UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DISERGONOMICOS QUE PUEDAN ORIGINAR ENFERMEDADES MUSCULOESQUELETICAS EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA DE CALZADO AMIGUITOS TRUJILLO – PERÚ - 2017"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

- CARLOS JAIME MALCA ÑIQUE
- FANNY JUDITH NIEVES JOAQUIN.

TRUJILLO, PERÚ
2018

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RP. Dr. John Joseph Lydon Mc. Hugh, OSA

Rector

Dra. Sandra Mónica Olano Bracamonte

Vicerrectora Académica

Mons. Ricardo Exequiel Angulo Bazauri

SubGerente General

Ing. Marco Antonio Dávila Cabrejos

Gerente de Administración y Finanzas

Mg. José Andrés Cruzado Albarrán

Secretario General

Ing. Fernando Arístides Saldaña Milla

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Dedicatoria y Agradecimiento

A Dios Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr este objetivo, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres y hermanos por el incondicional apoyo que siempre me han brindado, porque creyeron en mí y me sacaron adelante.

Agradecemos al Mg. Fernando Saldaña Milla por el soporte metodológico brindado y conocimientos para plasmar este proyecto en una realidad.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Fanny Judith Nieves Joaquín con DNI 70779360 y Carlos Jaime Malca Ñique con DNI 48162581, bachilleres en Ingeniería, carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, damos fe que hemos seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la facultad de Ingeniería de la citada universidad para la elaboración y sustentación de la tesis titulada: "CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICOS QUE PUEDAN ORIGINAR ENFERMEDADES MUSCULOESQUELÉTICAS EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA DE CALZADO AMIGUITOS TRUJILLO – PERÚ, 2017"; la que consta de un total de 125 páginas, en la que se incluye 17 tablas, 8 figuras y 38 gráficos, más un total de 11 anexos.

Dejamos constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaramos bajo juramento en razón a los requerimientos éticos que el contenido de dicho documento, corresponde a nuestra autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Así mismo, garantizamos que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, los cual es de nuestra entera responsabilidad.

Los Autores

Fanny Judith Nieves Joaquín

DNI 70779360

Carlos Jaime Malca Ñique

DNI 48162581

INDICE

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS ii
Dedicatoria y Agradecimiento iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD iv
RESUMEN xii
ABSTRACT xiv
PALABRAS CLAVES xvi
Capítulo I 17
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 17
1.1 Planteamiento del problema 17
1.2 Formulación del problema 20
1.3 Formulación de objetivos 20
1.3.1 Objetivo general 20
1.3.2 Objetivos específicos 20
1.4 Justificación de la investigación 21
Capítulo II 23
MARCO TEÓRICO 23
2.1 Antecedentes de la investigación 23
2.1.1 Antecedentes Internacionales 23
2.1.2 Antecedentes Nacionales 25
2.1.3 Antecedentes Locales 27
2.2 Bases teórico científicas 28
2.2.1 Ergonomía 28
2.2.2 Puestos de trabajo 29
2.2.3 Posturas forzadas 29
2.2.4 Carga física de trabajo 30
2.2.5 Trabajo repetitivo 30
2.2.6 Trabajo de pie 30
2.2.7 Trabajo sentado 30
2.2.8 Trastornos músculo esqueléticos 30
2.2.9 Lumbalgia 31
2.2.10 Dorsalgia 32
2.2.11 Cervicalgia 32
2.2.12 Tendinitis (hombro doloroso) 32
2.2.13 Método RULA 32

2.2.14 Método REBA 32
2.3 Marco conceptual 33
2.3.1 Riesgo disergonómicos (RM 375 2008 TR DISERGONOMICO) 33
2.3.2 Factor de Riesgo disergonómicos 33
2.3.3 Fatiga 33
2.3.4 Enfermedad ocupacional (RM 312-2011/MINSA) 33
2.3.5 Enfermedad profesional (RM 312-2011/MINSA) 33
2.3.6 Exposición ocupacional (RM 312-2011/MINSA) 33
2.3.7 Pausas activas 34
2.4 Identificación de dimensiones 34
2.5 Variables 34
2.5.1 Definición operacional 34
2.5.2 Operacionalización 35
Capítulo III 36
METODOLOGÍA 36
3.1 Tipo de investigación 36
3.1.1 De acuerdo al fin que se persigue: 36
3.1.2 De acuerdo al tipo de problema: 36
3.1.3 De acuerdo a la recolección de datos: 36
3.1.4 De acuerdo al método : 36
3.2 Método de investigación 36
3.2.1 Explicación detallada de la aplicación del método REBA 39
3.2.2 Explicación detallada de la aplicación del método RULA 42
3.3 Diseño de investigación 46
3.4 Población y muestra 46
3.5 Técnicas e instrumentos de recojo de datos 46
3.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos 46
3.7 Aspectos éticos 48
Capítulo IV 49
RESULTADOS 49
4.1 Descripción del proceso de producción 49
4.1.1 Diagrama de operaciones de Calzados Amiguitos 49
4.1.2 Etapas del proceso de producción 50
4.1.3 Descripción de las actividades de los trabajadores en cada puesto de trabajo 52
4.1.3.1 Corte 53

4.1.3.2 Desbastado 54
4.1.3.3 Perfilado 55
4.1.3.4 Armado 55
4.1.3.5 Rematado 56
4.1.3.6 Alistado 57
4.2 Presentación y análisis de resultados 57
4.2.1 Resultados del análisis de factores de riesgo disergonómico en los operarios 57
4.2.2 Resultados de la evaluación aplicando el método RULA 60
4.2.3 Resultados de la evaluación aplicando el método REBA 67
4.3.4 Enfermedades relacionadas a la postura de trabajo 72
4.3.5 Identificación de zonas a controlar en cada puesto de trabajo aplicando el método RULA e Informe basal. 72
4.3.5.1 Operaria 01 - alistado 73
4.3.5.2 Operaria 02 - alistado 74
4.3.5.3 Operaria 03 - alistado 75
4.3.5.4 Operario 01 - perfilado 76
4.3.5.5 Operario 01 - rematado 77
4.3.5.6 Operario 01 - armado 78
4.3.5.7 Operario 02 - armado 79
4.3.5.8 Operario 03 - armado 80
4.3.6 Identificación de zona a controlar en cada puesto de trabajo aplicando el método REBA 81
4.3.6.1 Operario 01 - desbastado 81
4.3.6.2 Operario 01 - corte 83
4.3.6.3 Operario 02 - corte 84
4.4 Discusión de resultados 85
Capítulo V 90
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 90
5.1 Conclusiones 90
5.2 Recomendaciones 92
BIBLIOGRAFÍA 93

TABLAS

Tabla 2. 1 Operacionalización de la variable..... 35

Tabla 4. 1 Análisis de factores de riesgo disergonómico en los trabajadores..... 58

Tabla 4. 2 Posturas incómodas o forzadas..... 59

Tabla 4. 3 Movimiento repetitivo con alta frecuencia y esfuerzo de manos y muñecas 60

Tabla 4. 4 Calificación de operarios evaluados según la inclinación de tronco..... 61

Tabla 4. 5 Calificación de operarios evaluados según inclinación de cuello..... 62

Tabla 4. 6 Calificación de operarios evaluados según posición de las piernas..... 63

Tabla 4. 7 Calificación de operarios evaluados según inclinación de brazo..... 64

Tabla 4. 8 Calificación de operarios evaluados según inclinación de antebrazo..... 64

Tabla 4. 9 Calificación de operarios evaluados según movimiento de la muñeca..... 65

Tabla 4. 10 Calificación de operarios evaluados según la torsión de la muñeca..... 66

Tabla 4. 11 Calificación de operarios evaluados según inclinación de tronco..... 67

Tabla 4. 12 Calificación de operarios evaluados según inclinación del cuello..... 68

Tabla 4. 13 Calificación de operarios evaluados según posición de las piernas..... 69

Tabla 4. 14 Calificación de operarios evaluados según inclinación del brazo..... 69

Tabla 4. 15 Calificación de operarios evaluados según inclinación del antebrazo..... 70

Tabla 4. 16 Calificación de operarios evaluados según el movimiento de la muñeca. 71

Tabla 4. 17 Enfermedades relacionadas a las posturas de trabajo..... 72

FIGURAS

Figura 4. 1 Distribución de las áreas – Primera planta 52

Figura 4. 2 Distribución de las áreas - Segunda planta 53

Figura 4. 3 Sección de Corte 54

Figura 4. 4 Sección de desbaste 54

Figura 4. 5 Sección de perfilado 55

Figura 4. 6 Sección de armado 56

Figura 4. 7 Sección de rematado 56

Figura 4. 8 Sección de alistado 57

GRÁFICOS

Gráfico 4. 1 Posturas frecuentes en los trabajadores..... 58

Gráfico 4. 2 Posturas incomodas o forzadas presentes en los trabajadores 59

Gráfico 4. 3 Movimiento repetitivo con alta frecuencia y esfuerzo de manos y muñecas..... 60

Gráfico 4. 4 Calificación de operarios evaluados según inclinación de tronco..... 61

Gráfico 4. 5 Calificación de operarios evaluados según inclinación de cuello..... 62

Gráfico 4. 6 Calificación de operarios evaluados según posición de las piernas..... 63

Gráfico 4. 7 Calificación de operarios según inclinación de brazo..... 64

Gráfico 4. 8 Calificación de operarios evaluados según inclinación de antebrazo..... 65

Gráfico 4. 9 Calificación de operarios evaluados según movimiento de la muñeca.... 66

Gráfico 4. 10 Calificación de operarios evaluados según la torsión de la muñeca..... 67

Gráfico 4. 11 Calificación de operarios evaluados según inclinación de tronco..... 67

Gráfico 4. 12 Calificación de operarios evaluados según inclinación de cuello..... 68

Gráfico 4. 13 Calificación de operarios evaluados según posición de las piernas..... 69

Gráfico 4. 14 Calificación de operarios evaluados según inclinación del brazo..... 70

Gráfico 4. 15 Calificación de operarios evaluados según inclinación del antebrazo... 71

Gráfico 4. 16 Calificación de operarios evaluados según el movimiento de la muñeca 71

Gráfico 4. 17 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 01 Alistado..... 73

Gráfico 4. 18 Nivel de riesgo Informe Basal – Operaria 01 Alistado 74

Gráfico 4. 19 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 02 Alistado..... 74

Gráfico 4. 20 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operaria 02 Alistado..... 75

Gráfico 4. 21 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 03 Alistado..... 75

Gráfico 4. 22 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operaria 03 Alistado..... 76

Gráfico 4. 23 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 01 Perfilado 76

Gráfico 4. 24 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 01 Perfilado 77

Gráfico 4. 25 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 01 Rematado..... 77

Gráfico 4. 26 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 01 Rematado..... 78

Gráfico 4. 27 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 01 Armado 78

Gráfico 4. 28 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 01 Armado..... 79

Gráfico 4. 29 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 02 Armado 79

Gráfico 4. 30 Nivel de Riesgo Informe Basal Método RULA - Operario 02 Armado 80

Gráfico 4. 31 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 03 Armado 80

Gráfico 4. 32 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 03 Armado..... 81

Gráfico 4. 33 Comparativo de Puntaje Método REBA - Operario 01 Desbastado..... 82

Gráfico 4. 34 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 01 Desbastado..... 82

Gráfico 4. 35 Comparativo de Puntaje Método REBA - Operario 01 Corte..... 83

Gráfico 4. 36 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 01 Corte 83

Gráfico 4. 37 Comparativo de Puntaje Método REBA - Operario 02 Corte..... 84

Gráfico 4. 38 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 02 Corte 84

RESUMEN

El presente trabajo de tesis, tiene como propósito llevar a cabo una caracterización de los factores de riesgo disergonómico que pueden originar enfermedades musculo esqueléticas en la empresa de calzados Amiguitos, requiriéndose para ello, elaborar un diagnóstico situacional de los factores de riesgo disergonómico usando la Resolución 375-2008-TR y el Método RULA y REBA, identificar las zonas a controlar por trabajador, determinar las potenciales enfermedades musculo esqueléticas generadas por los factores de riesgo disergonómico y conocer y jerarquizar los problemas de salud que manifiesten los trabajadores de la empresa Calzados Amiguitos.

La población estuvo compuesta por diecisiete (17) trabajadores de los cuales once (11) vienen laborando en el taller de fabricación realizando los trabajos de alistado, perfilado, pegado, rematado, armado y cortado, por lo que la muestra estuvo conformada por la totalidad de los trabajadores que laboran en el taller de la empresas (11).

Se recurrió a información bibliográfica procedente de la Ley 29783 "Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo", RM 375 2008 TR Disergonómico, así como también investigaciones realizadas en las diferentes instituciones como lo son las universidades, complementándose con el apoyo de información virtual encontrada en internet. Se programaron reuniones de trabajo con el gerente y los trabajadores de la empresa Calzados Amiguitos para poder recoger información que permita desarrollar los objetivos trazados ya sea, recopilándose información técnica y estadística del desarrollo de las actividades en el taller de confección de calzados. La información recabada, luego del llenado de la ficha de Informe Basal de Estudio Ergonómico, fue empleada para realizar un diagnóstico en los trabajadores evaluados mediante tablas y gráficos.

De acuerdo a las características observadas del trabajo que realizan los operarios, se decidió que fueran evaluados por el método RULA y REBA, debido a que se realizan trabajos en Posturas de Sentado. Esto permitirá una evaluación más detallada de las diferentes partes del cuerpo que se encuentran expuestas en cada trabajo realizado por los operarios de la empresa de calzados.

Finalmente se demostró que existen posturas con niveles de riesgo Importantes e intolerables que pueden causar enfermedades musculo esqueléticas en los trabajadores, por

lo que es necesario se adopten nuevos métodos de trabajo que garanticen el cuidado de la salud de los operarios, lo que hará que se puedan desenvolver de manera óptima en sus labores. El cuidado de la salud del trabajador es una obligación del operario pero también lo es del empleador, quien tiene el deber de brindar un espacio de trabajo acogedor, que permita el desarrollo de labores sin realizar más fuerzo del debido y del señalado en los procedimientos. Es por ello la importancia de realizar trabajos de este tipo, en los que se ven involucrado el capital humano y el espacio de trabajo, y las acciones que se toman para protegerlo.

La gran parte de los Trastornos musculo esqueléticas relacionados con el ámbito laboral se desarrollan a lo largo del tiempo. Principalmente los factores de riesgo causantes de la aparición de los TME como son: Posturas forzadas, esfuerzo de manos y muñecas, Manipulación manual de cargas y Movimientos repetitivos .Por ello es importante brindar información a los trabajadores sobre las lesiones relacionadas con la ergonomía, la sintomatologías y causas típicas para evitar que dichas lesiones se desarrollen.

ABSTRACT

The present thesis work has as purpose to carry out a Characterization of the risk factors disergonomico that can cause musculoskeletal diseases in the company of footwear" AMIGUITOS", requiring to do this , develop a situational diagnosis of the risk factors disergonomico using the Resolution 375, the RULA method and REBA method , determine the potential skeletal muscle diseases generated by risk factors disergonomico and know and prioritize the health problems that demonstrate the workers of the undertaking Footwear " AMIGUITOS"

The population was composed by seventeen (17) workers of whom eleven (11) are working in the production workshop doing the work of enlisted, profiling, bonding, topped, armed and cut, so that the sample was composed of all the workers who work in the workshop of the enterprises (11).

It resorted to bibliographic information from the Law 29783 "Law of Safety and Health in the Work," RM 375 2008 TR Disergonómico, as well as investigations carried out in the different institutions such as universities, with the support of virtual information found on the internet. Meetings of work were programmed with the manager and the workers of the company footwear "AMIGUITOS" to pick up information that will allow to develop the goals already set is, gathering technical information and statistics on the development of activities in the workshop of footwear. The information collected, after the filling of the tab of report Basal of study ergonomic, was employed for perform a diagnosis in them workers evaluated through tables and graphics.

According to observed characteristics of the work carried out by operators, it was decided that they were evaluated by the RULA and REBA method, due to that work is performed in positions of sitting. This will allow a more detailed assessment of the different parts of the body that are exposed in each work carried out by the operators of the company of footwear.

