona.

Política 2.11. Garantizar el Buen Vivir rural y la superación de las desigualdades sociales y territoriales, con armonía entre los espacios rurales y urbanos.

Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población.

Política 3.1. Promover el mejoramiento de la calidad en la prestación de servicios de atención que componen el Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social.

#### **4.3.3. Código del Trabajo Ecuatoriano**

Según el Código del Trabajo Ecuatoriano, aprobado en el año 2005, establece varios derechos y garantías, relacionados a la salud del trabajador:

Art. 347.- Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad.

Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.

Art. 348.- Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

Art. 349.- Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad

Art. 359.- Indemnizaciones por accidente de trabajo, para el efecto del pago de indemnizaciones se distinguen las siguientes consecuencias del accidente de trabajo:

1. Muerte.
2. Incapacidad permanente y absoluta para todo trabajo.
3. Disminución permanente de la capacidad para el trabajo.
4. Incapacidad temporal.

Art. 360.- Incapacidad permanente y absoluta.- Producen incapacidad permanente y absoluta para todo trabajo las lesiones siguientes:

1. La pérdida total, o en sus partes esenciales, de las extremidades superiores o inferiores; de una extremidad superior y otra inferior o de la extremidad superior derecha en su totalidad. Son partes esenciales la mano y el pie.
2. La pérdida de movimiento, equivalente a la mutilación de la extremidad o extremidades en las mismas condiciones indicadas en el numeral anterior.
3. La pérdida de la visión de ambos ojos, entendida como anulación del órgano o pérdida total de la fuerza visual.
4. La pérdida de un ojo, siempre que el otro no tenga acuidad visual mayor del cincuenta por ciento después de corrección por lentes.
5. La disminución de la visión en un setenta y cinco por ciento de lo normal en ambos ojos, después de corrección por lentes.

Art. 361.- Producen disminución permanente de la capacidad para el trabajo las lesiones detalladas en el cuadro valorativo de disminución de capacidad para el trabajo.

Art. 362.- Ocasiona incapacidad temporal toda lesión curada dentro del plazo de un año de producida y que deja al trabajador capacitado para su trabajo habitual.

## **5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Los trabajadores de la empresa “SERCHEM S.A.” presentan situaciones de riesgo ergonómico relacionadas con el entorno y proceso de trabajo; que sobrecargan la columna dorso lumbar y constituyen un factor causal de trastornos músculo esqueléticos y bajo rendimiento laboral.



## 6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

- Riesgo ergonómico.
- Trastornos musculares dorso lumbar

### 6.1. Operacionalización de las Variables

Tabla 8:  
*Operacionalización de las variables*

| VARIABLES                          | CONCEPTUALIZACIÓN  | INDICADORES   | INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN   |
|------------------------------------|--|---|--|
| Riesgo ergonómico                  | 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) (Pérez, 2017). | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manipulación manual de cargas</li> <li>▪ Peso excesivo de la carga</li> <li>▪ Adopción de posturas inadecuadas</li> <li>▪ Movimientos repetitivos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Método OWAS</li> <li>▪ Método REBA</li> </ul>     |
| Trastornos musculares dorso lumbar | Conjunto de lesiones y síntomas que afectan a la columna dorso lumbar, causadas o agravadas por el ámbito laboral por la falta de adecuadas condiciones ergonómicas.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hernia discal</li> <li>▪ Lumbalgia</li> <li>▪ Escoliosis</li> <li>▪ Hiperlordosis</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha Clínica</li> <li>▪ Test postural</li> </ul> |

*Nota:* Operacionalización de las variables de estudio

## **7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **7.1. Justificación de la Elección del Diseño**

El presente estudio presenta un enfoque cuantitativo ya que usa la recolección de datos para probar la hipótesis, con base a la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Los planteamientos a investigar son específicos y delimitados desde el inicio de un estudio, permitiendo evaluar los factores de riesgos ergonómicos a los que se encuentran sometidos los trabajadores de la de la empresa SERCHEM, para determinar los trastornos musculares lumbares más frecuentes a las que se encuentran expuestos los trabajadores(Hernández, Fernández, & Baptista, 2006).

El alcance es descriptivo debido a que busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice, describe los trastornos osteomusculares dorso lumbar de los operarios de la empresa SERCHEM S.A. (Hernández et al., 2006).

El diseño de la investigación es no experimental de tipo transaccional o transversal, debido a que se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández et al., 2006).

### **7.2. Población y Muestra**

La población escogida para la realización del presente trabajo de titulación durante los meses de octubre de 2017 – febrero de 2018, es de 41 operarios que laboran en la empresa SERCHEM S.A. del cantón Durán, de

los cuales se toma como muestra 33 individuos de acuerdo a los criterios de inclusión.

#### **7.2.1. Criterios de Inclusión**

- Todos los operarios que laboran en la empresa SERCHEM S.A.
- Empleados que trabajan 8 horas diarias.
- Edad de 18 a 45 años.
- Sexo masculino.
- Sexo femenino

#### **7.2.2. Criterios de Exclusión**

- Persona con discapacidad
- Personal que indique no querer participar en el estudio.

### **7.3. Técnicas e Instrumentos de Recogida de Datos**

#### **7.3.1. Técnicas**

Observación: Del entorno laboral, el trabajo, la secuencia y el tiempo de ejecución que se desempeña el trabajador en la jornada.

Documental: Nos permite juntar datos mediante la historia clínica, el Método OWAS y el método REBA para la realización del proyecto de titulación.

Test Postural: Permite detectar cualquier alteración o anomalía en las estructuras óseas y en la postura del individuo en las tres vistas (anterior, posterior y lateral) (Arévalo & Cruz, 2015).

Método REBA: Herramienta de análisis postural dirigida a las tareas que conllevan cambios posturales inesperados influenciados por los factores de carga postural estáticos y dinámicos. Este método ayuda a prevenir trastornos osteomusculares, para así tomar acciones correctivas (Islas, 2012, p. 21).

Método OWAS: Se basa en el análisis ergonómico y riesgos de carga postural, clasifica de manera sistemática las posturas de trabajo, combinado con observaciones sobre las tareas.

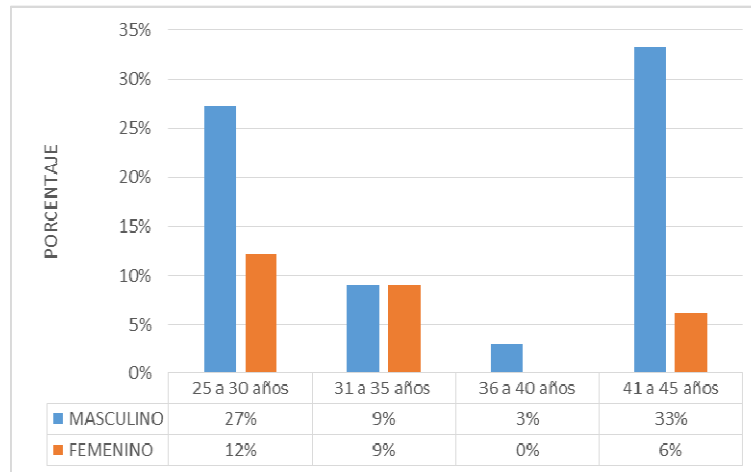
### **7.3.2. Instrumentos**

- Ficha de evaluación postural.
- Plomada
- Cinta métrica
- Ficha del Método REBA
- Ficha del Método OWAS

## 8. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

**Distribución porcentual de los datos obtenidos sobre el género y edad.**

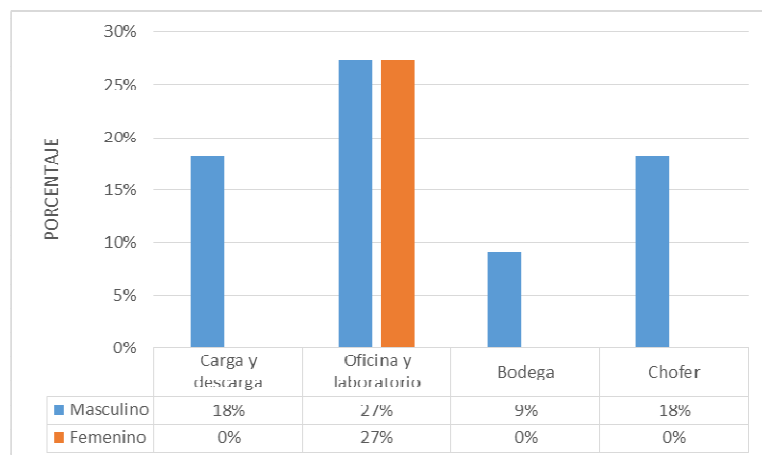
**Figura 1: Población según el género y la edad.**



*Figura 1:* El tamaño de la muestra fue de 33 trabajadores de la Empresa SERCHEM, de los cuales 24 son de género masculino y 9 femenino. Entre el género masculino se observa que el 33% tenía entre 41 a 45 años, seguidos por un 27% en el rango de 25 a 30 años, con un 9% en el rango de 31 a 35 años y el 3% restante en el rango de 36 a 40 años. El género femenino el porcentaje mayor se encuentra representado por el 12% en el rango de 25 a 30 años, seguidos por un 9% en el rango de 31 a 35 años y el 6% restante en el rango de 41 a 45 años.