Finally it was demonstrated that positions exist at Important and intolerable levels of risk that can cause musculoskeletal diseases in the workers, so that it is necessary to adopt new working methods to ensure the care of the health of the people, which will can develop optimally in their work. The care of the health of the worker is an obligation of the worker but also it belongs to the employer, who has the duty to provide a working space cozy, which

allows for the development of work without making more effort of the due and the indicated in the procedures. This is why the importance of performing this type, in which are involved the human capital and the workspace and the actions taken to protect it.

The great part of the Musculoskeletal Disorders related to the workplace are developed over time. Mainly the risk factors that cause the appearance of the TME, such as: forced postures, hand and wrist effort, manual manipulation of loads and repetitive movements. For this reason, it is important to provide information to the workers about injuries related to ergonomics, symptomatology and typical causes to prevent such injuries from developing.

PALABRAS CLAVES

- **RULA:** Rapid Upper Limb Assessment
- **REBA:** Rapid Entire Body Assessment
- **TME:** Transtornos Musculoesqueléticos
- **IEA:** Asociación Internacional de Ergonomía

Capítulo I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Hoy en día, durante el ciclo de vida laboral, las personas se encuentran expuestas a factores de riesgos disergonómicos provocando afectación sobre la salud del trabajador tanto física como psicológica causada por las distintas actividades que el trabajador debe desempeñar dentro de sus puestos de trabajo. Estos factores de riesgo disergonomico pueden estar relacionados a las posturas forzadas por el trabajo a realizar, a los movimientos reiterativos en una misma posición por un lapso de tiempo prolongado ya sea usando las diferentes parte del cuerpo, al manipular objetos pesados en un periodo de tiempo y a las vibraciones a las que puedan estar sometidas las manos y brazos.

Los trastornos musculo esqueléticas asociadas con problemas ergonómicos presentan una gravedad añadida con respecto a los problemas que se adquieren dentro del puesto de trabajo: las dolencias y los síntomas no se presentan de manera inmediata, sino que tardan un tiempo. Es por ello que no se les da tanto interés, hasta que llega el momento en el que aparecen las dolencias más frecuentes y duraderas. En general aparecen de forma lenta y de carácter inofensivo. Es por ello que no se da tanta importancia y suele ignorar el síntoma hasta que aparece el daño permanente. Debemos considerar también que la población que labora en esta microempresas en muchos casos no se encuentra correctamente informado acerca de las enfermedades que se pueden generar y como se originan. Por ello es que ante una “insignificante” dolencia, el operario hace caso omiso, y prefiere seguir con sus labores (generar ingresos) antes de tomar la importancia debida e informar sobre esta situación.

La prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos que se desarrollan en el ámbito laboral ha ido incrementando en los últimos años, teniendo la primordial causa de ausentismo laboral en el mundo. Las investigaciones afirman que el tipo de actividad, la carga laboral y el tiempo de exposición interviene en la aparición de las lesiones musculo esqueléticas. (WINKEL, y otros, 1997). Ante esta problemática muchas de las compañías se han visto en la necesidad de formular estrategias que permitan concienciar a sus trabajadores, ya que los accidentes, lesiones y/o enfermedades se venían suscitando cada vez con más frecuencia. Estas estrategias están relacionadas a: charlas de seguridad y salud ocupacional de 5 minutos antes de iniciar las labores, correcto uso de equipos de protección personal,

charlas sobre trabajos en altura, entre otros. Los resultados empezaron a darse, reduciendo considerablemente la cifra de accidentes, incidentes y/o lesiones.

Según el Estudio de factores de riesgo ergonómico de usuarios de equipo de cómputo en una institución educativa realizado por una estudiante obtuvo como resultado que el 85% del personal estudiado, la cual arroja el desconocimiento de optar la postura correcta cuando se trabaja frente a una computadora a lo largo de más de dos horas continuas durante la jornada laboral. (CORINNE, 2007)

Así en el año 2012 un estudiante realizo una investigación denominada “Frecuencia y estrategias de prevención de lesiones musculo-esqueléticas en fisioterapeutas de lima metropolitana", se obtiene como resultado que los fisioterapeutas padecen de un 85% de alguna lesión musculo esquelética adquirida en los últimos 12 meses en el trabajo .La lesión más relevante se obtuvo en la columna lumbar (51,7%) ,teniendo el caso del sexo femenino se muestra un mayor porcentaje de contraer lesiones musculo esqueléticas.

Por otro lado los fisioterapeutas mayores a 50 años sufrieron menos lesiones en los últimos meses, en cambio los terapeutas físicos que tienen de edad de 21-25 años en actividad y los que trabajaron en el área fisioterapeuta Reumatología fueron los más causados por lesiones. La primordial medida preventiva llevada por los fisioterapeutas fue emplear partes del cuerpo para llevarse a cabo una técnica fisioterapéutica (el 40% dijo realizarlo habitualmente y el 35% siempre), Además también se considera que el 60% de fisioterapeutas casi nunca realizan estiramiento o movimientos antes de empezar las actividad laboral. (SUAREZ LOPEZ, 2012)

El centro de prevención de riesgos de trabajo tiene como una de sus funciones principales la tarea de asistir a las empresas que aportan al seguro complementario de trabajo de riesgo(SCTR) por ESSALUD , bajo esta premisa , el CEPRIT , realizo entre sus actividades del 2015 , el estudio de “Identificación y evaluación de factores de riesgo disergonómicos” en una empresa del sector calzado, la cual tuvo como resultados , aplicando el método rula , mostraron 218 evidencias de riesgo alto y 125 registros de riesgo muy alto, alcanzando la suma total de riesgos desfavorables el 78% del total de tareas analizadas(438). Con este resultado se evidencia un riesgo significativo disergonómico para las actividades de los trabajadores, que puede conllevar a la probable aparición de lesiones musculo esqueléticas. (CEPRIT, 2016).

Así mismo la organización internacional del trabajo (OIT), en el 2002 notifico, que 270 millones de asalariados cada año son víctima de accidentes de trabajo y 160 millones en el mundo adquieren enfermedades profesionales. (MINISTERIO DE SALUD, 2009)

En el año 2010 la Encuesta Europea de Población Activa demostró que el 60% de los trabajadores, siendo mujeres y hombres, manifestaban haber adquirido alguna lesión musculo esquelética originado por el trabajo, por otro lado el informe Fit for work in Europe en el año 2009 concluyo que seis trabajadores europeos (44 millones en total) adquirieron problemas musculo esquelético que perjudica su capacidad para trabajar. Más de 100 millones en total de ciudadanos europeos padecen con dolores crónicos, y este tipo de lesiones da lugar a registrarse la proporción más alto de incapacidad temporal.

Entre 1997 y el 2005 entre los afiliados al seguro de salud del estado de Washington en Estados Unidos, los Trastornos musculo esqueléticas principalmente encontrados son lesiones en la espalda con un 51%, seguido de dolencias en las extremidades superiores con el 37% y finalmente lesiones en el cuello con un 12%.

Los estudios realizados por estos autores nos demuestran que el realizar un trabajo en condiciones no favorables puede ocasionar en el operario una serie de enfermedades profesionales perjudiciales tanto para los intereses de la empresa como para la salud del trabajador.

Si nos enfocamos en investigaciones que hacen mención al rubro del calzado, nos damos con la grata sorpresa que existen pocos estudios referidos al método de trabajo y sus características. El rubro del calzado es una de las industrias que mueve la economía de la región y por qué no decirlo del país. La mayor parte de la industria del calzado en la provincia de Trujillo aún se encuentra en el anonimato, y esto se debe a que no existe el apoyo por parte de las autoridades en proteger y brindar las facilidades para que las microempresas de este sector crezcan. Sin embargo, estos factores no impiden que esta ocupación se desarrolle, pero no con las medidas de seguridad y ergonomía necesarias; muchas veces se tienen que adecuar los trabajadores al espacio de trabajo, primando la necesidad y con ello descuidando lo que respecta a la seguridad ocupacional. Enfermarse o lesionarse realizando este tipo de trabajo, según los estudios vistos, tienen una alta probabilidad de ocurrencia, debido a que el trabajo realizado implica esfuerzo físico, que conjuntamente con las horas de trabajo dan lugar a la fatiga del operario.

Para el presente proyecto de tesis, las observaciones que se realizaron dentro de las áreas de la empresa calzado “Amiguitos” demuestran que el nivel de las posturas del trabajador son muy altas ya que el trabajo implica realizar actividades reiterativas con manos y muñecas y en muchas oportunidades forzando estas y otras partes para cumplir con la tarea encomendada, pudiendo presentar riesgos disergonómicos. Con respecto a los trabajadores, en los puestos se presenta: fatiga por falta de movimiento, como también podrían padecer con los años lesiones del sistema musculo esquelético, tales como lumbago ocupacional, tendinitis, trastornos del disco intervertebral, etc. todo ellos causados por el trabajo repetitivo frente a la actividad que tienen que desarrollar.

Según nuestro punto de vista, estos problemas pueden generar altos costos para la empresa, y, específicamente en este caso .Los problemas musculo esqueléticos no solo afectarían la salud de los operadores disminuyendo sus ingresos debido a las horas laborales, tiempos muertos, consultas médicas , gastos en fármacos, prestaciones económicas por incapacidad temporal o permanente, gastos hospitalarios, prestación farmacéutica, etc. Conllevando a la empresa disminución del nivel de producción y ventas en el mercado.

Para este problema, los autores de la tesis se han propuesto realizar una caracterización de las posturas que puedan originar enfermedades musculo esqueléticos en los trabajadores de la empresa de calzados Amiguitos. Con esta caracterización pretendemos describir y conocer las condiciones posturales en las que laboran los operarios y asi determinar las posibles enfermedades que se puedan contraer en cada puesto de trabajo.

1.2 Formulación del problema

¿Qué factores de riesgo disergonómico pueden originar enfermedades musculo esqueléticas en los trabajadores de la empresa calzado Amiguitos?

1.3 Formulación de objetivos

1.3.1 Objetivo general

Caracterizar los factores de riesgo disergonómico que pueden originar enfermedades musculo esquelética en la empresa de calzado “Amiguitos”.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico situacional de factores de riesgo disergonómico en los trabajadores de la empresa de calzados amiguitos usando la resolución 375 (Informe basal) y el método RULA y REBA.

- Determinar las potenciales enfermedades musculo esqueléticas generadas por los factores de riesgo disergonómico.
- Identificar las zonas del cuerpo propensas a sufrir una lesión y/o enfermedad profesional a través de los métodos RULA, REBA e Informe Basal.
- Conocer y jerarquizar los problemas de salud que manifiesten trabajadores para la empresa.

1.4 Justificación de la investigación

La investigación logrará realizar un diagnóstico de los trabajadores en las diferentes áreas de la empresa calzados amiguitos, logrando conocer las posturas de trabajo más frecuentes y riesgos a los cuales se encuentran expuestos, así como también las enfermedades profesionales en relación con riesgos disergonomicos.

Los beneficiarios directos son todos los trabajadores de la empresa de calzados "Amiguitos" debido a que el cuidado de la salud es una obligación del empresario y debe detectar todos los cambios fisiopatológicos prematuros en los trabajadores expuestos a factores de riesgos disergonómico en relación con enfermedades musculo esqueléticas. Además de ello la empresa también será beneficiada, ya que realizar estudios de estas características demanda de altos costos pero que en un largo plazo estos costos se verán cubiertos por la alta productividad que tendrá la empresa cuidando a sus operarios de alguna lesión y/o enfermedad profesional.

La evaluación ergonómica en los trabajadores aplicando el método RULA y REBA, juega un papel muy importante en la empresa porque conlleva a prevenir las enfermedades ocupacionales, pudiendo disminuir los costos por incapacidad de los trabajadores, y su aumento de producción y mejoramiento de la calidad de trabajo. Estos métodos son especialmente aplicables para este tipo de trabajo, teniendo en el área trabajos de pie en el área de cortado los cuales serán evaluados por el método REBA y las área restantes evaluadas por el método RULA ya que en su totalidad se realiza el trabajo en posición de sentado.

El propósito principal de la evaluación ergonómica y diagnóstico es que se detecten a tiempo las enfermedades profesionales para prevenir que lo inhabiliten de manera temporal o permanente a los trabajadores y a su vez apliquen métodos de trabajo para su mejor desempeño y mejor calidad de vida en los trabajadores. De esta manera estaremos contribuyendo con mejorar la calidad de vida y de trabajo del operario ya que si conseguimos

prevenir las enfermedades ocupacionales estaremos anulando los tiempos muertos para el trabajador y la empresa y con ello mayores ingresos para ambos.

La investigación lograra identificar las zonas del cuerpo propensas a sufrir una lesión o enfermedad musculo esqueléticas a través de los métodos RULA, REBA e Informe Basal pudiendo tomar medidas preventivas para evitar que estas se desarrollen a lo largo de tiempo. Con una correcta aplicación del método y teniendo en cuenta los parámetros de la ley estaremos dando un gran paso por reducir las enfermedades en su origen, y estaremos dando una gran alcance a la empresa para que puedan llegar a un rediseño del puesto de trabajo que permitirá un mejor desempeño del operario.

Finalmente el aumento de la calidad de vida del trabajador trae como consecuencia confort y para la empresa una reducción de gastos y perdidas de recursos materiales y financieros, por lo tanto un aumento de la producción.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

S. Figueroa, O. Figuero, C. Justo y D. Vera (2012) en su tesis denominada "factores de riesgo posturales en veinte trabajadores con patologías músculo esqueléticas, mayores de 20 años que realizan desplazamiento de carga, medidos y obtenidos a través del análisis del método REBA, en una planta de procesamiento de madera, TROMEN, en el mes de octubre del año 2012, en la comuna de Nueva Imperial", llegaron a la siguiente conclusión:

La investigación desarrollada en la empresa TROMEN indica que las malas posturas inadecuadas que presentan los trabajadores, acoplado con largas jornadas de trabajo, con movimientos repetitivos, y el exceso de carga, asegura el riesgo de originar lesiones músculo esqueléticas.

Se obtuvieron niveles de riesgo muy altos. Por ello se recomienda rediseñar los puestos de trabajo, adaptado a las capacidades de los trabajadores y los requerimientos del puesto de trabajo.

A. Ramos (2007) en su tesis denominada "Estudio de Factores de riesgo Ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo en una Institución Educativa".

Este estudio permitió determinar los factores ergonómicos de puestos de trabajo de equipo de cómputo en una institución educativa, obteniéndose el 85% de los empleados respondieron que respecto al mobiliario se encuentra en condiciones inadecuadas debido a la reducción de espacios, además desconocen cuál es la correcta postura que debe optar cuando se trabaja con una computadora durante dos horas seguida durante la actividad laboral. Los problemas de salud que se requieren una atención medica periódicamente es de tipo visual con el 62.85% y en lesiones musculo esqueléticas con el 37.14% principalmente en la zona lumbar.

Los trabajadores mostraron interés al conocer sobre factores de riesgo ergonómicos, primordialmente en posturas.

A. Carrasco (2010) en su tesis denominada "Estudio Ergonómico en la estación de trabajo pt0780 de la empresa S-MEX, s.a. de c.v."

Se concluye que las modificaciones del diseño de trabajo junto la aplicación de los aspectos ergonómicos relacionado con la ingeniería de métodos se obtienen como resultado ambientes de trabajo más eficientes y seguro, que mejoran el confort de los trabajadores. La investigación estudiada analiza el sitio de trabajo, herramientas de estudio de movimientos y métodos ergonómicos, a través del estudio se realizaron una serie de mejoras con el fin de establecer cambios en los puestos de trabajo con el propósito de disminuir las lesiones musculo esqueléticas.

Por ello es importante empezar un cambio empresarial, tomando importancia la ergonomía y seguridad ocupacional. Contando con el estado a que obligue a mejorar los procesos de trabajo y que las autoridades encargadas de inspeccionar corrijan todas deficiencias de los sistemas de trabajo con llevando a disminuir los riesgos ergonómicos.

B. Ramón (2012) en su tesis denominada "Evaluación Ergonómica de puestos de trabajo en las áreas de caja, administración, piso de venta, seguridad y salud laboral de la empresa TRAKI IVG PLUS, C.A. sucursal Alta Vista".