## Distribución porcentual de los datos obtenidos sobre el área de trabajo.

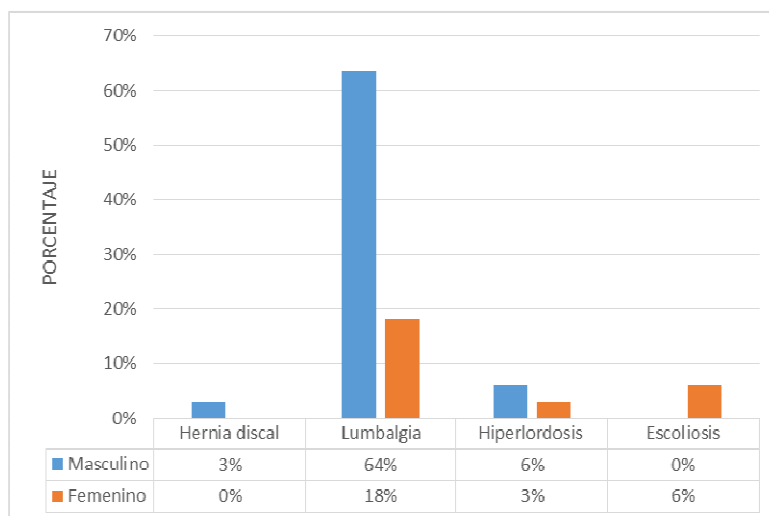
**Figura 2: Población según el área de trabajo.**



*Figura 2:* En el análisis de las áreas de trabajo del género masculino observamos que el 27% está representado por área de oficina y laboratorio, seguido de las áreas carga/descarga y chofer con el 18% respectivamente y el 9% restante al área de bodega. El género femenino está representado por el 27% que corresponde al área de oficina y laboratorio.

## Distribución porcentual de los datos obtenidos sobre los trastornos músculo esqueléticos dorso lumbares.

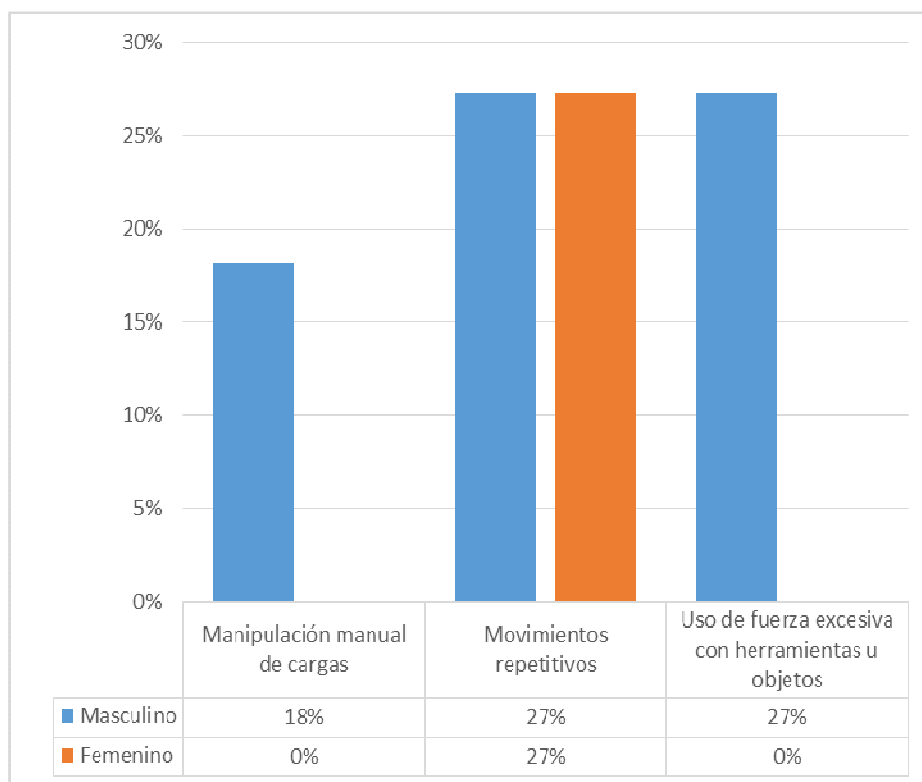
**Figura 3: Trastornos músculo esqueléticos dorso lumbares**



*Figura 3:* Esta figura muestra la valoración de los trastornos músculo esqueléticos: Lumbalgia, con el 64% para el género masculino y el 18% para el género femenino. Hiperlordosis, con el 6% para el género masculino y el 3% para el género femenino. Escoliosis tuvo un porcentaje del 6% en el género femenino. Hernia discal, con el 3% para el género masculino.

## Distribución porcentual de los datos obtenidos sobre los factores de riesgo ergonómico asociados a los TME.

**Figura 4: Factores de riesgo ergonómico asociados a los TME**



*Figura 4:* Los resultados de los factores de riesgo asociados a los TME realizado a los 33 trabajadores, indicaron que del 100% de los trabajadores; el género masculino el 27% refleja ejecución de movimientos repetitivos, un porcentaje similar al anterior refiere el uso de fuerza excesiva con herramientas u objetos, el 18% indicó manipulación manual de cargas. Mientras que el género femenino refleja un 27% de ejecución de movimientos repetitivos

## Distribución porcentual de los datos obtenidos sobre las posturas durante la jornada laboral.

Figura 5: Posturas durante la jornada laboral

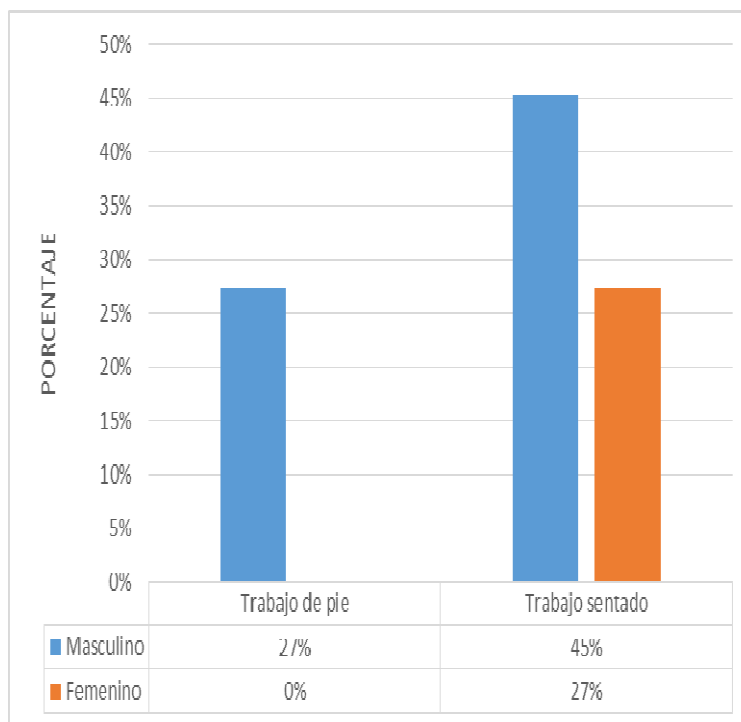
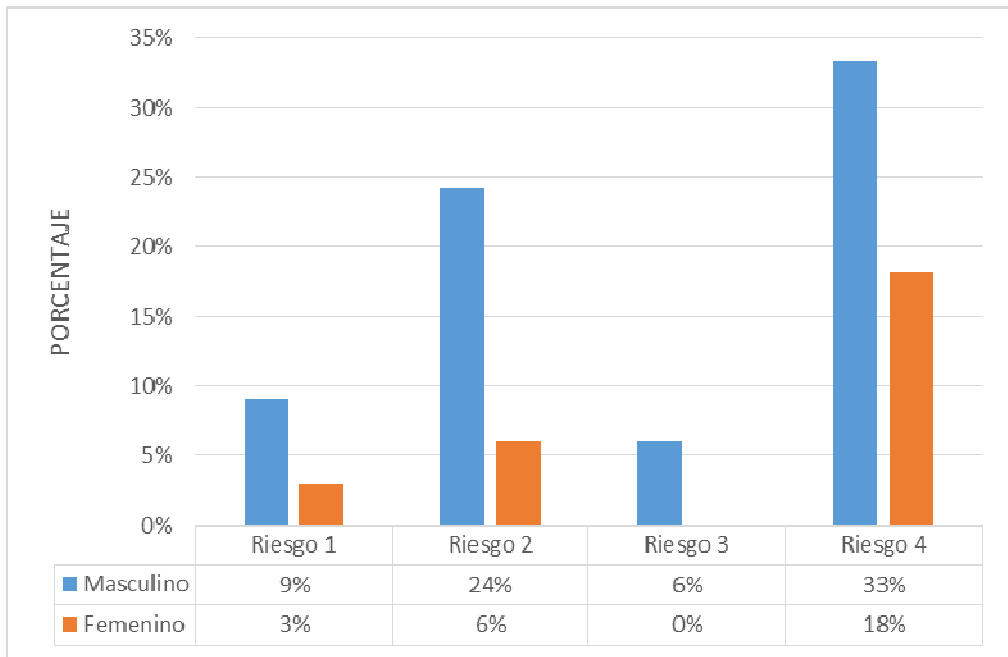


Figura 5: Se observa que el 73% realiza trabajo sentado, del cual el 45% está representado por el género masculino y el 27% por el género femenino. El 27% restante realiza trabajos de pie y está representado por el género masculino.

## Distribución porcentual de los datos obtenidos sobre el Método OWAS según la posición de la espalda.

Figura 6: Método OWAS según la posición de la espalda

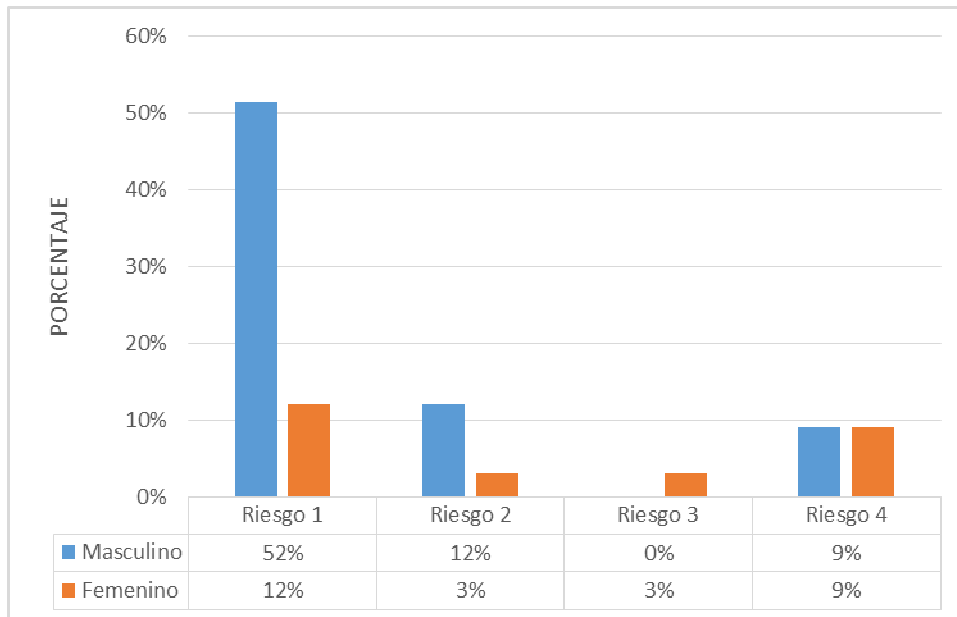




*Figura 6:* Según el análisis ergonómico, la carga causada por la posición de la espalda tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo esquelético ya que los trabajadores mantienen una flexión e inclinación del tronco con el 33% para el género masculino y el 18% para el género femenino, lo que corresponde al 52% en ambos géneros; por lo que se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

### **Distribución porcentual de los datos obtenidos sobre el Método OWAS según la posición de los brazos.**

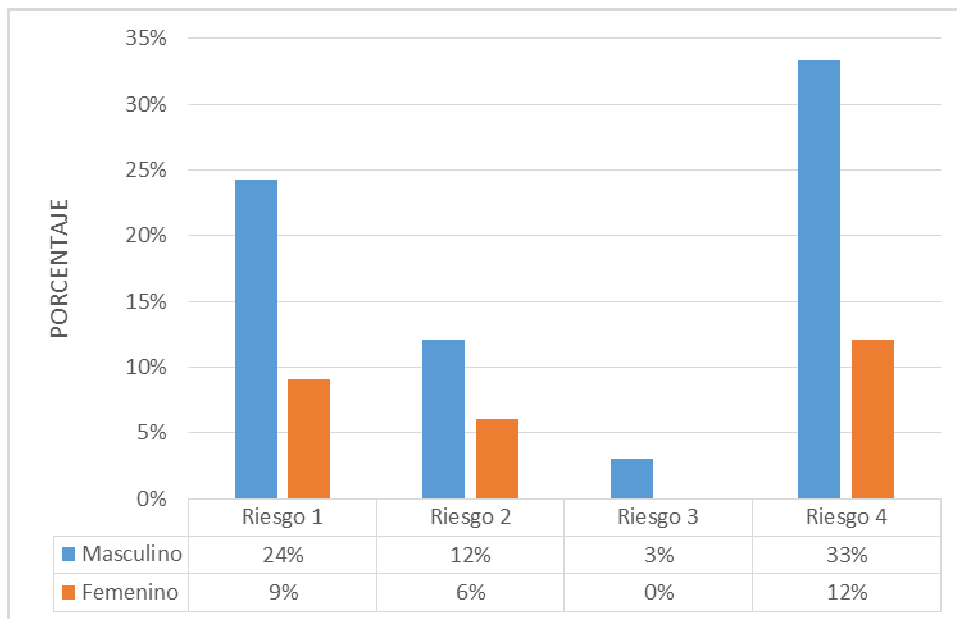
**Figura 7: Método OWAS según la posición de los brazos**



*Figura 7:* Según el análisis ergonómico conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo, la postura que mantienen en dicha región es normal sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético ya que los trabajadores mantienen ambos brazos a la altura de los hombros. Indicando un 52% en el género masculino y 12% en el género femenino, lo que equivale al 64% en ambos géneros; por lo que no requiere acción correctiva.

## **Distribución porcentual de los datos obtenidos sobre el Método OWAS según la posición de las piernas.**

**Figura 8: Método OWAS según la posición de las piernas**



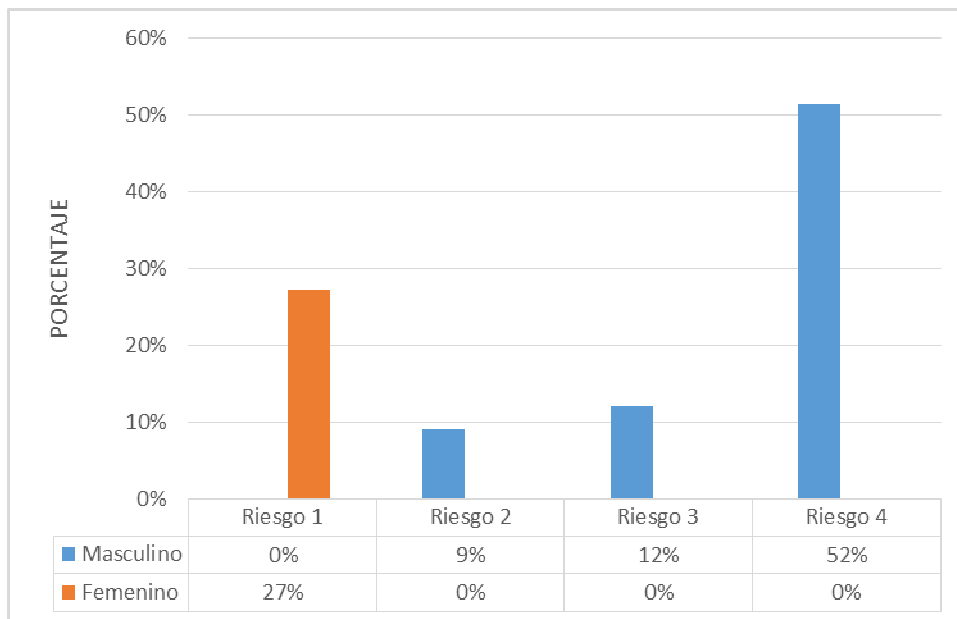
*Figura 8:* Según el análisis ergonómico de los trabajadores, al identificar como realizan sus actividades a nivel de los miembros inferiores se obtuvieron los siguientes resultados:

33% no requieren acción ya que se mantienen de pie con las piernas rectas (24% masculino y 9% femenino).

45% están en nivel de riesgo 4 (33% masculino y 12% femenino), y requiere tomar acciones correctivas inmediatamente ya que la carga causada por la mala postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo esquelético.

## **Distribución porcentual de los datos obtenidos sobre el Método OWAS según la fuerza o carga.**

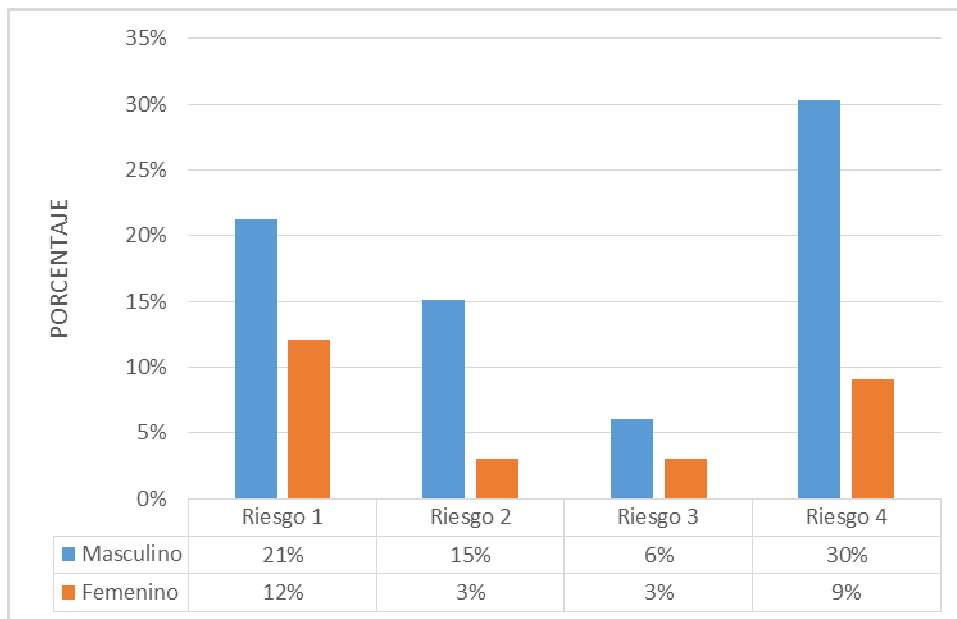
**Figura 9: Método OWAS según la fuerza o carga**



*Figura 9:* Según el análisis de las cargas y fuerzas soportadas por los trabajadores se pudo determinar que el 52% del total de los trabajadores está en riesgo 4, por lo que se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. Demostrando que los trabajadores de la empresa SERCHEM realizan cargas de pesos mayores a 20 kg durante sus labores Mientras que el 27% se encuentra en riesgo 1, por lo que no requieren acción.