La investigación desarrollada en la empresa TRAKI IVG PLUS, C.A., ejecutan diversas actividades donde requiere adoptar diferentes posturas durante la actividad ya sea de pie, sentado, normal, flexión de codos y muñecas, entre otras. Se obtiene como resultados por el método Lest que el trabajador del área de caja debe adoptar su asiento de trabajo de acuerdo a sus medidas antropométricas para evitar la fatiga, postura forzada y estrés. Además el trabajador del área de piso ejecuta posturas de pie muy prolongado, inclinación y giro a nivel de tronco, así también flexión de codos. Por lo que debe adoptar su sitio de trabajo de acuerdo a sus características físicas. Los datos obtenidos por los médicos se obtuvieron que los trastornos musculo esqueléticas que aquejan los trabajadores no se encuentren dentro de los niveles de riesgo.

C. Rondon, E. Rodriguez (2010) en su tesis denominada "Evaluación ergonómica en una empresa del sector alimenticio venezolano."

La empresa plantea una serie de mejoras, como la implementación de bandas transportadoras para facilitar el manejo de materiales, incluir un sistema de levantamiento de sacos para eliminar las posturas forzadas y rediseño de las áreas de la empresa para disminuir los recorridos. Este estudio arrojo bajos niveles de capacidad física y elevada carga física adquiridas por algunos puestos. Por lo tanto deben emplearse mejoras a corto plazo como pausas para aquellas actividades que se encuentran en una zona de alerta fisiológica. Por otra parte, un programa de gimnasia laboral debe ser implementado para favorecer la aptitud física para reducir los factores de riesgo cardiovasculares asociados en la actividad.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

M. Salvatierra (2012) en su tesis denominada "evaluación y propuesta de mejoras ergonómicas y de salud ocupacional para el proceso de fabricación de un montón de acero simple sin accesorio" llegó a la siguiente conclusión:

Durante la investigación de la metodología, los puestos de trabajo de forja, soldado, oxicorte y ensamble, con sus respectivas tareas, fueron identificados como los más críticos. Por último se concluye que tanto la salud ocupacional y la ergonomía se basan en mejorar las condiciones de trabajo del operario con su entorno, con el fin de evitar peligros y enfermedades ocupacionales. Esto se da a través de los diferentes diseños y criterios presentados a lo largo del presente estudio.

M. Mentaza (2013) en su tesis denominada "Evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada", llego a la siguiente conclusión:

La investigación establece que existe riesgo en las tareas ejecutadas por el trabajador asociado a las posturas que se identifican durante el procesos de preparación de equipos .Además de las actividades estudiadas se encontró que estas posen riesgos asociados a contraer posibles lesiones musculo esqueléticas .Las

posturas identificadas en esta investigación son problemas en los miembros inferiores encontrándose las dos piernas rectas, de pie con las dos piernas flexionadas y además con una pierna flexionada, de pie con el peso en una sola pierna, arrodillado con una o dos piernas y caminando, en la inclinación del tronco muestran con la espalda inclinada y girada y por último se identifican uno o dos brazos por encima del hombro. Esta evaluación del nivel de riesgo asociado con las posturas en el estudio permite recomendar mejoras de condiciones de trabajo después que haberse encontrado las causas que generan. Para ello se propone mejoras en el rediseño de los puestos de trabajo, procedimientos de trabajo y dar capaciones sobre riesgo ergonómicos.

S. Cachay, H. Heredia, D. Zegarra(2017) en su tesis denominado "Factores de riesgos ergonómicos y sintomatologías musculo esqueléticas en enfermeras asistenciales del hospital regional de Loreto ,Iquitos 2017".

La investigación respecto a los factores de riesgos ergonómicos se encontró que las enfermeras asistenciales, obtuvieron una exposición baja con un 38.1% bipedestación prolongada la cual presentan un nivel media el 36.55% y 25.4 %con un nivel alto, un 50% de explosión al esfuerzo físico sin aplicar la mecánica corporal, posturas forzadas y prolongadas 53,9%. Respecto a sintomatologías músculo esqueléticas en las enfermeras asistenciales se encontró: cervicalgia un 55,6%, dorsalgia el 68,3% y lumbalgia un 58,7%.

M. Coral (2014) en su investigación denominada "Análisis, evaluación y control de riesgos Disergonomicos y Psicosociales en una empresa de reparación de motores eléctricos"

Se concluye el presente estudio que brindar a los operadores seguridad y salud dentro de la empresa en general, no solo contribuye el beneficio del trabajador como disminuir el 40% lesiones musculo esqueléticas , si no a la vez genera ahorros , en este caso 11 mil soles anuales.

Dentro de la empresa todo trabajador está sujeto a peligros que afecta contra su salud como se puede observar que por aumentar la productividad muchos de ellos no cumplen con utilizar los equipos de protección que son necesarios para ejecutar las

actividades. Si estos peligros se identifican a tiempo podrían evitar los problemas a la seguridad y salud del trabajador, por ello es importante conocer las condiciones de trabajo, ya que se puede identificar los riesgos asociados y determinar métodos que permiten ajustar a los riegos hallado.

R. Cornejo (2013) en su tesis denominada "Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería"

El estudio indica que la causa de las lesiones es el factor de riesgo del trabajo repetitivo que presenta problemas en el sistema óseo muscular, la cual son demasiado dolorosos y peligrosas con llevando a producir incapacidad. Al principio el trabajador presentara dolor en la parte del cuerpo y cansancio al finalizar su trabajo, volviéndose luego permanente. Esto puede evitarse eliminado eliminando los factores de riesgo disergonomicos y aumentando las pausas activas entre las actividades.

2.1.3 Antecedentes Locales

J. Zegarra (2011) en su tesis denominada "efectos de la postura prolongada de pie del personal que labora en el área de pelado de espárragos en una empresa esparraguera del valle Virú – Perú", llegó a la siguiente conclusión:

El estudio establece que las posturas inadecuadas en las partes (tronco, cuello), agregando a ello la postura prolongada de pie conllevan a lesiones musculo esqueléticas como cervicalgia, lumbalgia y dorsalgia. Con ello se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Para la postura tronco inclinado >0°-<60° en la actividad laboral acarrea a una lesión musculo esquelética al 95%, tal como la lumbalgia.

Además, la inclinación de cuello mayor a 20° presente en el 83%, no conlleva a lesiones musculo esqueléticas como lo es la cervicalgia.

Adoptando una postura de pie e inestable en toda la jornada de trabajo no teniendo algún reposo conllevará a un 96% a contraer lumbalgia.

Inclinar el brazo y antebrazo por un lapso de tiempo considerable conlleva a lesiones como puede ser hombro doloroso en un 100%.

Los movimientos repetitivos de muñeca en un ángulo mayor a 15°, conllevan en un 98% a sufrir y/o contraer el síndrome del túnel carpiano.

Un 37% de las posturas inadecuadas están relacionadas y guardan una estricta relación de causa efecto con las enfermedades antes mencionadas

J. Minchola (2013) en su tesis denominada “riesgos ergonómicos en la salud de los trabajadores de un centro piscícola” llegó a la siguiente conclusión:

Las tareas que provocan riesgos laborales en los trabajadores del Centro Piscícola son la selección y mantenimiento según los resultados obtenidos con los métodos JSI, OWAS y REBA, señalan que necesitan medidas correctivas inmediatas. Finalmente, debemos indicar que en el Centro Piscícola de Motil debe implementar Programas de Ergonomía como parte de los Sistemas de Salud y Seguridad para prevenir riesgos laborales generados por las actividades que se desarrollan.

2.2 Bases teórico científicas

2.2.1 Ergonomía

De acuerdo con el concepto que da la **Asociación Internacional de Ergonomía (IEA)** es " una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las interacciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema, con la finalidad de reducir las cargas psíquicas, físicas, y mentales del individuo y adecuar los sistemas, productos, puestos de trabajo y entornos a las necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su seguridad ,eficacia , confort y el rendimiento global del sistema.

Se deriva de dos palabras griegas:

Ergo: Trabajo Nomo: Leyes naturales, conocimiento, estudio.

Es decir "estudio de trabajo"

La ergonomía analiza todos aquellos aspectos que abarcan al entorno artificial construido por el hombre, relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de este.

La IEA la ergonomía está clasificada en:

- **Ergonomía física,** que se preocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas en tanto que se relacionan con la actividad física.

- **Ergonomía Cognitiva**, que se interesa de los procesos mentales, tales como la percepción, la memoria, el razonamiento, y respuesta motora la cual afectan a las interacciones entre los seres humanos y otros elementos del sistema.

- **Ergonomía organizacional,** que le interesa en la optimización de sistemas socio técnico, incluyendo estructura organizacional, políticas y procesos. Sus temas relevantes incluyen la comunicación, el trabajo de diseño, diseño de los tiempos de trabajo, la gestión de recursos, el trabajo en equipo.

Según la **"NORMA BASICA DE ERGONOMIA Y DE PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DE RIESGO DISERGONOMICO", R.M. 375-2008-TR.:**

También es llamada ingeniería humana, la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de minimizar el estrés y la fatiga y con ello incrementar el rendimiento y la seguridad del trabajador.

2.2.2 Puestos de trabajo

Labor que le es concedida a un operario, está formado por un grupo determinado de funciones, deberes y obligaciones.

2.2.3 Posturas forzadas

Aquella postura de trabajo en donde varias o una zonas del cuerpo humano dejan de estar en una posición de confort para pasar a una posición que genera

hiperflexiones o hiperrotaciones osteoarticulares, teniendo como resultados lesiones por exceso de carga muscular.

2.2.4 Carga física de trabajo

Se le llama al conjunto de requerimientos físicos que la persona se encuentra expuesta a lo largo de su actividad laboral, y que de alguna forma puede alcanzar un nivel de intensidad, frecuencia o duración suficiente para generar daño a la salud de las personas expuestas.

2.2.5 Trabajo repetitivo

Movimientos que se dan de manera continua durante un periodo de trabajo para lo cual se emplean agrupadamente los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una determinada parte del organismo, y que puede producir en este mismo sector la fatiga muscular, la sobrecarga, el dolor y, por último, una lesión.

2.2.6 Trabajo de pie

Origina una sobre carga en los músculos, los pies y la espalda. Para descartar los efectos del cansancio debe cambiar constantemente con posturas de movimiento o en posición de sentado.

2.2.7 Trabajo sentado

Es el trabajo realizado apoyando los glúteos sobre una base. En esta postura la columna debe mantenerse erguida (90°) y a una distancia considerable del plano de trabajo.

2.2.8 Trastornos músculo esqueléticos

Lesiones que se generan en los músculos, tendones, nervios y articulaciones que se ubican constantemente en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Son normalmente llamadas: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalitas, dorsalgias, etc. El síntoma más sobresaliente es el dolor, asociado a la inflamación, pérdida de fuerza, y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos.

Síntomas: Los principales síntomas son las alteraciones músculo-esqueléticas, dolor muscular y articular, en algunos casos el operario que se encuentra trabajando

en condiciones disergonómicas puede tener sensación de hormigueo, disminución de sensibilidad y fuerza. La presencia de estos trastornos es por sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos la cual se distinguen en tres etapas:

- Primera etapa es la aparición de cansancio y dolor durante el tiempo de trabajo, pudiendo mejorar fuera de este. Esta etapa puede permanecer durante meses o años.

- Segunda etapa los síntomas aparecen al comienzo de la jornada laboral, sin desaparecer por la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo.

- Tercera etapa, los dolores persisten durante el descanso, dificultando la ejecución de tareas, incluso las más triviales.

A menudo los trabajadores se ven obligados a adaptarse a puestos de trabajo mal diseñados, que pueden ocasionar lesiones gravemente en las siguientes partes del cuerpo humano:

- **Miembros superiores:** muñecas manos, codos, brazos y hombros, cuello y cráneo.

- **Miembros inferiores:** piernas ,caderas, rodillas y pies

- **Zonas de la espalda:** lumbar (espalda baja), cervical (espalda alta) y una zona central denominada torácica o dorsal

2.2.9 Lumbalgia

Contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar. si el dolor dura menos de tres meses se considera agudo, mientras que el dolor crónico corresponde a un dolor que supera los tres meses de duración y puede causar incapacidades severas para quien lo padece.

2.2.10 Dorsalgia

Dolor que aparece en la zona central de la espalda, es decir, en las vértebras dorsales. Dolor localizado en la región cervical de la columna vertebral, dolor al movilizar la región del cuello sobre todo en movimientos de rotación, posibles dolores en la cabeza, pesadez de hombros o dolor irradiado hacia el brazo.

2.2.11 Cervicalgia

Inflamación en la columna cervical.

2.2.12 Tendinitis (hombro doloroso)

Hinchazón de la región de unión entre el musculo y el tendón.

2.2.13 Método RULA

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) .Se publicó en 1993 por primera vez en la revista Applied Ergonomics. El método RULA permite evaluar rápidamente esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores (muñecas, brazos, antebrazos, tronco, piernas, hombros y cuello) del sistema musculo esquelético de los operadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen. Este método se usa una escala del 1 al 7, siendo así la primera menos riesgosa en función de los resultados obtenidos a través de los factores de exposición. Se aplica a trabajos repetitivos en posición sentada.

2.2.14 Método REBA

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue creado por Sue Hignett y Lynn McAtamney. El método es el resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, la cual identificaron entre 600 posturas para su elaboración. Este método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, muñecas , antebrazo, cuello ,hombros, tronco y piernas),. Además Tiene una fiabilidad alta en la codificación de las partes del cuerpo. Esta técnica es muy similar a RULA, pero éste es más general. Se trata de un método de análisis permite evaluar factores de carga postural estáticos como dinámicos, la carga o fuerza manejada, el

tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Teniendo una valoración de una escala mayor al 11.

2.3 Marco conceptual

2.3.1 Riesgo disergonómicos (RM 375 2008 TR DISERGONOMICO)

Entenderemos por riesgo disergonómicos, a la probabilidad de sufrir un accidente o enfermedad en el trabajo, y condicionado por ciertos factores de riesgo disergonómico.

2.3.2 Factor de Riesgo disergonómicos

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

2.3.3 Fatiga

Cansancio generado por realizar una tarea, la cual debe encontrarse dentro de unos parámetros que permitan al trabajador recuperarse después de una jornada de descanso. Este equilibrio se rompe si la actividad laboral exige al trabajador energía por encima de sus posibilidades, con el consiguiente riesgo para la salud.

2.3.4 Enfermedad ocupacional (RM 312-2011/MINSA)

Se les llaman a las enfermedades relacionadas al trabajo.

2.3.5 Enfermedad profesional (RM 312-2011/MINSA)

Se define a la existencia de un factor de riesgo sea físico, biológico, químico, ergonómico o psicosocial expuestos con el trabajador en el ambiente laboral, por un determinado tiempo.

2.3.6 Exposición ocupacional (RM 312-2011/MINSA)

Se define como la presencia de un factor de riesgo sea físico, químico, biológico, ergonómico o psicosocial en contacto con el trabajador en el ambiente laboral, por un determinado tiempo.

2.3.7 Pausas activas

Las pausas activas laborales consisten en la utilización de variadas técnicas en periodos cortos (máximo 10 minutos), durante la jornada laboral con el fin de activar la respiración, la circulación sanguínea y la energía corporal para prevenir desordenes psicofísicos causados por la fatiga física y mental, y potenciar el funcionamiento cerebral, incrementando la productividad y el rendimiento laboral. (Gavio, M. 2014).

Las pausas activas laborales son momentos de descanso el tiempo de trabajo, las pausas activas tiene como finalidad llevar a cabo ejercicios de estiramiento, movilidad y tonificación muscular.

2.4 Identificación de dimensiones

- Posturas incomodas o forzadas
- Levantamiento de carga frecuente
- Esfuerzo de manos y muñecas
- Movimiento repetitivo con alta frecuencia
- Lumbalgia
- Dorsalgia
- Cervicalgia
- Tendinitis

2.5 Variables

- Factores de riesgo disergonómico
- Enfermedades musculo esqueléticas en los trabajadores

2.5.1 Definición operacional

Factores de riesgo disergonómico:

Probabilidad de que se pueda dar un evento adverso o no deseado (accidente o enfermedad) en el trabajo. Se refieren a carga física, sobre esfuerzo físico y/o postural, requerimiento excesivo de fuerza y movimiento.