## **Distribución porcentual de los datos obtenidos sobre los niveles de riesgo según el Método OWAS.**

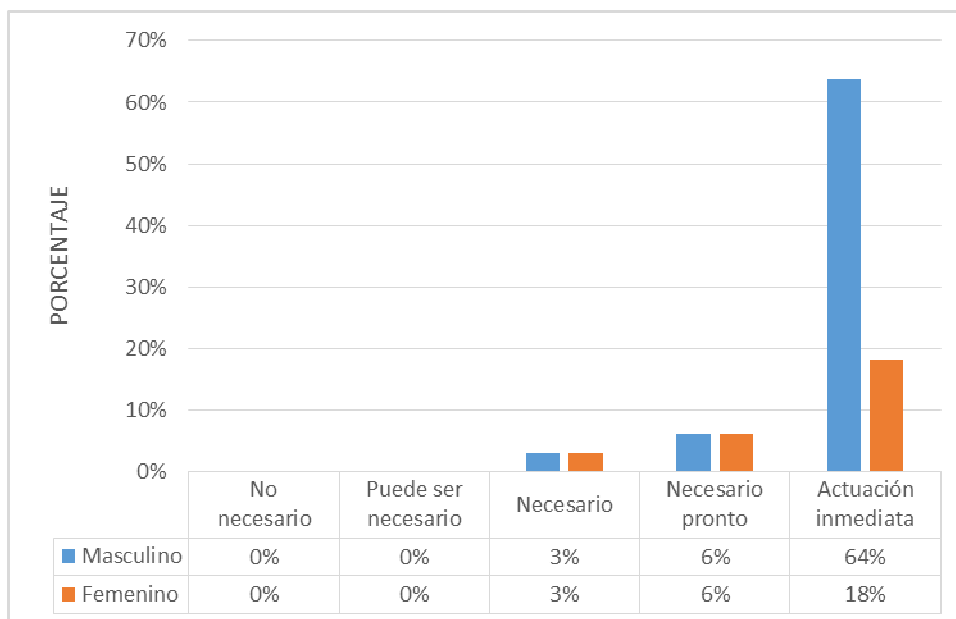
**Figura 10: Niveles de riesgo según el Método OWAS**



*Figura 10:* Al culminar el Método OWAS se obtuvo como puntuación final que el 39% de los trabajadores, están en nivel de riesgo 4 ya que mantienen posturas inadecuadas durante las actividades dinámicas y estáticas dentro de la Empresa SERCHEM, lo que provoca efectos dañinos en el sistema músculo esquelético a nivel dorso lumbar.

### **Distribución porcentual de los datos obtenidos sobre los niveles de acción según el Método REBA.**

**Figura 11: Niveles de acción según el Método REBA**



*Figura 11:* Al culminar el análisis mediante el Método REBA se obtuvo como puntuación final que el 68% de los trabajadores, están en nivel de acción actuación inmediata ya que mantienen posturas inadecuadas dentro las actividades laborales que se efectúan en la Empresa SERCHEM, lo que provoca trastornos músculo esqueléticos a nivel dorso lumbar.

## 9. CONCLUSIONES

Al culminar el presente trabajo de titulación, sobre la evaluación del riesgo ergonómico asociado a trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobrecarga postural en los trabajadores de la empresa “SERCHEM S.A.”, cantón Durán de la provincia del Guayas, se concluye lo siguiente:

1. Durante la jornada laboral existen numerosas acciones con un elevado riesgo asociado de tipo ergonómico que ocasionan trastornos músculo esqueléticos a nivel dorso lumbar por sobre carga postural: la ejecución de movimientos repetitivos, el uso de fuerza excesiva con herramientas u objetos y la manipulación manual de cargas. Sus actividades, además de tener un riesgo asociado, suponen malas condiciones laborales ya que carecen del equipo de monta carga, ya que en ocasiones dificultan el traslado de los tanques de 250 kg.
2. En el estudio realizado a los trabajadores, mediante el Método OWAS se determinó que el 39% están en nivel de riesgo 4, mientras que en el Método REBA el 68% están en nivel de acción actuación inmediata ya que mantienen posturas inadecuadas durante las actividades dinámicas y estáticas dentro de la Empresa SERCHEM. Según la valoración clínica postural, con respecto a los trastornos músculo esqueléticos, el 82% presentan lumbalgia.
3. Por los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación, se sugiere elaborar un protocolo de prevención ergonómica e Higiene postural en los trabajadores empresa “SERCHEM S.A.”

## **10. RECOMENDACIONES**

1. Concientizar a los trabajadores de la Empresa “SERCHEM S.A.” sobre los factores de riesgo posturales a los que están expuestos durante sus labores.

2. Realizar evaluaciones periódicas mediante el Método OWAS, el Método REBA y la valoración clínica postural, dentro de la empresa para tomar medidas correctivas respecto a los TME y evitar el ausentismo laboral
  
3. Implementar el protocolo de prevención ergonómica e Higiene postural en los trabajadores empresa “SERCHEM S.A.” para evitar la instauración de trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobre carga postural.

## **11. PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

### **11.1. Tema de Propuesta**

Diseño de un protocolo de prevención ergonómica e Higiene postural en los trabajadores empresa “SERCHEM S.A.”



## **11.2. Objetivos**

### **11.2.1. Objetivo General**

- Aplicar el protocolo de prevención ergonómica e Higiene postural en los trabajadores empresa “SERCHEM S.A.” del cantón Durán de la provincia del Guayas.

### **11.2.1. Objetivos Específicos**

- Sociabilizar el protocolo de prevención ergonómica e Higiene postural a los trabajadores de la empresa “SERCHEM S.A.”, para que ellos sean factores multiplicadores.
- Concientizar los beneficios e importancia de la prevención ergonómica e Higiene postural.
- Evitar la progresión o aparición de los trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobre carga postural.

## **11.3. Justificación**

Los trastornos músculo-esqueléticos constituyen el problema de salud de origen laboral, causadas o agravadas por los efectos del entorno en el que se desarrolla (sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos).

Con objeto de abordar el alto índice de los TME en el lugar de trabajo y de suplir el desconocimiento que existe entre los trabajadores de las empresas e industrias, lo que provoca ausentismo laboral se ha elaborado la propuesta “Protocolo de prevención ergonómica e Higiene postural en los trabajadores empresa SERCHEM S.A.” del cantón Durán de la provincia del Guayas”.

En definitiva, se pretende que este protocolo sea una herramienta útil para evitar la progresión o aparición de los trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobre carga postural en los trabajadores.

#### **11.4. Protocolo de Prevención Ergonómica e Higiene Postural**

El protocolo de prevención ergonómica e higiene postural dirigido a los trabajadores de la empresa “SERCHEM S.A.”, se ejecutará durante cuatro meses, cuatro veces al mes, 35 minutos cada día. Para concientizar sobre los beneficios e importancia de las posturas correctas que deben de adoptar los trabajadores.

# PROTOCOLO DE PREVENCIÓN



ERGONOMÍA E HIGIENE POSTURAL

EMPRESA  
SERCHEM  
S.A.

AUTOR: MIGUEL ÁNGEL ÁLVAREZ BUSTAMANTE

## TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS (TME)

Los trastornos músculo-esqueléticos (TME), son causadas o agravadas por el ámbito laboral y los efectos del entorno en el que se desarrolla (sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos).

Los trastornos músculo esqueléticos de columna dorso lumbar incluyen problemas de columna vertebral; como la hernia discal, lumbalgia, escoliosis.

Además del proceso degenerativo normal, la falta de adecuadas condiciones de trabajo contribuye a producir afecciones dorso lumbares.

### **FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO ASOCIADO A TME**

Los factores de riesgo ergonómicos asociados a los trastornos músculo esqueléticos son originadas principalmente por el sobreesfuerzo mecánico incluyen: la manipulación manual de cargas (el peso excesivo de la carga y la adopción de posturas inadecuadas), los movimientos repetitivos.

### **COMO EVITAR LOS TME**

La ergonomía dispone de diferentes técnicas y recursos que permiten detectar si una tarea, o la forma de realizarla, pueden tener riesgo de TME y qué medidas son efectivas para reducir ese riesgo. Estas medidas se relacionan con el siguiente protocolo de prevención ergonómica e higiene postural

### **FRENTE AL ORDENADOR**

Cuello: Mirada hacia el frente y no hacia arriba, abajo o hacia los lados

Hombros: Relajados

Codo: Apoyados, apegados al cuerpo, manteniendo un ángulo entre 90° y 100°.

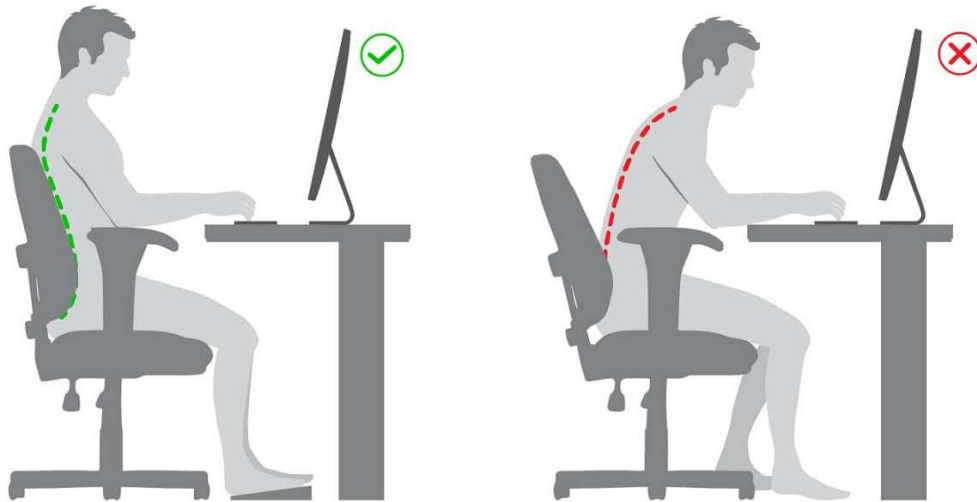
Muñeca: Relajada, alineada respecto al antebrazo (evitar desviaciones laterales)

Espalda (región lumbar): Mantener su curvatura natural

Cadera: Mantener un ángulo de 90° a 100°, con los muslos paralelos al suelo

Rodilla: En ángulo mayor a 90°.