Enfermedades músculos esqueléticos en los trabajadores:

Alteraciones que afecta al sistema músculo esquelético originado por la exposición a determinados factores de riesgo en el trabajo.

2.5.2 Operacionalización

Tabla 2. 1 Operacionalización de la variable

VARIABLE(S)	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
FACTORES DE RIESGO DISERGONOMICO	Conjunto de atributos de la tarea o del puesto claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo y movimientos repetitivos	Probabilidad de que se pueda dar un evento adverso o no deseado (accidente o enfermedad) en el trabajo Se refieren a carga física, sobre esfuerzo físico y/o postural, requerimiento excesivo de fuerza y movimiento.	posturas incomodas o forzadas	Las manos por encima de la cabeza.	+ de 2 horas/día
				Codos por encima del hombro	
				Espalda inclinada o en extensión más de 30°	
				Cuello doblado/girado más de 30°	
				Estando sentado, espalda inclinada, girada o lateralizada más de 30°	
				De cuclillas o de rodillas	
			levantamiento de carga frecuente	40 KG una vez/día	+ de 2 horas/día
				25 KG más de 12 veces/día	
				5 KG más de 12 veces/minuto	
				Menos de 3KG, más de 4 veces por minuto	
			esfuerzo de manos y muñecas	Si se manipula y sujeta en pinza un objeto de más de 1 kg	+ de 2 horas/día
				Si las muñecas están flexionadas, en Extensión, giradas o lateralizadas haciendo Un agarre de fuerza	
				Si se ejecuta la acción de atornillar de forma Intensa.	
			movimiento repetitivo con alta frecuencia	El trabajador repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces/minuto durante más de 2 horas/día en los siguientes grupos musculares: Cuello, Hombros, codos, muñecas, manos	
ENFERMEDADES MUSCULOESQUELETICAS EN LOS TRABAJADORES	Conjunto de lesiones inflamatorias o de generativas de músculos, tendones, articulaciones, nervios, etc.	Alteraciones que afectan al sistemas musculoesuqeleticas originada por La exposición a determinados factores de riesgo en el trabajo	lumbalgia	Dolor muscular en la zona lumbar	
			Dorsalgia	Dolores constantes en la espalda y hombros	
			cervicalgia	Dolor en la región cervical de la Columna vertebral	
			Tendinitis	Inflamación de músculo y tendón	

Fuente: Autor de la tesis

Capítulo III

METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

3.1.1 De acuerdo al fin que se persigue:

Aplicada, tienen como objetivo **resolver un determinado problema** o planteamiento específico. En este caso se investigan las causas de las enfermedades músculoesqueléticas en el operario.

3.1.2 De acuerdo al tipo de problema:

Descriptiva, porque solo se va a narrar el tipo de lesiones o posturas.

3.1.3 De acuerdo a la recolección de datos:

Observacional o no experimental: porque no se va hacer experimento o se va a manipular a los trabajadores en los puestos de trabajo.

3.1.4 De acuerdo al método :

Cualitativa**,** este método describe en forma detallada los hechos, eventos, situaciones, personas, interacciones, comportamientos, que visualiza mediante una investigación; además adjunta tales actitudes, experiencias, pensamientos, etc. *que los trabajadores manifiestan; por ello es que se dice que la investigación es Cualitativa ya que hace referencia a cualidades.*

3.2 Método de investigación

RULA y REBA evalúa posturas correctas; por ello es importante determinar aquellas cargas posturales más elevadas. La aplicación de los métodos empieza con observar las actividades del operador durante varios ciclos de trabajo.

El estudio de los métodos comienza con la observación, la cual se debe seleccionar las actividades y las posturas más significativas, bien por su duración o aquellas que presentan una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán.

Las particularidades más sobresalientes para el método REBA y RULA, guiarán al evaluador en el análisis de determinados puestos de trabajo. Por ello:

a) Son métodos sensibles a los riesgos de carácter músculo-esquelético a los que pueden estar expuestos.

b) Segmentan en partes el cuerpo humano para ser calificados independientemente, y evalúa las partes, tales como cuello, tronco y las piernas.

c) Estudian el efecto que tiene la carga que se manipula, ya sea con la mano o con otras partes del cuerpo, sobre el cuerpo.

d) Consideran la importancia que tiene la forma de agarre al manipular algún objeto, considerando que no siempre será necesario emplear las manos pudiendo también utilizar otras partes del cuerpo.

e) Permiten evaluar y valorar la actividad muscular originada por posturas en movimiento y estáticas.

f) Los resultados determinan el nivel de riesgo al que se encuentra sujeto los operarios y la probabilidad de padecer lesiones para la pronta intervención.

g) Antes de aplicar el método se debe:

h) Determinar el tiempo de ciclo del trabajo realizado.

i) Registra posturas adoptadas por el operario en el transcurso del desarrollo del trabajo solicitado, ya sea en una filmación, captura de foto, o haciendo mediciones en mismo instante en el que realizan la labor encomendada.

j) Identifica las posturas consideradas las más peligrosas (significativas) para la posterior evaluación con los métodos RULA y REBA.

La información requerida por los métodos RULA y REBA está basada en:

a) Los ángulos que se forman, producto del trabajo, en el cuello, tronco, piernas, brazo, antebrazo y muñeca referente a las posturas a evaluar. Estas medidas pueden

obtenerse utilizando instrumentos como el transportador o con la captura de imágenes teniendo en cuenta que estas sean correctamente tomadas.

b) El tipo de agarre fuerza de la carga manipulada manualmente o con otras partes del cuerpo y las condiciones con las que se hace.

La aplicación de los métodos RULA y REBA puede resumirse en los pasos que explicaremos a continuación:

a) REBA segmenta el cuerpo de tal manera que el grupo A reúne al tronco, el cuello y las piernas y el grupo B lo conforman el brazo, antebrazo y muñeca. RULA divide al cuerpo de la misma manera, pero considera al brazo, antebrazo y muñeca como parte del grupo A y como parte del grupo B al tronco, cuello y piernas. Las puntuaciones asignadas de las partes de cada grupo son tomadas de las tablas ya establecidas.
b) Dada la puntuación asignada para el grupo A, la cual será alterada por la carga o fuerza que se emplea al realizar la labor. La nueva puntuación asignada será denominada "Puntuación A”.
c) Del mismo modo se califica el grupo B, realizando las correcciones a la puntuación pre establecidas las cuales se deben al tipo de agarre de la carga manipulada. La nueva puntuación asignada será llamada "Puntuación B".
d) Teniendo ya las "Puntuaciones A y B" se llevan a una nueva tabla de donde se obtendrá una nueva puntuación a la cual llamaremos "Puntuación C".
e) La "Puntuación C" estará sujeta a cambios por el tipo de actividad muscular que se realiza. Una vez realizada la modificación se obtendrá la puntuación final.
f) La puntuación final determinará el nivel de acción, riesgo y urgencia con que se debe de actuar ante el riesgo presentado.

Una vez culminada la aplicación de los métodos RULA y REBA es recomendable proceder con la verificación de las puntuaciones alcanzadas para cada parte del cuerpo, como también para las fuerzas, agarre y actividad, con la finalidad de guiar a la persona encargada de evaluar donde será necesario aplicar acciones correctivas.

3.2.1 Explicación detallada de la aplicación del método REBA

Grupo A: Calificación del tronco, cuello y piernas.

El método inicia calificando a las partes pertenecientes al grupo A, el cual está integrado por el tronco, el cuello y las piernas.

Calificación del tronco

La evaluación del grupo A inicia con el tronco. Se evaluará la postura en la que trabaja el operario a nivel de tronco determinando si este se encuentra erguido o no así como el grado de flexión o extensión. De acuerdo a ello se elegirá la puntuación más apropiada la cual se puede ver en la tabla 1 guiándose de la figura 1 mostradas en el anexo 1.

El valor de la puntuación del tronco aumentará si existe torsión o inclinación lateral del tronco. Los valores se pueden ver en la tabla 2, guiándose de las imágenes de la figura 2 (ver anexo 1).

Calificación del cuello

El siguiente elemento a estudiar del grupo A es el cuello. Para este caso el método REBA estudia en un primer punto la flexión de cuello entre 0 y 20 grados y en un segundo punto la flexión o extensión mayor a 20 grados. La tabla 3 nos muestra las puntuaciones de donde se seleccionará la más adecuada, guiándose de las imágenes de la figura 3.

En el caso del cuello, su puntuación también podrá variar ya sea porque el operario presenta inclinación lateral del cuello. Esta puntuación se logra ver en la Tabla 4 y se visualiza en la figura 4 del anexo 1.

Puntuación de las piernas

Con la valoración de la posición de las piernas se concluye la evaluación de los elementos del grupo A. La valoración teniendo en cuenta el peso corporal que se asigna a las piernas será extraída de la tabla 5. Esto se puede ver en la Figura 5 mostrada en el anexo 1.

La valoración para las piernas va aumentando si se encuentra flexionada una o ambas rodillas (ver tabla 6 – Anexo1). El incremento será de 2 unidades si se encuentra una flexión de más de 60°, (ver figura 6 – Anexo 1). En el caso de que el operador presente posición de sentado, la flexión será considerada nula, por lo consiguiente no existe aumento de la valoración.

Grupo B: Calificación del brazo, antebrazo y muñeca.

Una vez terminada la calificación para los elementos del grupo A se procederá con la calificación de los elementos del grupo B, conformado por el brazo, antebrazo y la muñeca.

Calificación del brazo

Para la valoración del brazo, se medirá su ángulo de flexión. De ese modo se obtendrá su puntuación correspondiente por el ángulo formado. Ver la Tabla 7 del anexo 1.

La figura 7 del anexo 1 muestra las posturas que serán tomadas en cuenta por el método con el fin de orientar al evaluador al momento de realizar las mediciones necesarias.

La calificación dada al brazo se verá afectada si se da el caso que el operario labore con el brazo abducido o rotado o si el hombro se encuentra elevado (ver tabla 8 anexo 1). No obstante, cabe la posibilidad que el operario labore con el brazo apoyado adoptando una postura que favorecerá su rendimiento, reduciendo la calificación inicialmente asignada.

Calificación del antebrazo

Continuando con el estudio, se procede a analizar la postura del antebrazo. La tabla 9 anexo 1 nos presenta una tabla en donde se muestra la valoración del antebrazo en relación al ángulo de flexión. Esto se puede ver en la Figura 9 anexo 1 en donde se ilustran los ángulos tomados en cuenta para el método. A comparación de las otras partes ya mencionadas, el antebrazo no presenta posturas para la variación de su calificación.

Calificación de la Muñeca

Finalizando con la valoración de los miembros superiores se procede a analizar las posturas de la muñeca. Luego de observar el comportamiento de la muñeca para realizar el trabajo se procede a la valorización correspondiente tomando los valores brindados por la Tabla 10 del anexo 1. La Figura del anexo 10 ilustra las posturas en las que se puede encontrar la muñeca.

Para este caso habrá variación en la calificación en el caso de que se presente torsión o desviación lateral de muñeca. Estos valores se pueden ver en la Tabla 11 del anexo 1.

Calificación de los grupos A y B

Las calificaciones obtenidas para cada parte del cuerpo pertenecientes al grupo A, permitirán generar una nueva calificación la cual se encontrará en la Tabla 12 del anexo 1 (Tabla A).

La valoración del grupo B se conseguirá interceptando los valores obtenidos del brazo, el antebrazo y la muñeca en la Tabla 13 presente en el anexo 1 (Tabla B).

Calificación de la carga o fuerza.

La valoración al grupo A (tronco, cuello y piernas) se verá afectada por la carga o fuerza que se ejerza para llevar a cabo su labor. En el caso de que la carga sea menor a 5 kg la puntuación se mantendrá. La Tabla 14 vista en el anexo 1 se observa los posibles casos para aumento de la puntuación. Tener en cuenta que si la fuerza es aplicada con algún exceso la puntuación variará hasta una unidad.

Luego de haber realizado las correcciones por carga o fuerza a la valoración del grupo A se le llamará en adelante Puntuación A.

Calificación del tipo de agarre.

Se incrementa el valor asignado al grupo B (brazo, antebrazo y muñeca) teniendo en cuenta el tipo de agarre, siendo nulo si este es considerado como agarre bueno. La Tabla 15 vista en el anexo 1 muestra los valores que se aplican para el tipo de agarre.

Para la valoración del grupo B alterada por el tipo de agarre será llamada "Puntuación B".

Puntuación C

La "Puntuación A" y la "Puntuación B" generarán una nueva valoración a la cual llamaremos "Puntuación C". La Tabla 16 vista en el anexo 1 (Conocida como Tabla C) muestra los valores para la "Puntuación C".

Puntuación Final

La calificación final del método se obtiene al sumar la "Puntuación C" añadiendo el respectivo incremento del tipo de actividad muscular (ver tabla 17 – anexo 1). Los tres tipos de actividades asignadas por el método no debe excluirse , de esa forma podrían incrementar el valor de la "Puntuación C" hasta en 3 unidades.

El método clasifica niveles de actuación según la puntuación final en 5 rangos de valores los cuales se pueden ver en la tabla 18 anexo 1. Para cada nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda acciones de actuación sobre las posturas evaluadas, de esa manera señala cada caso la urgencia de la actuación.

El puntaje obtenido será mayor dependiendo del riesgo previsto en relación a la postura, el puntaje 1 precisa un riesgo bajo mientras que el valor máximo 15 determina una postura de alto riesgo que significa que deberá actuarse de forma inmediata.

3.2.2 Explicación detallada de la aplicación del método RULA

Grupo A: Calificación del brazo, antebrazo y muñeca.

Las partes del grupo A con las que inicia evaluando el método son: brazo, antebrazo y la muñeca.

Calificación del brazo

Para determinar la puntuación a asignar al brazo, se deberá medir su ángulo de flexión. En función del ángulo formado por el brazo se obtendrá su puntuación correspondiente consultando la Tabla 19 del anexo 2.

La figura 12 vista en el anexo 2 ilustra las diversas posiciones que son evaluadas por el método con el fin de orientar al evaluador al momento de realizar las mediciones necesarias.

La puntuación asignada al brazo podrá verse afectada si se da el caso que el operario trabaje con el brazo rotado o el hombro elevado (ver figura 13 anexo 2). No obstante cabe la posibilidad que el operario labore con el brazo apoyado adoptando una postura favorable en relación a la gravedad, reduciendo así la calificación inicial del brazo.

Calificación del antebrazo

Continuando con el estudio, se procede a analizar la postura del antebrazo. En la tabla 20 del anexo 2 se pueden ver las posibles puntuaciones que se obtendrán teniendo en cuenta el ángulo de flexión. Esto también se puede ver en la figura 14 del anexo 2 en donde se ilustran los ángulos tomados en cuenta por el método así como la condición adicional para la modificación de la puntuación.

Calificación de la Muñeca

Luego de realizar la puntuación de los miembros superiores se procede a analizar la posición de la muñeca. Tras el estudio del ángulo de flexión de la muñeca se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la Tabla 21 del anexo 2 además de la condición adicional de modificación de la puntuación. La Figura 15 del anexo 2 muestra las posiciones consideradas por el método.

Calificación del giro/torsión de Muñeca.

Luego de obtener la puntuación de la muñeca se asignará a la vez una puntuación al giro de la misma .Esta valoración será de forma independiente y servirá

posteriormente para obtener la valoración final del Grupo A. En esta parte de la evaluación se califica el giro de la mano, siendo de 1 si no existe giro/torsión, y de 2 si existiera y es alto. La figura 16 anexo 2 nos muestra la ilustración para un mejor discernimiento.

Grupo B: Calificación del tronco, cuello y piernas.

Siguiendo con la aplicación del método se procede a la calificación de los elementos del grupo B, el cual está conformado por el tronco, el cuello y las piernas.

Calificación del cuello

En esta parte del método se califica la flexión del cuello, En el primer caso flexión entre 0 y 10 grados, en el segundo si existe flexión entre 10 y 20 grados, en el tercero si existe flexión mayor a 20 grados y finalmente si existe extensión. La Tabla 23 que se muestra en el anexo 2 nos muestra las posibles puntuaciones a ser tomadas en cuenta. Esto también se puede ver en la figura 17 del anexo 2.

En el caso del cuello, su puntuación también presentará variación si se da el caso que el trabajador presente giro o inclinación lateral del cuello.

Calificación del tronco

El siguiente miembro a evaluar del grupo B es el tronco. Se deberá determinar si el operario realiza sus labores de forma erguida o no, indicando a continuación el grado de flexión o extensión observado. Se seleccionará la puntuación adecuada (ver tabla 24 anexo 2), guiándose de las imágenes mostradas en la figura 18 anexo 2. El valor de la puntuación del tronco aumentará si existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Calificación de las piernas

Concluyendo con la asignación de puntuaciones de los miembros del grupo B se procede a evaluar la posición de las piernas. La Tabla 25 del anexo 2 se obtiene la puntuación inicial asignada a las piernas en función de la distribución del peso corporal. Esto se puede ver en la Figura 19 mostrada en el anexo 2.

Calificación de los grupos A y B

Las calificaciones obtenidas para cada parte del cuerpo pertenecientes al grupo A, nos permitirán obtener una primera calificación de dicho grupo mediante la consulta de la Tabla 26 presente en el anexo 2 (Tabla A).

La puntuación inicial del grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del tronco, el cuello y las piernas consultando la Tabla presente en el anexo 27 (Tabla B).

Calificación de la actividad.

La puntuación de ambos grupos (A y B) se incrementarán de acuerdo al tipo de actividad, ya sea estática cuando la postura se mantiene más de un minuto seguido (+1), o repetitiva ya sea más de 4 veces por minuto. En el caso que la actividad sea de corta permanencia o frecuencia se considera actividad dinámica siendo nulo el incremento (ver tabla 28).

Calificación de la carga o fuerza.

Teniendo en cuenta la fuerza ejercida en el trabajo se aumentarán las puntuaciones ya calculadas en los pasos anteriores. (Ver tabla 29)

En adelante la puntuación del grupo A, debidamente incrementada por la carga o fuerza será llamada "Puntuación A".

Calificación C y D

La "Puntuación A" y la "Puntuación B" incrementadas por el tipo de actividad y la carga o fuerza darán lugar a las nuevas puntuaciones denominadas C y D.

Calificación F

Las calificaciones de C y D darán lugar a la calificación final del método haciendo uso de la tabla 30 mostrada en el anexo 2.

Puntuación Final

El método clasifica la puntuación final en 4 rangos de valores (ver tabla 31 anexo 2). Cada rango corresponde con un Nivel de actuación., un nivel de riesgo y señala la urgencia de la intervención

El resultado será mayor cuanto mayor sea el riesgo para la postura, el primero indica riesgo aceptable mientras que el valor máximo, 7 indica una postura de alto riesgo. Por lo tanto debería realizar los respectivos cambios urgentes en el ambiente.

3.3 Diseño de investigación

Observacional o no experimental, porque no se va hacer experimento o se va a manipular a los trabajadores en los puestos de trabajo.

3.4 Población y muestra

La población la conforman 17 trabajadores de los cuales solo 11 laboran en el taller de confección, por lo que la muestra será la totalidad de los trabajadores que laboran en el taller de la empresas (11).

3.5 Técnicas e instrumentos de recojo de datos

Para esta investigación fue mediante la técnica de observación directa, mediciones de las posturas en los trabajadores, método RULA, REBA y consultas bibliográficas ya que se determina la situación real de los acontecimientos y el problema que se estudia.

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos en este estudio son cámara fotográfica, cinta métrica, balanza clínica, estadiómetro, etc. Todo ello para medir principalmente las posturas de trabajo, además se realizará el llenado de una ficha para conocer el tiempo que labora en la empresa, el horario de trabajo, y el índice de masa corporal, así como también las molestias que se vienen presentando al realizar su labor (enfermedades ocupacionales). En este estudio será elaborada para ser aplicada a las personas involucradas en el mismo.

3.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para la recolección de datos de este estudio se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

- ✓ Consiste en buscar el sitio a evaluar, para luego determinar su espacio y situaciones ergonómicas.
- ✓ Grabar al operario realizando su trabajo.
- ✓ Hacer capturas de imágenes con una cámara fotográfica de las posturas en el área de trabajo
- ✓ Tomar las capturas de imágenes de los trabajadores para medirlas con un transportador hallando ángulos.
- ✓ Aplicar el método RULA, REBA y hallar el nivel de riesgo para cada operario.

Para la aplicación de los métodos RULA y REBA se deben evaluar las zonas del cuerpo tales como: tronco, cuello, brazo, antebrazo, piernas así como también manos y muñecas; todo ello con la finalidad de obtener el nivel de riesgo y nivel de acción.

Para la elaboración del informe basal se consideran los siguientes puntos:

- ✓ A nivel de tronco, inclinado o lateralizado, el límite aceptable es de 30° por un periodo de 2 horas/día.
- ✓ A nivel de cuello, girado o doblado, el límite aceptable es de 30° por un periodo de 2 horas/día.
- ✓ A nivel de piernas, en cuclillas o de rodillas, el límite aceptable es 2 hora/día.
- ✓ A nivel de manos y muñecas, al manipular objetos de más de 1 Kg o se encuentren en flexión o extensión, giradas o lateralizadas, el límite aceptable es 2 horas/día.
- ✓ Para movimiento repetitivo con alta frecuencia en manos y muñecas, el límite aceptable es de 4 veces/minuto por 2 horas/día.

Para determinar las posibles enfermedades musculo esqueléticas se tomó en cuenta los puntajes obtenidos por el método RULA y REBA.

Para la presentación de datos

- ✓ Tablas estadísticas
- ✓ Gráfico de barras

3.7 Aspectos éticos

Para la investigación, se solicitó permiso al encargado de la producción de la empresa de calzado, de forma personal, indicándole el motivo de la investigación.

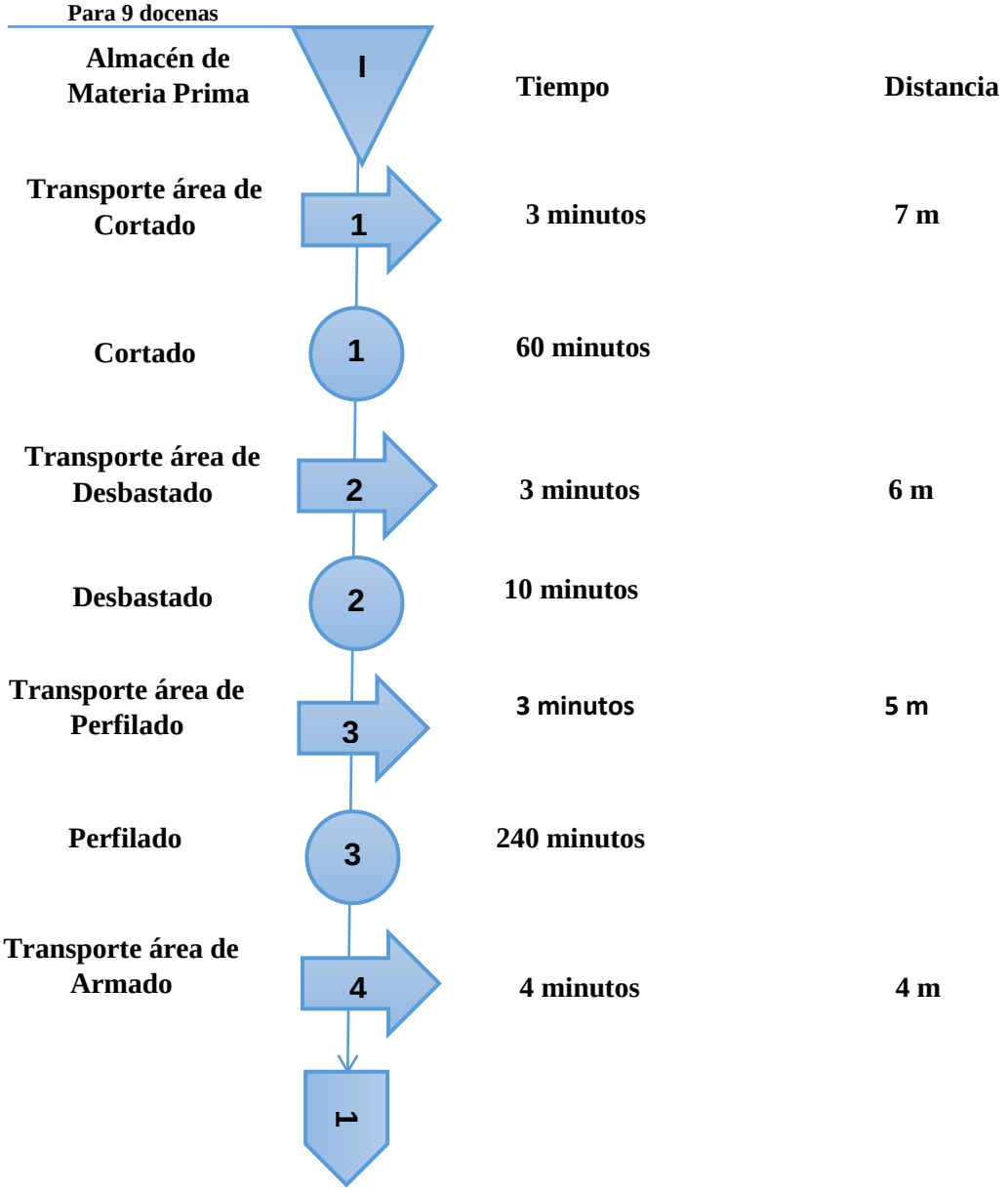
Capítulo IV

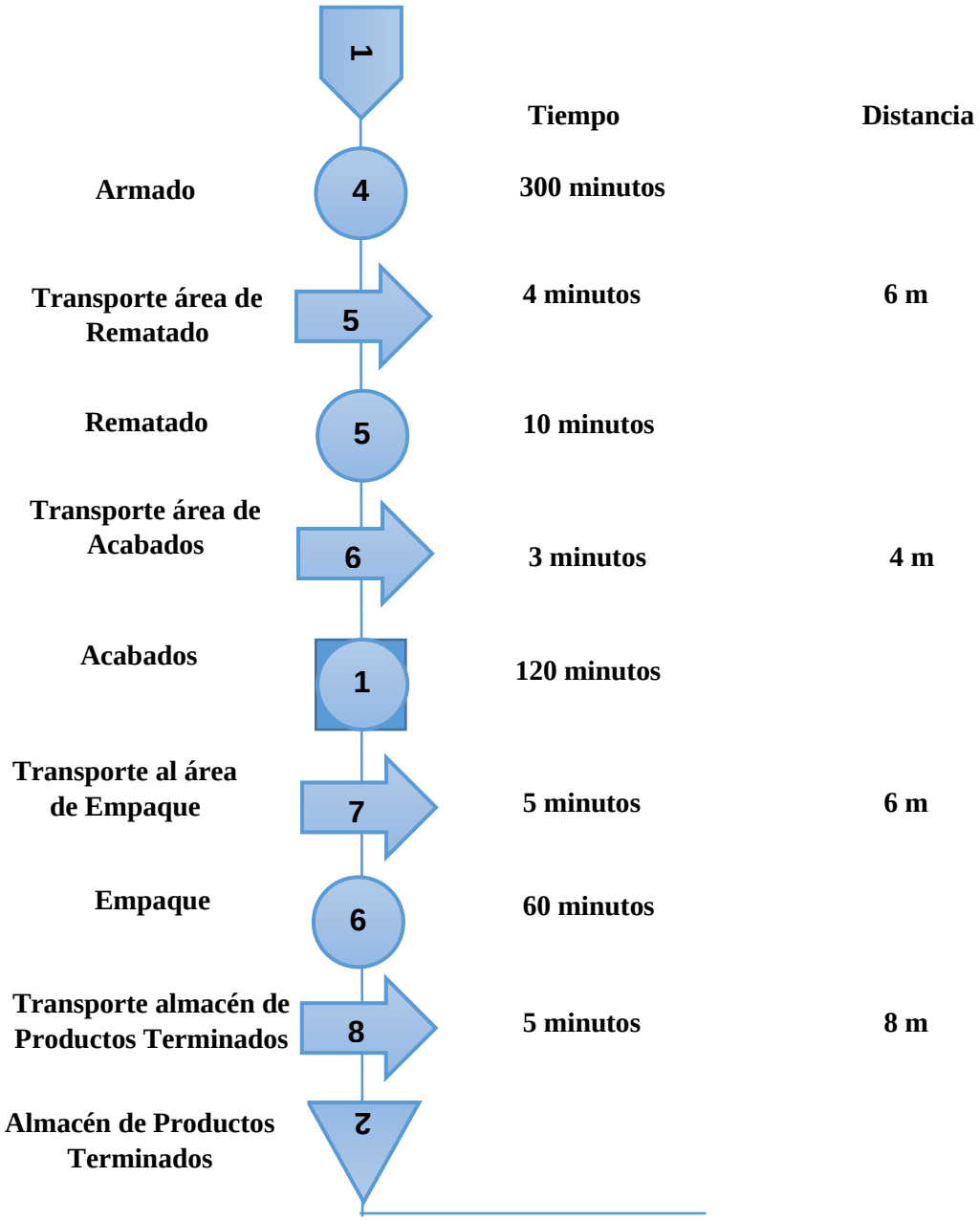
RESULTADOS

4.1 Descripción del proceso de producción

El proceso productivo de fabricación de Calzado Amiguitos sigue una estricta secuencia a partir del cortado del material y finaliza con el empaque del calzado terminado para su posterior almacenamiento y distribución. A continuación se detalla más completo en el diagrama de operaciones y se describe cada uno de los procesos que interviene con el fin de conocer las áreas de trabajo a ser evaluadas.

4.1.1 Diagrama de operaciones de Calzados Amiguitos





Fuente: Autor de la tesis

4.1.2 Etapas del proceso de producción

El proceso de producción para la elaboración de calzado está compuesto por 6 etapas.

- Corte
- Desbastado
- Perfilado

- Armado
- Rematado
- Alistado

Corte

Esta es la etapa en donde comienza la fabricación del calzado. A través de esta operación se obtienen las piezas cortadas en cuero, badana, forros y tela sintéticas, y las plantillas son cortadas según la referencia que lleva la orden de producción.

La capacidad de producción de corte oscila entre 9 docenas por día. Esta sección está compuesta por 2 cortadores, cada cortador se encarga de cortar piezas en cuero de acuerdo a los diseños.

Desbastado

Esta etapa consiste en disminuir el espesor del cuero y suela para hacer más fácil el doblado y unión de las partes de cuero y así evitar que los pegues en el armado queden demasiados gruesos.

Perfilado

En esta etapa se unen todas las piezas en cuero con sus respectivos forros para tener como resultado el corte armado. Las piezas son unidas por medio de maquinaria de costura especializada.

Armado

En esta parte consiste en dar forma al zapato, una vez armada y cosida será montado el corte en torno a una horma que se sujeta para que en el siguiente proceso pueda ser fijada correctamente.

Rematado

En esta etapa comprende la unión del corte mediante adhesivos, una vez que se ha montado sobre la horma. Posteriormente realizar el grapado de plantillas a la horma y colocación de pegamento en las plantillas, clavado, y eliminar el exceso de hilos. En este paso se aplica el control de calidad final antes de que el corte pase a la sección de acabado.

Alistado

Este es el proceso final consiste en retirar la horma, remueve los trazos de hilos y pegamentos derramados, se limpia los pares de zapatos, y se coloca los últimos detalles finales (pasadores, lazos, hebillas, etc.) la cual se asegura que el calzado no tenga ningún defecto .Al final se empaca en sus respectivas cajas de cartón para luego ser llevada al almacén del producto terminado.

4.1.3 Descripción de las actividades de los trabajadores en cada puesto de trabajo

Actualmente la empresa cuenta con 11 operarios .El horario de trabajo es de Martes a Sábado de 8:00 am a 1:00 pm y de 2:00 p.m. a 6 pm.

A continuación se muestra el lay out de la empresa.