Pies: Completamente apoyados en el suelo o sobre un reposapié.



## **MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS**

Pies: Apóyalos firmemente en el suelo.

Cadera y rodillas: Realiza una flexión para coger la carga.

Pies: Sepáralos a una distancia aproximada de 50 cm uno de otro.

Piernas: Doblarlas, manteniendo en todo momento la espalda derecha. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.



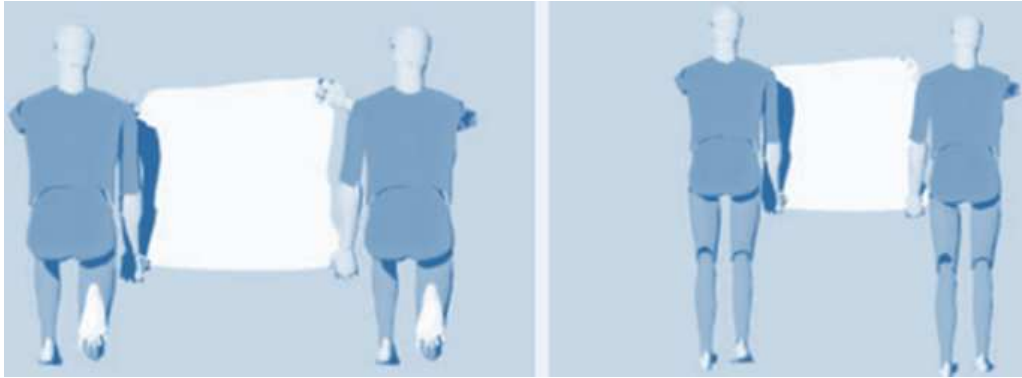
### **MANIPULACIÓN DE SACOS PESADOS**

- Colocarse con una rodilla en el suelo.
- Subir el saco deslizándolo sobre la pierna.
- Apoyar el saco en la otra rodilla.
- Acercar el saco al cuerpo y ponerse de pie.
- Subir el saco a la altura de la cintura.



### **MANIPULACIÓN DE SACOS PESADOS ENTRE DOS PERSONAS**

- Agarrar la esquina inferior del saco con una mano y la esquina superior con la otra.
- Levantarse usando las piernas y manteniendo la espalda recta.



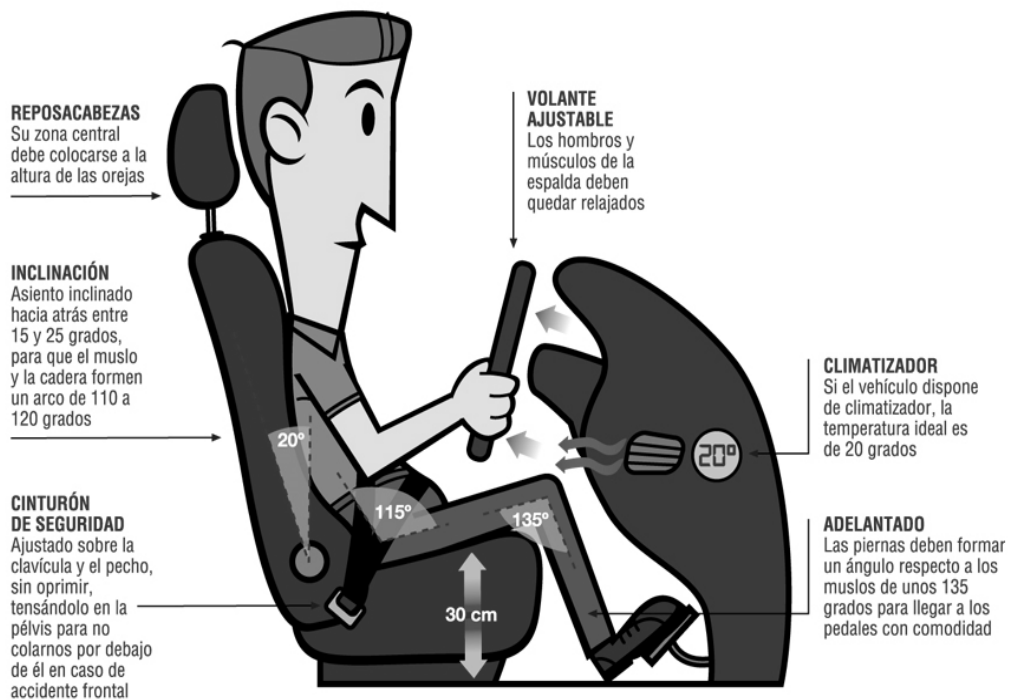
## MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Cambiar de tarea, realizar estiramientos y hacer pausas en las tareas repetitivas.

Planificar rotación de tareas a puestos de distinto tipo.

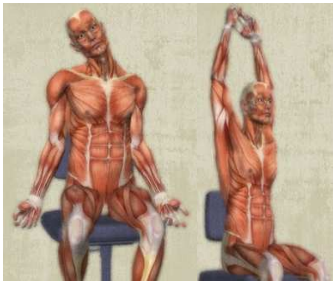





## AL CONDUCIR






| EJERCICIOS DE | DESCRIPCIÓN | DURACIÓN |
|---------------|-------------|----------|
|---------------|-------------|----------|



| <b>ESTIRAMIENTO –<br/>ZONA DORSAL</b>  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>MOVIMIENTO CON LOS<br/>BRAZOS HACIA<br/>ARRIBA</b></p>      | <p>Sentado en la silla, llevar los brazos simultáneamente hacia arriba cruzando las manos.</p>  | <p>Intensidad:<br/>16 segundos</p> <p>Frecuencia:<br/>2 repeticiones</p> |
| <p><b>MOVIMIENTO CON LOS<br/>BRAZOS HACIA ATRÁS</b></p>          | <p>Sentados en la silla, las manos a la nuca y desde ahí llevaremos los codos hacia atrás manteniendo la postura.</p>   | <p>Intensidad:<br/>20 segundos</p> <p>Frecuencia:<br/>2 repeticiones</p> |
| <p><b>MOVIMIENTO CON LOS<br/>BRAZOS HACIA<br/>ADELANTE</b></p>  | <p>Sentados en la silla, espalda apoyada en el respaldo, llevaremos los brazos hacia adelante con las palmas de las manos mirando al frente (como si quisiéramos empujar hacia adelante).</p> | <p>Intensidad:<br/>30 segundos</p> <p>Frecuencia:<br/>2 repeticiones</p> |
| <p><b>ROTACIÓN DORSAL</b></p>  | <p>Sentados en la silla mirando</p>   | <p>Intensidad:</p>   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p>al frente, los pies apoyados en el suelo, giramos sin mover los pies y sin levantar los gluteos del asiento, dirigiendo los brazos hacia el respaldo, una vez que notemos tensión, nos agarraremos con las manos en el respaldo, siempre que no exista dolor al hacer el giro. Mantendremos la postura y después volveremos lentamente a la posición de partida.</p> | <p>10 segundos<br/>Frecuencia:<br/>2 repeticiones</p> |
|---|---|---|

| <p><b>EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO – ZONA LUMBAR</b></p>   | <p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>   | <p><b>DURACIÓN</b></p>  |
|--|---|---|
| <p><b><i>GIRO DE PIERNAS EN POSICIÓN DECÚBITO SUPINO</i></b></p>  | <p>En posición decúbito supino, con los brazos a los lados del cuerpo al nivel de los hombros y con las piernas estiradas, elevamos una pierna con flexión de rodilla a 90 grados, a continuación cruzamos esa pierna sobre la otra dejándola caer hacia el lado, de manera que gire nuestra zona lumbar, pero el tronco y los brazos</p> | <p>Intensidad:<br/>30 segundos<br/>Frecuencia:<br/>2 repeticiones</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>permanezcan en la posición de partida. Mantenemos la postura, volvemos hacia la posición inicial, descansamos y realizamos el mismo ejercicio con la otra pierna.</p>  |  |
| <p><b>FLEXIÓN DE LA COLUMNA LUMBAR</b></p>  | <p>En posición decúbito supino, piernas estiradas, llevamos las rodillas al pecho.</p>  | <p>Intensidad:<br/>30 segundos</p> <p>Frecuencia:<br/>2 repeticiones</p> |
| <p><b>EJERCICIO LUMBAR</b></p>             | <p>En posición decúbito supino con las rodillas flexionadas y con la parte baja de la espalda descansando contra el suelo. Elevamos la pelvis unos dos centímetros, manteniendo la espalda en la zona dorsal pegada al suelo.</p> | <p>Intensidad:<br/>10 segundos</p> <p>Frecuencia:<br/>2 repeticiones</p> |

## **11.5. Fases de la Propuesta**

### **11.5.1. FASE I**

- Clasificación del grupo operario por áreas.