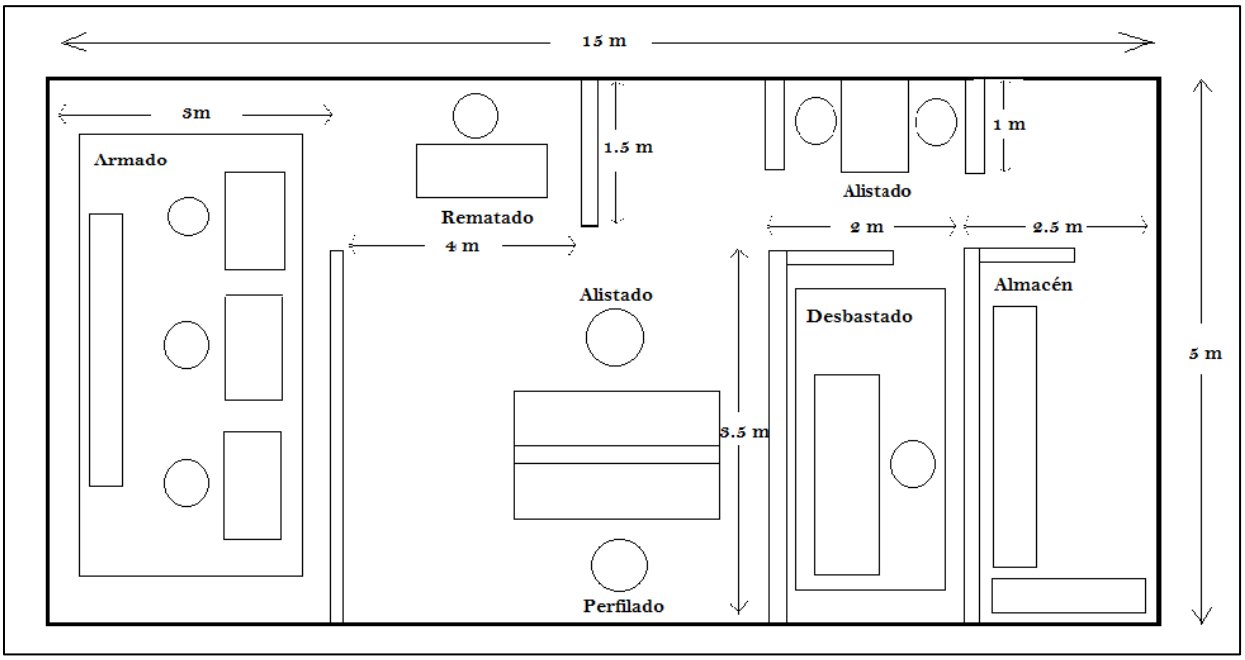


Figura 4. 1 Distribución de las áreas – Primera planta
Fuente: Autor de la tesis

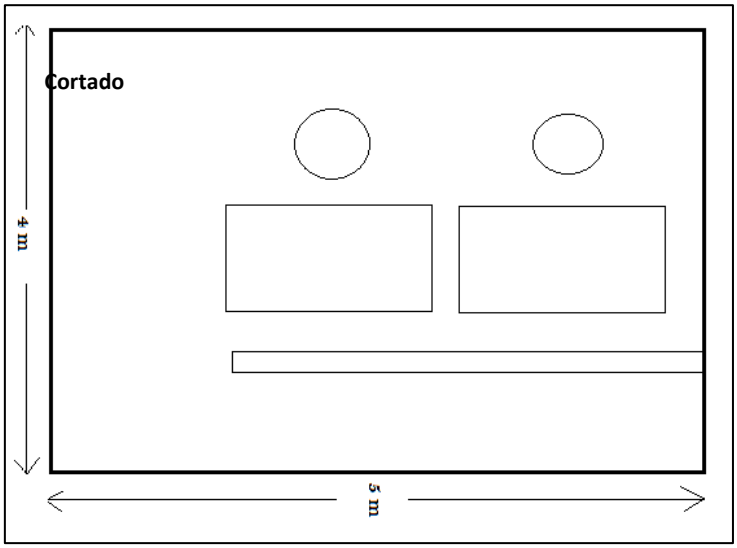


Figura 4. 2 Distribución de las áreas - Segunda planta
Fuente: Autor de la tesis

A continuación se explicarán las actividades que llevan a cabo los operarios en cada uno de los procesos de la empresa Amiguitos para la fabricación de calzado.

4.1.3.1 Corte

El puesto de trabajo de corte está conformada por dos operarios hombres, cada uno cuenta con sus respectiva mesa y herramientas de trabajo. La estación de trabajo de los operarios de corte está compuesta por estructura metálica y tableros de madera en donde apoya los moldes y el cuero.

En este proceso los dos operarios se encargarán de preparar las herramientas y materiales necesarios para proceder a cortar las piezas, busca el respectivo molde que corresponde a las tallas indicadas y ordena los trazos de acuerdo a los números de la serie requeridos (30, 31, 32). Luego coloca los moldes sobre el cuero e inicia el corte apoyándose en las mesas usando una navaja. Finalmente, el trabajador inspecciona que se haya cumplido la tarea y empaca en una bolsa todos los cortes y forros para ser pasado al siguiente proceso.

Figura 4. 3 Sección de Corte
Fuente: Autor de la tesis

4.1.3.2 Desbastado

La sección de desbaste está conformado por un puesto de trabajo en el cual labora un operario quien realiza su tarea en una maquina desbastadora. En este proceso el operario se encarga de colocar las piezas sobre la base de la maquina desbastadora que consiste en pasar cada pieza para reducir el grosor de cuero con la consigna de facilitar su manipulación, de tal manera que favorezca el proceso de armado. Al terminar, el operario embolsa nuevamente las piezas.

Figura 4. 4 Sección de desbaste
Fuente: Autor de la tesis

4.1.3.3 Perfilado

En esta sección está conformado por un operario que se encargan de unir las piezas y doblar las partes del zapato de estas formara el corte, El proceso de costura el operario se encarga de realizarla en una máquina recta, aquí se juntan las partes armadas y forradas anticipadamente utilizando hilos de distintos calibres y colores. Posteriormente, los zapatos salen hacia el área de costura para su culminación.

Figura 4. 5 Sección de perfilado
Fuente: Autor de la tesis

4.1.3.4 Armado

Compuesto por 3 trabajadores y se encargan del armado y pegado del zapato en sus respectivas hormas. El objetivo es unir las partes correctamente, haciendo dobleces y usando pegamento, hiladillo y demás esfuerzos de tal forma que no ocurra desgarres en los cortes que ocasionan demoras en la fabricación y pérdida de los materiales.

Figura 4. 6 Sección de armado

Fuente: Autor de la tesis

4.1.3.5 Rematado

En este puesto de trabajo se encuentra el horno, una silla de madera y una mesa. Luego del pegado de calzado, en sus respectivas hormas los trabajadores en este proceso se encargan de ajustar bien a la horma y hacer el clavado de cada zapato. Y finalmente llevar al siguiente proceso.

Figura 4. 7 Sección de rematado

Fuente: Autor de la tesis

4.1.3.6 Alistado

La sección de acabado está conformada por 3 operarias, cada una cuenta con su respectivo puesto, el cual lo componen tres mesas de madera con sus respectivas sillas .Una vez recibida la tarea, los operarios realizan los últimos retoques, colocan los accesorios que le hacen tener un diseño agradable al calzado. El trabajador busca las plantillas correspondientes a la orden de producción y las sella dependiendo del cliente, recorta los excesos de forro y emplantilla. Luego procede a limpiar el calzado y quema los hilos sobrantes. Finalmente se marcan las cajas con talla y color, se empacan los zapatos en una bolsa cada uno y luego son introducidos en una caja para ser trasladados al almacén de productos terminados mientras son despachados.

Figura 4. 8 Sección de alistado
Fuente: Autor de la tesis

4.2 Presentación y análisis de resultados

4.2.1 Resultados del análisis de factores de riesgo disergonómico en los operarios

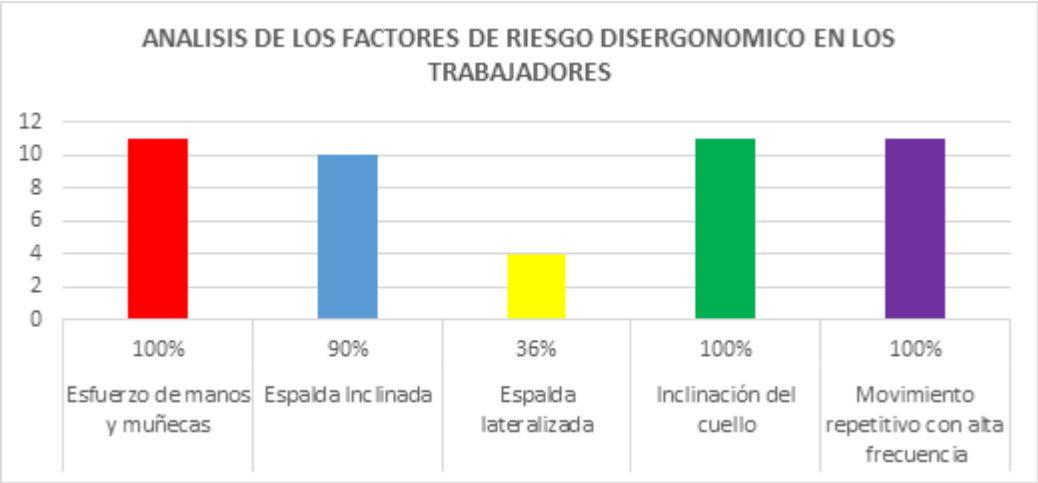
Los resultados del análisis de factores de riesgo disergonómico indican que para postura incomoda o forzada el 91% presenta espalda inclinada, un 36% espalda lateralizada, ambas formando ángulos mayores a 30° y en el caso de la inclinación de cuello el 100 % de los trabajadores sobrepasa los 30° (ángulo permitido). También podemos observar que para movimiento repetitivo con alta frecuencia y esfuerzo de manos y muñecas, el 100% de los trabajadores sobrepasa los límites permitidos. Esta información se puede ver en la Tabla 4.1

Tabla 4. 1 Análisis de factores de riesgo disergonómico en los trabajadores

FACTORES	POSTURAS	TRABAJADORES											TOTAL DE POSTURAS	PORCENTAJE
		ALISTADO			PERFILADO	PEGADO	REMATADO	ARMADO			CORTADO			
		AM	MV	BC	EC	FG	AL	DE	WJ	CO	RC	CZ		
Posturas incomodas o forzadas	Espalda Inclinada	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	10	91%
	Espalda lateralizada	√	√	√		√							4	36%
	Inclinación del cuello	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	11	100%
Movimiento repetitivo con alta frecuencia	Repetición del mismo movimiento muscular	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	11	100%
Esfuerzo de manos y muñecas	Muñecas en extensión, giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	11	100%

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 1 Posturas frecuentes en los trabajadores



Fuente: Autor de la tesis

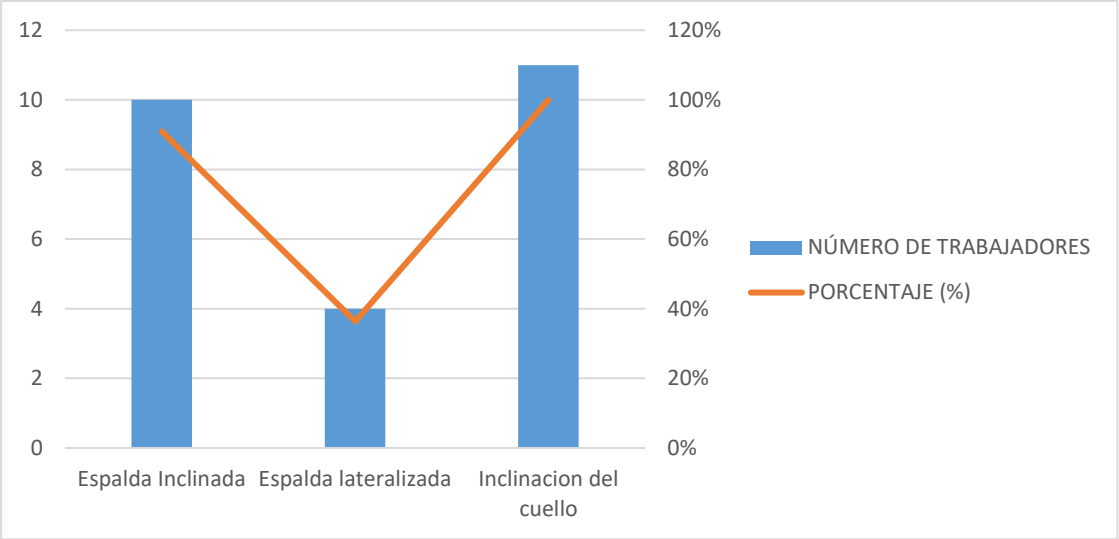
De la valoración que se realizó a los 11 trabajadores en relación a Posturas Incomodas o Forzadas, los resultados nos muestra que el 91% de trabajadores presenta espalda inclinada, el 36% espalda lateralizada y el 100% inclinación de cuello, todos excediendo los 30° permitidos. Esta información se puede ver en la Tabla 4.2 y su representación en el gráfico 4.2.

Tabla 4. 2 Posturas incómodas o forzadas

POSTURAS INCÓMODAS O FORZADAS	NUMERO DE TRABAJADORES	PORCENTAJE (%)
Espalda Inclinada	10	91%
Espalda lateralizada	4	36%
Inclinación del cuello	11	100%

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 2 Posturas incomodas o forzadas presentes en los trabajadores



Fuente: Autor de la tesis

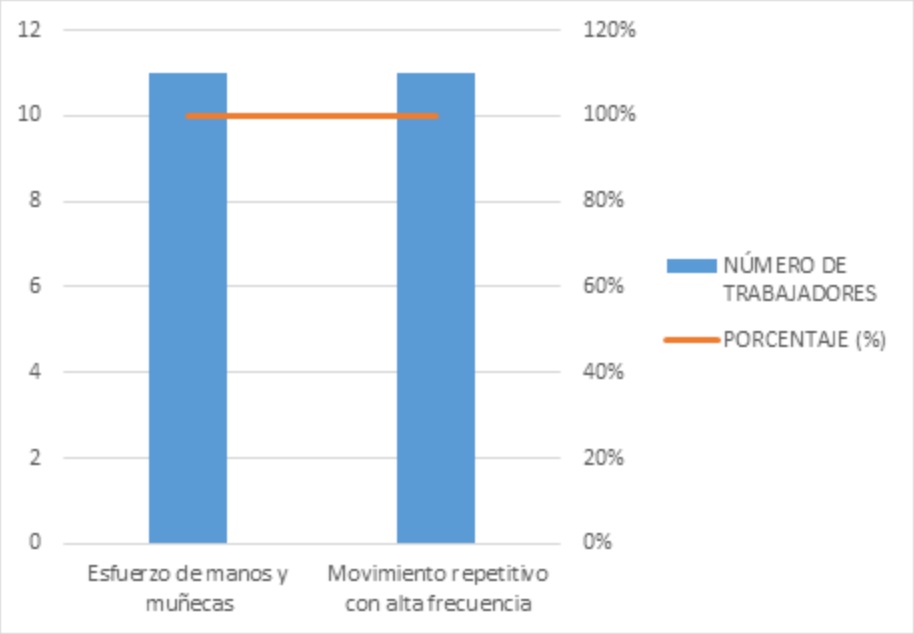
De la valoración que se realizó a los 11 trabajadores referente al Movimiento repetitivo con alta frecuencia y esfuerzo de manos y muñecas nos muestra que la totalidad (100%) de trabajadores repiten el mismo movimiento muscular además de tener que extender, girar o lateralizar la muñeca haciendo agarre fuerza para llevar a cabo sus labores. Estos resultados se muestran en la Tabla 4.3 y su representación en el gráfico 4.3.

Tabla 4. 3 Movimiento repetitivo con alta frecuencia y esfuerzo de manos y muñecas

POSTURAS	NÚMERO DE TRABAJADORES	PORCENTAJE (%)
Repetición del mismo movimiento muscular	11	100%
Muñecas en extensión, giradas o lateralizadas haciendo un agarre fuerza	11	100%

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 3 Movimiento repetitivo con alta frecuencia y esfuerzo de manos y muñecas



Fuente: Autor de la tesis

4.2.2 Resultados de la evaluación aplicando el método RULA

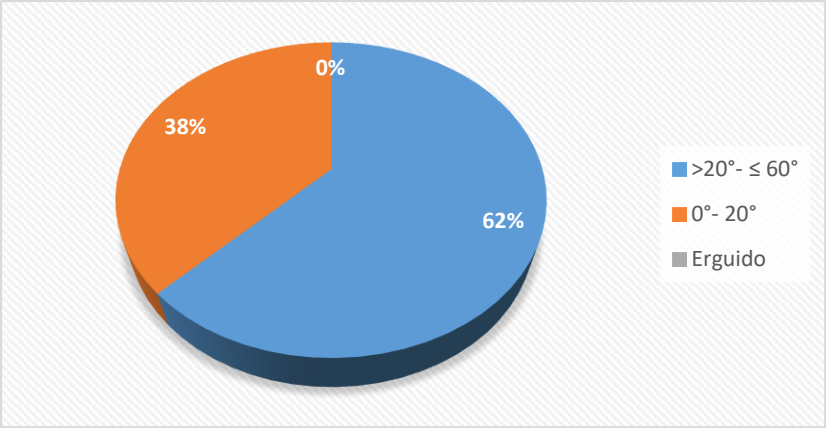
Los resultados de la valoración que se llevó a cabo en 8 trabajadores con el método RULA en relación a la inclinación del tronco muestra un 30% de la población laborando con el tronco entre 0° y 20°, mientras que el 62% restante ejercen una inclinación entre 20° y 60°. Esto se puede ver en la Tabla 4.4 y su representación en el gráfico 4.4.

Tabla 4. 4 Calificación de operarios evaluados según la inclinación de tronco

Inclinación del tronco	Trabajadores evaluados		Puntuación según RULA
	Cantidad	Porcentaje	
Erguido	0	0%	1
0°- 20°	3	38%	2
>20°- ≤ 60°	5	62%	3
TOTAL	8	100%	

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 4 Calificación de operarios evaluados según inclinación de tronco



Fuente: Autor de la tesis

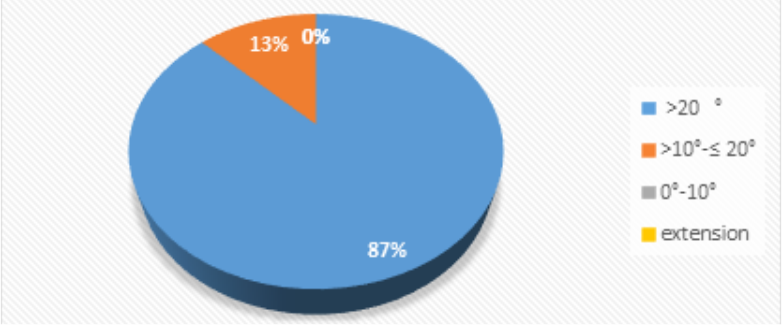
Los resultados de la valoración que se llevó a cabo en los 8 trabajadores en relación a la inclinación de cuello, nos muestra que el 13% de la población presenta ángulos entre 10° y 20° y el 88% restante ángulo mayor a 20°. Estos resultados se pueden ver en la Tabla 4.5 y su representación en el gráfico 4.5.

Tabla 4. 5 Calificación de operarios evaluados según inclinación de cuello

Inclinación del cuello	Trabajadores evaluados		Puntuación según RULA
	Cantidad	Porcentaje	
0°-10°	0	0%	1
>10°-≤ 20°	1	13%	2
>20 °	7	88%	3
extensión	0	0%	4
TOTAL	8	1	

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 5 Calificación de operarios evaluados según inclinación de cuello



Fuente: Autor de la tesis

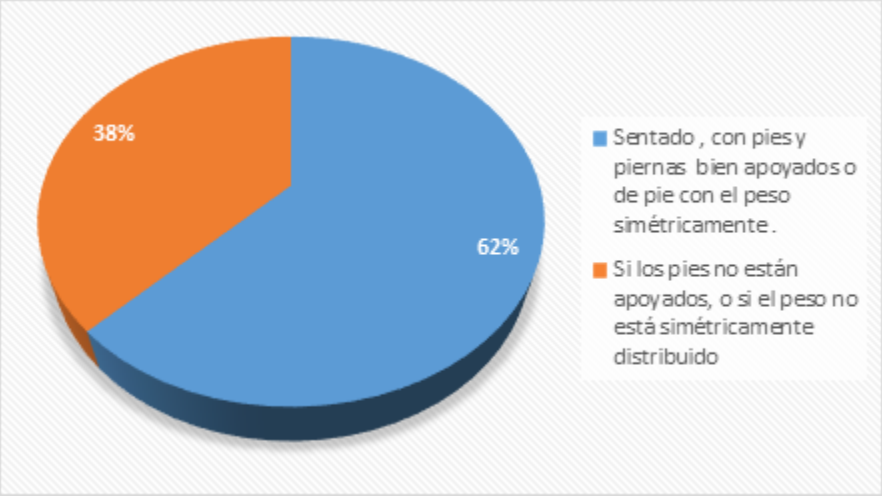
Los resultados de la valoración que se llevó a cabo en los 8 operarios en función a la posición de las piernas nos muestran que el 63% de la población presenta, en postura de sentado, los pies y piernas bien apoyados mientras que un 38% pies no apoyados o peso no simétricamente distribuido. Estos resultados se pueden ver en la Tabla 4.6 y su representación en el gráfico 4.6.

Tabla 4. 6 Calificación de operarios evaluados según posición de las piernas

Posición de piernas	Trabajadores evaluados		Puntuación según RULA
	Cantidad	Porcentaje	
Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente.	5	63%	1
Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido	3	38%	2
TOTAL	8	100%	

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 6 Calificación de operarios evaluados según posición de las piernas



Fuente: Autor de la tesis

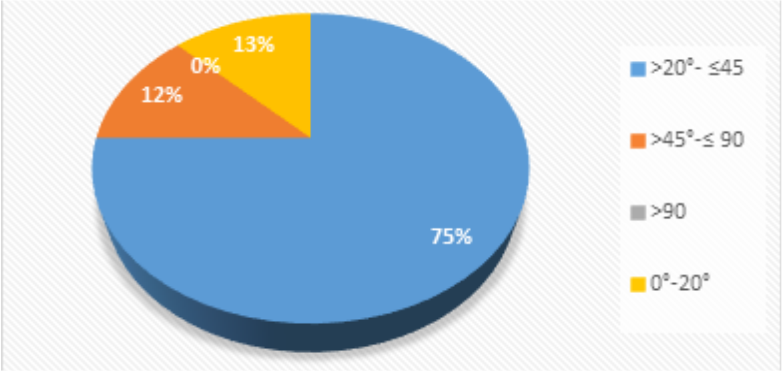
Los resultados de la valoración que se llevó a cabo en 8 operarios en relación a la inclinación de los brazos muestran un 13% de la población formando ángulos entre 0° y 20°, 75% formando ángulos entre 20° y 45° y un 13% restante inclinando el brazo entre 45° y 90° . Esta información se puede ver en la Tabla 4.7 y su representación en el gráfico 4.7.

Tabla 4. 7 Calificación de operarios evaluados según inclinación de brazo

Inclinación del Brazo	Trabajadores evaluados		Puntuación según RULA
	Cantidad	Porcentaje	
0°-20°	1	13%	1
>20°- ≤45	6	75%	2
>45°-≤ 90	1	13%	3
>90	0	0%	4
TOTAL	8	100%	

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 7 Calificación de operarios según inclinación de brazo



Fuente: Autor de la tesis

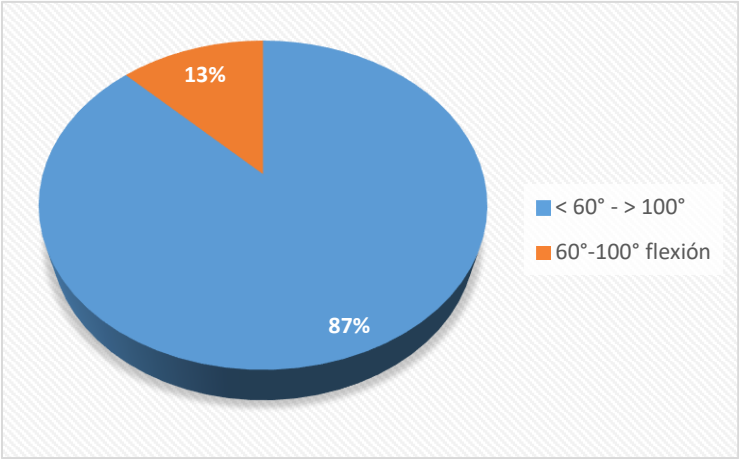
Los resultados de la valoración que se llevó a cabo en 8 operarios en relación a la inclinación del antebrazo, nos muestran un 88% de la población formando ángulos a nivel de antebrazo mayor a 60° y menor que 100° y al 13% restante flexión entre 60° y 100°. Esta información se puede ver en la Tabla 4.8 y su representación en el gráfico 4.8.

Tabla 4. 8 Calificación de operarios evaluados según inclinación de antebrazo

Inclinación del Antebrazo	Trabajadores evaluados		Puntuación según RULA
	Cantidad	Porcentaje	
60°-100° flexión	1	13%	1
< 60° - > 100°	7	88%	2
TOTAL	8	100%	

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 8 Calificación de operarios evaluados según inclinación de antebrazo



Fuente: Autor de la tesis

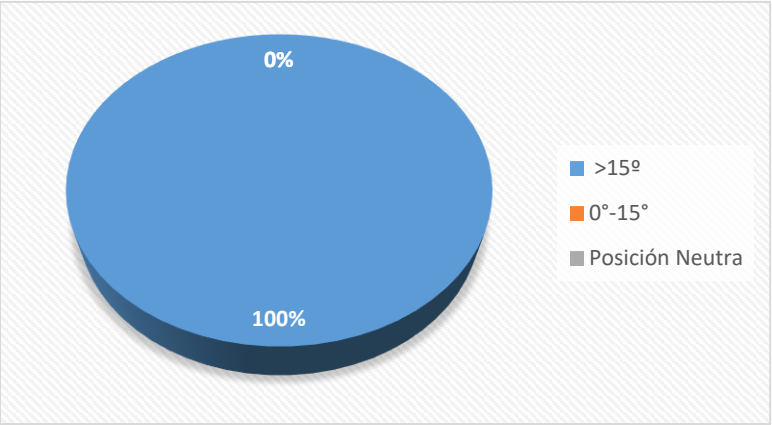
Los resultados de la valoración que se llevó a cabo en 8 operarios en relación al movimiento de la muñeca nos muestran a la totalidad de la población (100%) formando ángulos mayores a 15°. Esta información se puede ver en la Tabla 4.9 y su representación en el gráfico 4.9.

Tabla 4. 9 Calificación de operarios evaluados según movimiento de la muñeca

Movimiento de la muñeca	Trabajadores evaluados		Puntuación según RULA
	Cantidad	Porcentaje	
Posición Neutra	0	0%	1
0°-15°	0	0%	2
>15º	8	100%	3
TOTAL	8	100%	

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 9 Calificación de operarios evaluados según movimiento de la muñeca



Fuente: Autor de la tesis

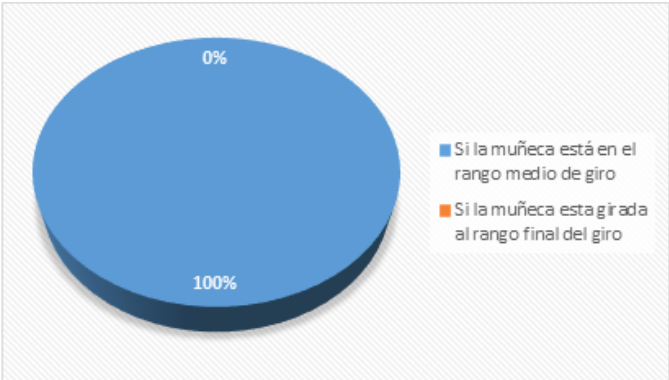
Los resultados de la valoración que se llevó a cabo en 8 trabajadores en relación a la torsión de la muñeca nos muestran a la totalidad de la población (100%) que presenta muñeca en el rango medio de giro, siendo nula para el rango final de giro. Esta información se puede ver en la Tabla 4.10 y su representación en el gráfico 4.10.

Tabla 4. 10 Calificación de operarios evaluados según la torsión de la muñeca

Torsión de la muñeca	Trabajadores evaluados		Puntuación según RULA
	Cantidad	Porcentaje	
Si la muñeca está en el rango medio de giro	8	100%	1
Si la muñeca esta girada al rango final del giro	0	0%	2
TOTAL	8	100%	

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 10 Calificación de operarios evaluados según la torsión de la muñeca



Fuente: Autor de la tesis

4.2.3 Resultados de la evaluación aplicando el método REBA

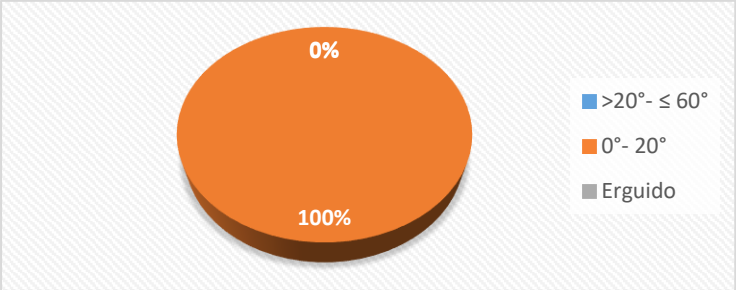
Los resultados de la valoración que se llevó a cabo en 3 operarios con el método REBA en relación a la inclinación del tronco nos muestran al 100% de la población con una postura a nivel de tronco entre 0° y 20°. Esto se puede ver en la Tabla 4.11 y su representación en el gráfico 4.11.

Tabla 4. 11 Calificación de operarios evaluados según inclinación de tronco

Inclinación del tronco	Trabajadores evaluados		Puntuación según REBA
	Cantidad	Porcentaje	
Erguido	0	0%	1
0°- 20°	3	100%	2
>20°- ≤ 60°	0	0%	3
TOTAL	3	100%	

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 11 Calificación de operarios evaluados según inclinación de tronco



Fuente: Autor de la tesis

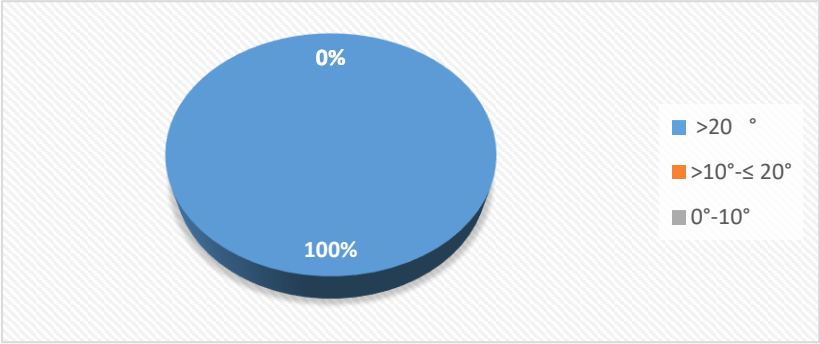
Los resultados de la valoración que se llevó a cabo en 3 operarios en función a la inclinación de su cuello nos muestran a la totalidad de la población (100%) que presenta ángulos mayores a 20°. Esta información se puede ver en la Tabla 4.12 y su representación en el gráfico 4.12.