### **11.5.2. FASE II**

- Evaluación inicial a los trabajadores de la Empresa SERCHEM S.A. mediante encuesta, Test Postural, Método de OWAS, Método REBA.

### **11.5.3. FASE III**

- Capacitación al personal de la Empresa SERCHEM sobre los factores de riesgo ergonómicos asociados a los TME.
- Aplicación del protocolo de prevención ergonómica e Higiene postural en los trabajadores empresa "SERCHEM S.A."

### **11.5.4. FASE IV**

- Evaluación final a los trabajadores de la Empresa SERCHEM S.A. mediante encuesta, Test Postural, Método de OWAS, Método REBA.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abril, M. (2014). Condiciones ergonómicas relacionadas con la carga física empresa Int. Food Service Corp. de la ciudad de Guayaquil durante el periodo comprendido entre septiembre de 2013 a enero de 2014 (Licenciatura). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/1874>
- Álvarez, D. (2015). Evaluación ergonómica de los trabajadores del sistema de producción de la fábrica de embutidos piggis mediante el Método Reba. Cuenca abril – septiembre 2015. (Licenciatura). Universidad de Cuenca, Ecuador. Recuperado a partir de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23208/1/TESIS.pdf>
- Arévalo Ochoa, M., & Cruz Yaguana, R. (2015). Valoración postural y tratamiento kinético en los estudiantes de la unidad educativa especial «Agustín Cueva Tamaríz». Cuenca, periodo julio - diciembre 2014. (Licenciatura). Editorial de la Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Busquet Vanderheyden, M. (2015). El método de las cadenas fisiológicas, 5.
- Cabeza, S. (2012). Síntomas osteomusculares en servidores de la rama judicial de la ciudad de Cartagena (Licenciatura). Universidad de Cartagena, Colombia. Recuperado a partir de <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/3116/1/SINTOMAS%20OSTEOMUSCULARES%20EN%20SERVIDORES%20DE%20LA>

%20RAMA%20JUDICIAL%20DE%20LA%20CIUDAD%20DE%20CA  
RTAGENA.pdf

Caicedo, N. (2015). Evaluación del riesgo ergonómico del personal de bodega en una empresa mayorista de tecnología y su relación con trastornos músculo esqueléticos. (Maestría). Universidad Internacional SEK - Ecuador, Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1364/1/Evaluaci%C3%B3n%20del%20riesgo%20ergon%C3%B3mico%20del%20personal%20de%20bodega%20en%20una%20empresa%20mayorista%20de%20tecnolog%C3%ADa%20y%20su%20relaci%C3%B3n%20con%20trastornos%20m%C3%A9sculo%20esquel%C3%A9ticos.pdf>

Calderón, L. (2011). Enfoque ergonómico de las posturas adoptadas en sus labores domésticas por las amas de casa de la parroquia «El Señor de la Paz» - San Martín de Porres, durante septiembre 2010 a enero 2011 (Licenciatura). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Recuperado a partir de [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2882/1/Calderon\\_al.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2882/1/Calderon_al.pdf)

Chacón, J. (2012). Aplicación de la técnica de schroth en pacientes con escoliosis que asisten al área de rehabilitación del Hospital San Luis de Otavalo durante el periodo 2011 – 2012 (Licenciatura). Editorial Universidad Técnica del Norte, Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2718/1/06%20TEF%20041%20TESIS.pdf>

- Coral, M. (2014). Análisis, evaluación y control de riesgos disergonómicos y psicosociales en una empresa de reparación de motores eléctricos. (Ingeniería). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú. Recuperado a partir de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6096/CORAL\\_MARIA\\_ANALISIS\\_EVALUACION\\_CONTROL\\_RIESGOS.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6096/CORAL_MARIA_ANALISIS_EVALUACION_CONTROL_RIESGOS.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Cortés, P. (2013). Anatomía quirúrgica de los pedículos vertebrales en la región lumbar en la población mexicana. (Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España. Recuperado a partir de <http://eprints.ucm.es/24534/1/T35083.pdf>
- Escribá, I. (2006). Osteosíntesis de la vértebra fracturada. Estudio biomecánico y clínico. Análisis de resultados. (Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, España. Recuperado a partir de <https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2006/tdx-1128106-110725/ieu1de1.pdf>
- Haro, P. (2015). Evaluación ergonómica del personal expuesto a posturas forzadas que labora en un Centro Médico Universitario. (Maestría). Universidad Internacional SEK, Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1272/1/Evaluaci%C3%B3n%20ergon%C3%B3mica%20del%20personal%20expuesto%20a%20posturas%20forzadas%20que%20labora%20en%20un%20centro%20m%C3%A9dico%20universtirario.pdf>
- Hernández, A. (2010). Aproximación a las causas ergonómicas de los trastornos músculoesqueléticos de origen laboral. (1.<sup>a</sup> ed.). España:

Editorial Junta de Andalucía. Consejería de Empleo. Recuperado a partir de [http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1\\_2048\\_causas\\_ergonomicas\\_trastornos\\_musculoesqueleticos.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1_2048_causas_ergonomicas_trastornos_musculoesqueleticos.pdf)

Islas, D. (2012). Evaluación de las prácticas ergonómicas en una empresa manufacturera mediante la aplicación del Método Lest. (Ingeniería). Instituto Politécnico Nacional de México, México. Recuperado a partir de <http://148.204.210.201/tesis/1351716460278Tesis.pdf>

Jäger, M. (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. (1.<sup>a</sup> ed.). Alemania: Editorial Ifado. Recuperado a partir de [http://www.who.int/occupational\\_health/publications/en/pwh5sp.pdf](http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf)

Jamain, A. (2011). Tratado elemental de anatomía descriptiva y de preparaciones anatómicas (1.<sup>a</sup> ed.). España: Editorial MAXTOR. Recuperado a partir de <https://books.google.com.ec/books?isbn=8490010161>

López, L. (2013). Percepción del estado de salud en pacientes con lumbalgia mecánica simple. (Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España. Recuperado a partir de <http://eprints.ucm.es/23534/1/T34919.pdf>

Manosalvas, A. (2013). Prevalencia de la cifosis estructural en adolescentes de segundo y tercer año de bachillerato en ciencias de la Unidad Educativa Alfonso del Hierro del distrito metropolitano de Quito, en el período febrero-junio de 2013. (Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador. Recuperado a partir de



<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5972/T-PUCE-6247.pdf?sequence=1>

Martínez, S. (2013). Ergonomía en construcción: Su importancia con respecto a la seguridad. (Mestría). Universidad Pública de Navarra, España. Recuperado a partir de <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/7644/Mart%C3%ADnez%20Rad%2C%20Sofia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Muñoz, C. (2012). Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor músculoesquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (ENETS) 2009-2010, 1, 204.

Prevalia (Ed.). (2013). Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas en las Empresas Lideradas por Jóvenes Empresarios. (1.<sup>a</sup> ed.). España. Recuperado a partir de [http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje\\_ergonomicos.pdf](http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf)

Pró, E. (2013). Anatomía Clínica (1.<sup>a</sup> ed.). España: Editorial Medica Panamericana. Recuperado a partir de <https://books.google.com.ec/books?isbn=9500606038>

Pueyo, A. (2015). Trastornos músculo-esqueléticos y enfermedades profesionales en la construcción (Licenciatura). Universidad Politécnica de Cataluña, España. Recuperado a partir de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/76361/memoria.pdf>

Ramírez, A. (2016). Factores de riesgo ergonómico de lesiones músculo-esqueléticas en columna dorso lumbar de los trabajadores de la hacienda «Epifanía Yurima», cantón Daule de la provincia del Guayas, durante el periodo correspondiente de mayo a septiembre del 2016. (Licenciatura). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6941/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-56.pdf>

Ramos, J. A., & Hernández, J. L. (2014). El libro de la espalda. España: MAZ. Recuperado a partir de <https://omshreeom.files.wordpress.com/2014/05/el-libro-de-laespalda.pdf>

Real, G. (2015). La carga física de los trabajadores: estrategia administrativa en la mejora de procesos, 6, 118.

Rivas, P. (2015). Estudio comparativo de resonancia magnética en pacientes con hernia discal lumbar, previo y posterior al uso del Descompresor drx-9000 en pacientes del Hospital José Carrasco Arteaga. Enero 2014 – Diciembre 2014 (Licenciatura). Universidad de Cuenca, Ecuador. Recuperado a partir de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24011/1/tesis.pdf>

Robla, D. (2015). El papel de la ergonomía en la prevención y evaluación de la carga física en un centro hospitalario: evaluación de las tareas de movilización de pacientes mediante el método MAPO Index (Doctoral). Universidad de Coruña, España. Recuperado a partir de

[http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/16452/RoblaSantos\\_Diana\\_TD\\_2015.pdf?sequence=1](http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/16452/RoblaSantos_Diana_TD_2015.pdf?sequence=1)

Salgado, M. (2016). Factores de riesgo de trastornos músculo - esqueléticos en el personal que labora en la Pasamanería S.A. Cuenca, 2016 (Licenciatura). Universidad de Cuenca, Ecuador. Recuperado a partir de

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26847/1/Tesis.pdf>

Silva, J. (2017). Evaluación ergonómica y propuesta de mejora en el proceso de poda en la empresa produmar S.A.C (Ingeniería). Universidad Nacional de Piura, Perú. Recuperado a partir de <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1014/Ind-Sil-Sil-17.pdf?sequence=1>

Siza, H. (2012). Estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de material en Cepeda Compañía Limitada. (Licenciatura). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. Recuperado a partir de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2450/1/85T00230.pdf>

Suárez, M. (2012). Frecuencia y estrategias de prevención de lesiones músculo-esqueléticas en fisioterapeutas de Lima Metropolitana, diciembre 2012 (Licenciatura). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Recuperado a partir de [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2836/1/Suarez\\_I m.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2836/1/Suarez_I m.pdf)

- Testut, L., & Latarjet, A. (2004). Compendio de anatomía descriptiva (22.<sup>a</sup> ed.). Barcelona [etc.: Masson. Recuperado a partir de [https://books.google.com.ec/books/about/Compendio\\_de\\_anatom%C3%ADa\\_descriptiva.html?id=WT1XScFjG88C&printsec=frontcover&source=kp\\_read\\_button&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books/about/Compendio_de_anatom%C3%ADa_descriptiva.html?id=WT1XScFjG88C&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2013). Principios de anatomía y fisiología (13.<sup>a</sup> ed.). Buenos Aires: Médica Panamericana. Recuperado a partir de <https://books.google.com.ec/books?isbn=607774378X>
- Zavala, G. (2014). Alteraciones posturales de la columna vertebral dorso lumbar y el equilibrio dinámico en niños de tercer y cuarto grado del nivel primario de la institución educativa san agustín en el distrito de comas, 2012 (Licenciatura). Universidad Nacional Mayor de San Marcos., Lima. Recuperado a partir de [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3524/3/Zavala\\_vg.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3524/3/Zavala_vg.pdf)
- Zea, V. (2015). Carga postural y síntomas músculo esqueléticos en almacenistas de una droguería., 5(1), 26.

## ANEXOS

### CARTA DE ASIGNACIÓN DE TUTOR



Guayaquil, octubre 25 de 2017

Estimado (a) Docente  
Señor (a): ABRIL MERA, TANIA MARÍA

De mi consideración:

Por medio de la presente, y de acuerdo con la conversación mantenida en días pasados, tengo el agrado de comunicarle que ha sido designado como Tutor del Proceso de Titulación UTE B-2017, dentro del cual se le ha asignado el siguiente tema:

**EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO ASOCIADO A TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE LA COLUMNA DORSO-LUMBAR POR SOBRECARGA POSTURAL EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA "SERCHEM S.A.", CANTÓN DURÁN DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS.**

Dicho tema ha sido presentado por el (los) alumnos (s):

ÁLVAREZ BUSTAMANTE, MIGUEL ÁNGEL

Es necesario tomar en cuenta que el trabajo ha sido incluido dentro del proceso, pero se requiere realizar las correcciones necesarias en el perfil, a fin de alcanzar el nivel apropiado para un trabajo de titulación.

Sin otro particular, quedo de Ud., muy agradecido por su colaboración.

Atentamente,

Ldo. Stalin Jurado Auria, Mgs.  
Coordinador UTE-Terapia Física-UCSG  
Teléf.: 3804600 Ext. 1837 - celular: 0990923767  
[stalin.jurado@cu.ucsg.edu.ec](mailto:stalin.jurado@cu.ucsg.edu.ec)  
Av. Carlos Julio Arosemena, Km. 1 ½.  
Guayaquil-Ecuador



## FICHA CLÍNICA

### FICHA CLÍNICA

Fisioterapeuta: \_\_\_\_\_ Nº Ficha: \_\_\_\_\_  
Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha de Elaboración: \_\_\_\_\_

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

##### ANAMNESIS

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_  
Lugar/ Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Estado Civil: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_ Nº Hijos: \_\_\_\_\_  
Teléfono: \_\_\_\_\_ Dirección: \_\_\_\_\_

#### ANTECEDENTES DEL PACIENTE

##### ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES

Enfermedades previas: \_\_\_\_\_  
Síntomas durante el último año: \_\_\_\_\_  
Alergias: \_\_\_\_\_  
Zona sintomática: \_\_\_\_\_  
Intensidad del dolor: \_\_\_\_\_

##### ANTECEDENTES PATOLOGICOS FAMILIARES

Patología Familiar: \_\_\_\_\_

##### ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS PERSONALES

Intervenciones quirúrgicas: \_\_\_\_\_  
Fecha y tipo de intervención: \_\_\_\_\_  
Implantes: \_\_\_\_\_

##### ANTECEDENTES GINECO-OBSTÉTRICOS

La paciente está embarazada o cree que podría estarlo: \_\_\_\_\_ Embarazos: \_\_\_\_\_  
Abortos: \_\_\_\_\_ Cesáreas: \_\_\_\_\_ Otros tratamientos: \_\_\_\_\_

##### ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS

El paciente es fumador: \_\_\_\_\_ Número de cigarrillos/día: \_\_\_\_\_  
El paciente es ex -fumador: \_\_\_\_\_ Número de cigarrillos/día: \_\_\_\_\_  
El paciente es bebedor habitual: \_\_\_\_\_ Durante días/semana: \_\_\_\_\_  
Realiza ejercicio: \_\_\_\_\_ Durante días/semana: \_\_\_\_\_  
Otros datos de interés: \_\_\_\_\_

#### EXAMEN GENERAL

Estado de conciencia: \_\_\_\_\_  
Marcha: \_\_\_\_\_  
Facies: \_\_\_\_\_  
FC: \_\_\_\_\_ TA: \_\_\_\_\_ FR: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_  
Hallazgos relevantes (SOMA): \_\_\_\_\_

**EXAMEN FÍSICO: dinámico y estático**

---

---

---

**TEST POSTURAL, MÉTODO OWAS, MÉTODO REBA (Hojas anexas)**

**SITUACIÓN SOCIAL**

Su situación laboral es: \_\_\_\_\_

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

Total de horas laborables: \_\_\_\_\_

Entorno laboral: Espacio insuficiente ( )  
Suelo resbaladizo o irregular ( )  
Iluminación insuficiente ( )

Peso de la carga: \_\_\_\_\_

Nivel de funcionalidad: \_\_\_\_\_

**MOTIVO DE CONSULTA**

---

---

**DIAGNÓSTICO**

Diagnóstico del Fisioterapeuta:

---

---

**EVOLUCION DEL PROCESO ACTUAL**

\_\_\_\_\_  
Firma del Fisioterapeuta

# EVALUACIÓN POSTURAL



## HOJA DE EVALUACION POSTURAL



Lugar:

Nombres y Apellidos:

Fecha:

Edad: Sexo: M - F

Tipo corporal: Delgado ( ) Medio ( ) Robusto ( ) Medio-delgado ( ) Medio-robusto ( )

Dolor: Si existe, registrarlo como ligero, moderado o intenso en la columna de notas

Graduación: 1 ligera, 2 moderada, 3 extrema - Derecha / Izquierda

| Alineación Corporal                          | Fecha: | Fecha: | Fecha: | Información específica y notas |
|--|--------|--------|--------|--------------------------------|
|  | Grado: | Grado: | Grado: |                                |
| <b>Vista Lateral</b>                         |        |        |        |                                |
| Desplazamiento anterior del cuerpo           |        |        |        |                                |
| Desplazamiento posterior del cuerpo          |        |        |        |                                |
| Cabeza hacia delante                         |        |        |        |                                |
| Mentón retraído                              |        |        |        |                                |
| Mentón protuido                              |        |        |        |                                |
| Proyección de las escápulas                  |        |        |        |                                |
| Aumento de la curvatura dorsal (cifosis)     |        |        |        |                                |
| Aumento de la curvatura lumbar (lordosis)    |        |        |        |                                |
| Prominencia del abdomen                      |        |        |        |                                |
| Genu flexum                                  |        |        |        |                                |
| Genu recurvatum                              |        |        |        |                                |
| Aplanamiento del arco longitudinal del pie   |        |        |        |                                |
| Pie equino                                   |        |        |        |                                |
| Pie talo                                     |        |        |        |                                |
| <b>Vista posterior</b>                       |        |        |        |                                |
| Desplazamiento lateral del cuerpo            |        |        |        |                                |
| Inclinación lateral de la cabeza             |        |        |        |                                |
| Hombro caído                                 |        |        |        |                                |
| Abducción de las escápulas (Escápula alada)  |        |        |        |                                |
| Espalda plana                                |        |        |        |                                |
| Curvatura lateral de la columna (Escoliosis) |        |        |        |                                |
| Desigualdad de los ángulos de cintura        |        |        |        |                                |
| Simetría de pliegues glúteos                 |        |        |        |                                |
| Pronación de los pies                        |        |        |        |                                |
| Talón varo                                   |        |        |        |                                |
| Talón valgo                                  |        |        |        |                                |



| Alineación Corporal           | Fecha: | Fecha: | Fecha: | Información específica y notas |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------------------------------|
|                               | Grado: | Grado: | Grado: |                                |
| <b>Vista Anterior</b>         |        |        |        |                                |
| Pabellón auricular            |        |        |        |                                |
| Cabeza inclinada              |        |        |        |                                |
| Cabeza rotada                 |        |        |        |                                |
| Elevación de un hombro        |        |        |        |                                |
| Torax en Tonel                |        |        |        |                                |
| Torax en Quilla               |        |        |        |                                |
| Tonel en Embudo               |        |        |        |                                |
| Desnivel de la pelvis         |        |        |        |                                |
| Coxa valga                    |        |        |        |                                |
| Coxa vara                     |        |        |        |                                |
| Simetría de línea birotuliana |        |        |        |                                |
| Genu valgum                   |        |        |        |                                |
| Genu varum                    |        |        |        |                                |
| Pie plano                     |        |        |        |                                |
| Pie cavo                      |        |        |        |                                |
| Dedos martillo                |        |        |        |                                |
| Hallux valgus                 |        |        |        |                                |
| Otros                         |        |        |        |                                |

**Observaciones:**

---

FIRMA DEL FISIOTERAPEUTA



# ESCALA MODIFICADA OWAS

**FECHA:**

**MINUTO:**

**ESPALDA**

- Recta
- Inclinada hacia delante/atrás
- Girada o inclinada lateralmente
- Inclinada y girada

**BRAZOS**

- Ambos por debajo nivel hombro
- Uno por encima o a nivel del hombro
- Ambos por encima nivel hombro

**PIERNAS**

- Sentado
- De pie con las piernas rectas
- De pie sobre una pierna recta
- De pie con rodillas flexionadas
- De pie sobre una pierna flexionada
- Arrodillado sobre una o dos rodillas
- Caminando

**FUERZA O CARGA**

- < 0 = 10Kg
- Entre 10 y 20 Kg
- > de 20 Kg

**Fase de Trabajo**

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

**Código numérico**

| Espalda/Brazos | Piernas |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                | 1       |       |       | 2     |       |       | 3     |       |       | 4     |       |       | 5     |       |       | 6     |       |       | 7     |       |       |
|                | Carga   | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga | Carga |
| 1              | 1       | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 2              | 1       | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 3              | 1       | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 4              | 1       | 2     | 3     | 2     | 2     | 3     | 2     | 2     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     |
| 5              | 2       | 2     | 3     | 2     | 3     | 2     | 3     | 3     | 3     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
| 6              | 3       | 3     | 4     | 2     | 3     | 3     | 3     | 3     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
| 7              | 1       | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 8              | 2       | 2     | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 9              | 2       | 2     | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 10             | 3       | 3     | 4     | 2     | 3     | 3     | 3     | 3     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
| 11             | 1       | 2     | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 12             | 2       | 2     | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 13             | 2       | 2     | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 14             | 3       | 3     | 4     | 2     | 3     | 3     | 3     | 3     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
| 15             | 1       | 2     | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 16             | 2       | 2     | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 17             | 3       | 3     | 4     | 2     | 3     | 3     | 3     | 3     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
| 18             | 1       | 2     | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 19             | 2       | 2     | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 20             | 3       | 3     | 4     | 2     | 3     | 3     | 3     | 3     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |

**Puntuación final**

## EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

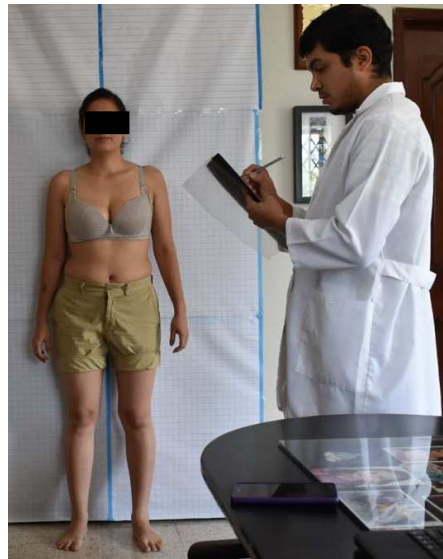


Ilustración 1 y 2.- Test Postural (vista anterior)

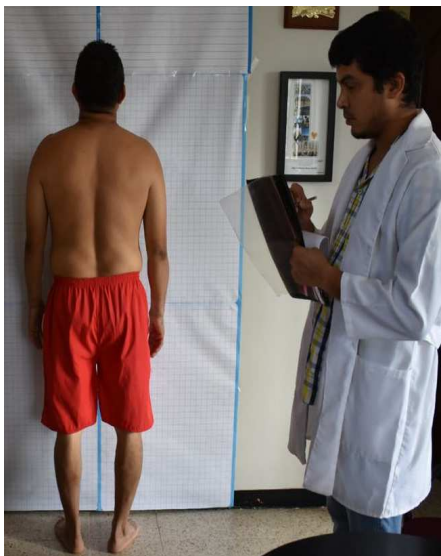


Ilustración 3 y 4.- Test Postural (vista posterior)



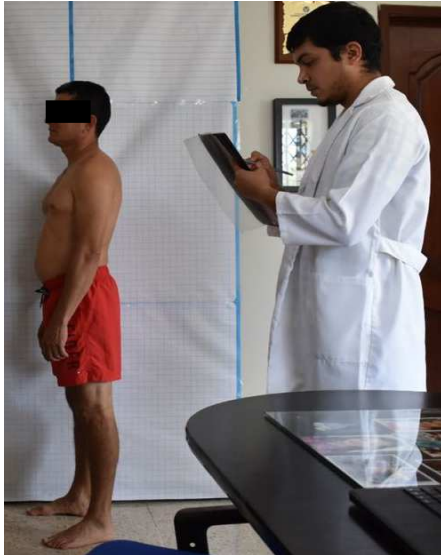


Ilustración 5 y 6.- Test Postural (vista lateral)

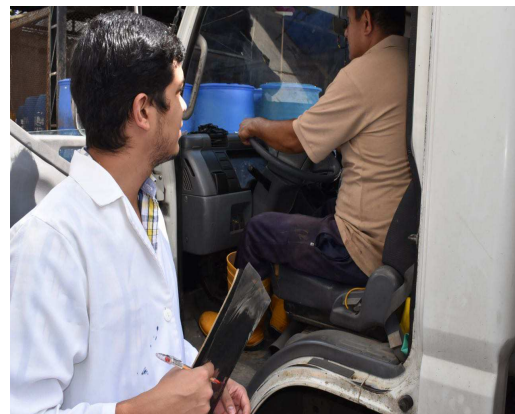


Ilustración 7 y 8.- Aplicación del Método OWAS y REBA



Ilustración 9 y 10.- Aplicación del Método OWAS y REBA



Ilustración 11 y 12.- Aplicación del Método OWAS y REBA



## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo, **Miguel Ángel Álvarez Bustamante**, con C.C: # **0922351572** autor/a del trabajo de titulación: **Evaluación del riesgo ergonómico asociado a trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobre carga postural en los trabajadores de la empresa “Serchem S.A.”, cantón Durán de la provincia del Guayas**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **6 de marzo de 2018**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Álvarez Bustamante Miguel Ángel**

C.C: **0922351572**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

|                           |   |              |            |
|---------------------------|---|--------------|------------|
| TEMA Y SUBTEMA:           | Evaluación del riesgo ergonómico asociado a trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobre carga postural en los trabajadores de la empresa "Serchem S.A.", cantón Durán de la provincia del Guayas |              |            |
| AUTOR(ES)                 | Miguel Ángel Álvarez Bustamante   |              |            |
| REVISOR(ES)/TUTOR(ES)     | Tania María Abril Mera  |              |            |
| INSTITUCIÓN:              | Universidad Católica de Santiago de Guayaquil   |              |            |
| FACULTAD:                 | Facultad de Ciencias Médicas  |              |            |
| CARRERA:                  | Carrera de Terapia Física   |              |            |
| TÍTULO OBTENIDO:          | Licenciado en Terapia Física  |              |            |
| FECHA DE PUBLICACIÓN:     | 6 de marzo de 2018  | No. PÁGINAS: | 80 páginas |
| ÁREAS TEMÁTICAS:          | Kinefilaxia, Kinesioterapia, Técnicas Kinesioterapéuticas   |              |            |
| PALABRAS CLAVES/KEYWORDS: | TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS; RIESGO ERGONÓMICO; COLUMNA DORSO LUMBAR; TEST POSTURAL; MÉTODO OWAS; MÉTODO REBA.  |              |            |

#### RESUMEN/ABSTRACT:

Los Trastornos músculo esqueléticos (TME) de la columna dorso lumbar son originadas principalmente durante la jornada laboral, incluyen la hernia discal, lumbalgia, escoliosis. Los factores de riesgo ergonómicos asociados son, la manipulación manual de cargas (el peso excesivo de la carga y la adopción de posturas inadecuadas), los movimientos repetitivos. El objetivo del trabajo es determinar los riesgos ergonómicos asociados a trastornos músculo esqueléticos de la columna dorso lumbar por sobre carga postural, en los trabajadores de la empresa "SERCHEM S.A.", cantón Durán de la provincia del Guayas. Se realizó un estudio con un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo, con un diseño no experimental de tipo transaccional o transversal. Para el efecto se aplicó test postural, método OWAS, método REBA. La población fue de 41 trabajadores, de los cuales se tomó como muestra 33 trabajadores de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión. Los resultados respecto a los TME de la columna dorso lumbar reflejan 64% de lumbalgia, 9% de hiperlordosis, 6% de escoliosis, 3% de hernia discal. Según el método de OWAS el 39% representa nivel de riesgo 4. Según el método REBA EL 68% presentan nivel de acción actuación inmediata. Concluyendo así, que es importante concientizar la postura adecuada dentro de las empresas ya que los TME, se producen debido al desconocimiento de los factores de riesgos ergonómicos; tanto de los trabajadores como de los empleadores, para así evitar la progresión o aparición de los TME de la columna dorso lumbar por sobre carga postural.

|   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
| ADJUNTO PDF:  | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO      |
| CONTACTO CON AUTOR/ES:                                      | Teléfono:<br>+593-985359678            | E-mail: miguelaab.1012@gmail.com |
| CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):: | Nombre: Jurado Auria Stalin Augusto    |                                  |
|   | Teléfono: +593-4-3804600 ext. 1837     |                                  |
|   | E-mail: Stalin.jurado@cu.ucsg.edu.ec   |                                  |

#### SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Nº. DE REGISTRO (en base a datos): |  |
| Nº. DE CLASIFICACIÓN:              |  |
| DIRECCIÓN URL (tesis en la web):   |  |