Tabla 4. 12 Calificación de operarios evaluados según inclinación del cuello

Inclinación del cuello	Trabajadores evaluados		Puntuación según REBA
	Cantidad	Porcentaje	
0°-10°	0	0%	1
>10°-≤ 20°	0	0%	2
>20 °	3	100%	3
TOTAL	3	100%	

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 12 Calificación de operarios evaluados según inclinación de cuello



Fuente: Autor de la tesis

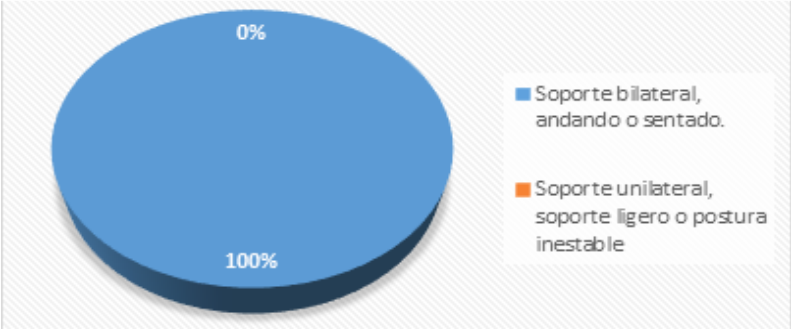
Los resultados de la valoración que se llevó a cabo en 3 operarios en función a la posición de las piernas, nos muestran que el 100% de la población presenta soporte bilateral, andando o sentado. Esto se muestra en la Tabla 4.13 y su representación en el gráfico 4.13.

Tabla 4. 13 Calificación de operarios evaluados según posición de las piernas

Posición de piernas	Trabajadores evaluados		Puntuación según REBA
	Cantidad	Porcentaje	
Soporte bilateral, andando o sentado.	3	100%	1
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	0	0%	2
TOTAL	3	100%	

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 13 Calificación de operarios evaluados según posición de las piernas



Fuente: Autor de la tesis

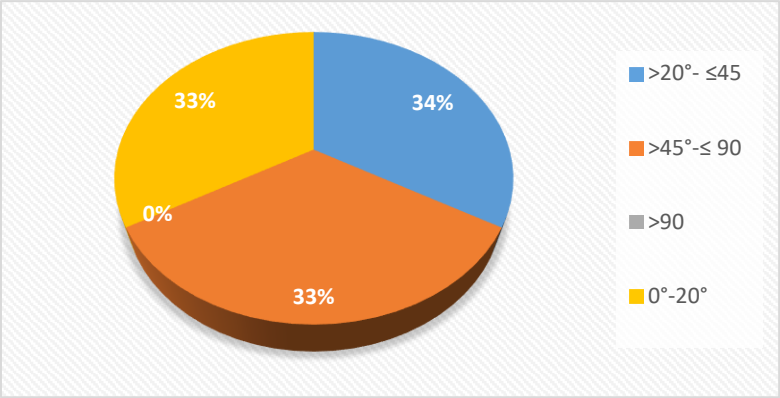
Los resultados de la valoración que se llevó a cabo en 3 operarios en función a la inclinación de los brazos muestran igualdad de resultados (33%) para ángulos formados entre 0° - 20°, 20° - 45° y 45° - 90°. Esto se puede ver en la Tabla 4.14 y su representación en el gráfico 4.14.

Tabla 4. 14 Calificación de operarios evaluados según inclinación del brazo

Inclinación del Brazo	Trabajadores evaluados		Puntuación según REBA
	Cantidad	Porcentaje	
0°-20°	1	33%	1
>20°- ≤45	1	33%	2
>45°-≤ 90	1	33%	3
>90	0	0%	4
TOTAL	3	100%	

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 14 Calificación de operarios evaluados según inclinación del brazo



Fuente: Autor de la tesis

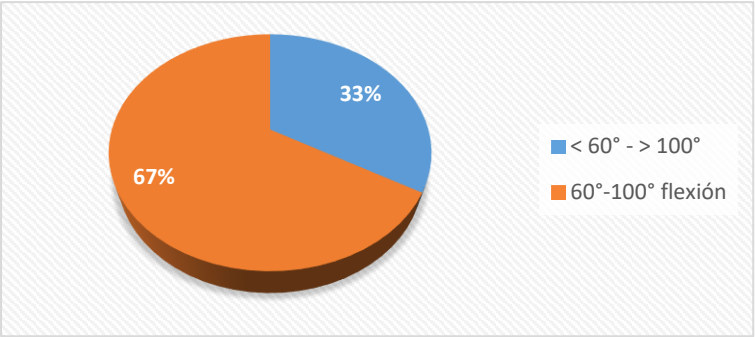
Los resultados de la valoración que se llevó a cabo en 3 operarios en función a la inclinación del antebrazo nos muestran que el 67% de la población presenta flexión entre 60° y 100° mientras que el 33% restante ángulos menores a 60° y mayores que 100°. Esta información se puede ver en la Tabla 4.15 y su representación en el gráfico 4.15.

Tabla 4. 15 Calificación de operarios evaluados según inclinación del antebrazo

Inclinación del Antebrazo	Trabajadores evaluados		Puntuación según RULA
	Cantidad	Porcentaje	
60°-100° flexión	2	67%	1
< 60° - > 100°	1	33%	2
TOTAL	3	100%	

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 15 Calificación de operarios evaluados según inclinación del antebrazo



Fuente: Autor de la tesis

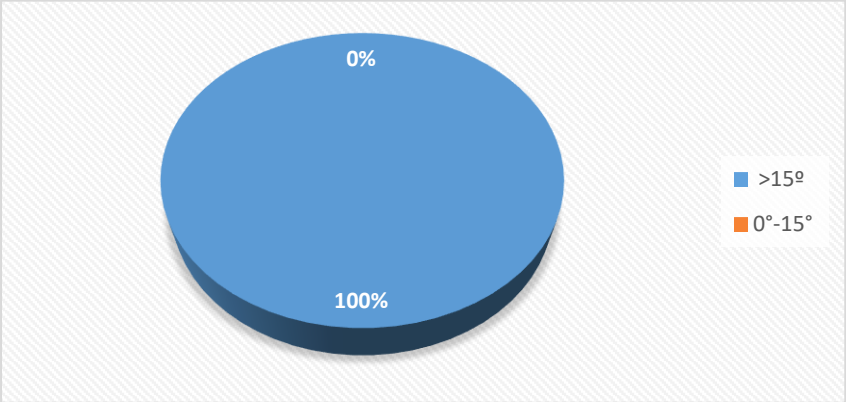
Los resultados de la valoración que se llevó a cabo en 3 operarios en función al movimiento de la muñeca nos muestran a la totalidad de la población (100%) formando ángulos mayores a 15°, siendo nula para ángulos entre 0° y 15°. Esto se puede ver en la Tabla 4.16 y su representación en el gráfico 4.16.

Tabla 4. 16 Calificación de operarios evaluados según el movimiento de la muñeca

Movimiento de la muñeca	Trabajadores evaluados		Puntuación según REBA
	Cantidad	Porcentaje	
0°-15°	0	0%	1
>15º	3	100%	2
TOTAL	3	100%	

Fuente: Autor de la tesis

Gráfico 4. 16 Calificación de operarios evaluados según el movimiento de la muñeca



Fuente: Autor de la tesis

4.3.4 Enfermedades relacionadas a la postura de trabajo

Del estudio realizado en relación a las posturas de trabajo se pudo evidenciar que existen posturas que pueden ocasionar enfermedades en los trabajadores, así se tiene que de 11 trabajadores:

- 9 operarios evaluados bajo el método RULA, el 100% presenta inclinación de tronco >20°-<60° pudiendo contraer dorsalgia; 100% inclinación de cuello >20° pudiendo contraer cervicalgia, 38% peso no simétricamente distribuido pudiendo contraer lumbalgia y 88% inclinación de brazo y antebrazo >20°-<90° pudiendo contraer hombro doloroso.
- 3 operarios evaluados bajo el método REBA), el 100% presenta inclinación de tronco >20°-<60° pudiendo contraer dorsalgia; 100% inclinación de cuello >20° pudiendo contraer cervicalgia, 100 % peso no simétricamente distribuido pudiendo contraer lumbalgia y 66% inclinación de brazo y antebrazo >20°-<90° pudiendo contraer hombro doloroso.

Los resultados se pueden ver en la Tabla 4.17.

Tabla 4. 17 Enfermedades relacionadas a las posturas de trabajo

POSTURAS DE TRABAJO	RULA	REBA	ENFERMEDAD RELACIONADA
INCLINACIÓN DE TRONCO	100%	100%	DORSALGIA
INCLINACION DE CUELLO	100%	100%	CERVICALGIA
PIES NO APOYADOS O PESO NO SIMETRICAMENTE DISTRIBUIDO	38%	100%	LUMBALGIA
INCLINACIÓN DE BRAZO Y ANTEBRAZO	88%	66%	HOMBRO DOLOROSO

Fuente: Autor de la tesis

4.3.5 Identificación de zonas a controlar en cada puesto de trabajo aplicando el método RULA e Informe basal.

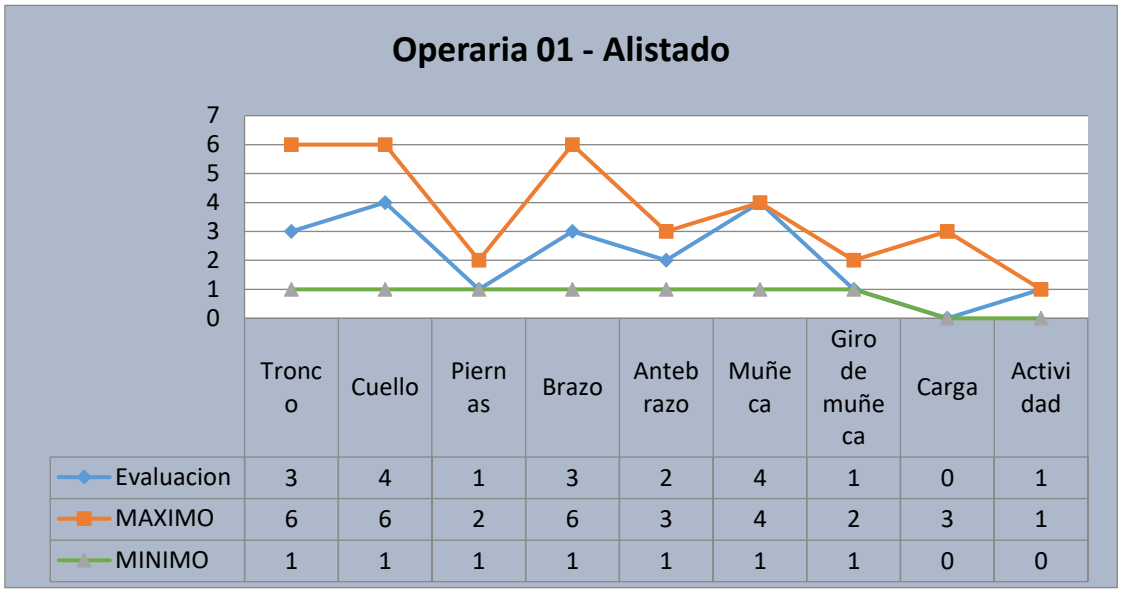
En el punto anterior se pudo identificar los puestos de trabajo así como las actividades que se realizan en cada puesto. Luego de haber realizado las evaluaciones aplicando el

método RULA, e informe basal, se analizarán y propondrán recomendaciones por trabajador en su respectiva área de trabajo con el objetivo de que se puedan prevenir las enfermedades profesionales que puedan generar pérdidas tanto para la empresa como para el operario.

4.3.5.1 Operaria 01 - alistado

Según el método utilizado, Ana María Arqueros, presenta partes que elevan el puntaje del método RULA siendo estas: pierna, antebrazo, muñeca, giro de muñeca y actividad muscular. Esta información se muestra en el Gráfico 4.17.

Gráfico 4. 17 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 01 Alistado

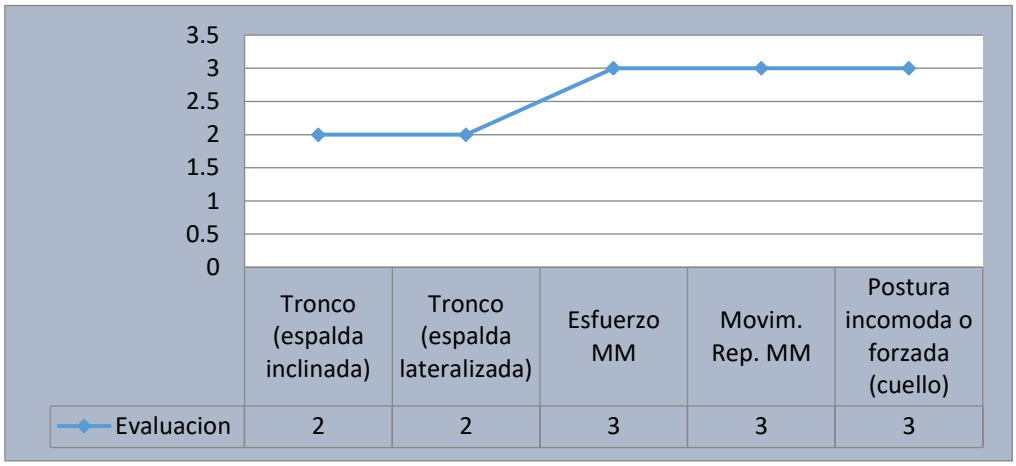


	Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca	Giro de muñeca	Carga	Actividad
Evaluacion	3	4	1	3	2	4	1	0	1
MAXIMO	6	6	2	6	3	4	2	3	1
MINIMO	1	1	1	1	1	1	1	0	0

Fuente: Autor de la tesis

Según el informe basal, Anexo 11, las partes que también deberían analizarse y por tanto ser parte de las recomendaciones para el operario son: manos, muñecas y cuello con un nivel de riesgo alto y tronco (espalda inclinada, espalda lateralizada) con un nivel de riesgo moderado. Esta información se muestra en el grafico 4.18.

Gráfico 4. 18 Nivel de riesgo Informe Basal – Operaria 01 Alistado

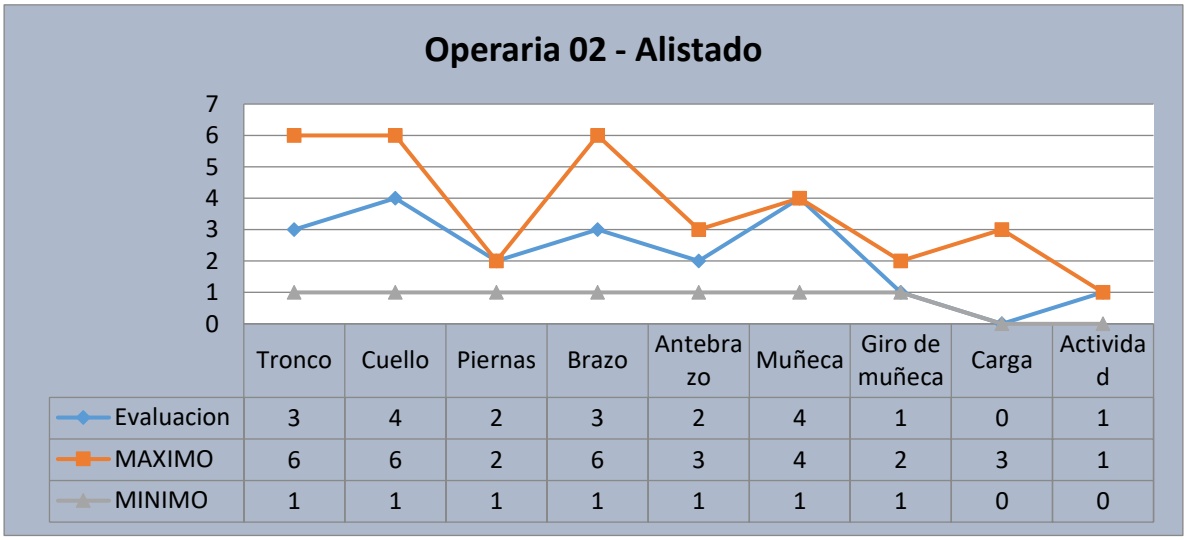


Fuente: Autor de la tesis

4.3.5.2 Operaria 02 - alistado

Según el método utilizado, Blanca Chiclayo Loyada, presenta partes que elevan el puntaje del método RULA siendo estas: pierna, antebrazo, muñeca, giro de muñeca y actividad muscular. Esta información se muestra en el Gráfico 4.19.

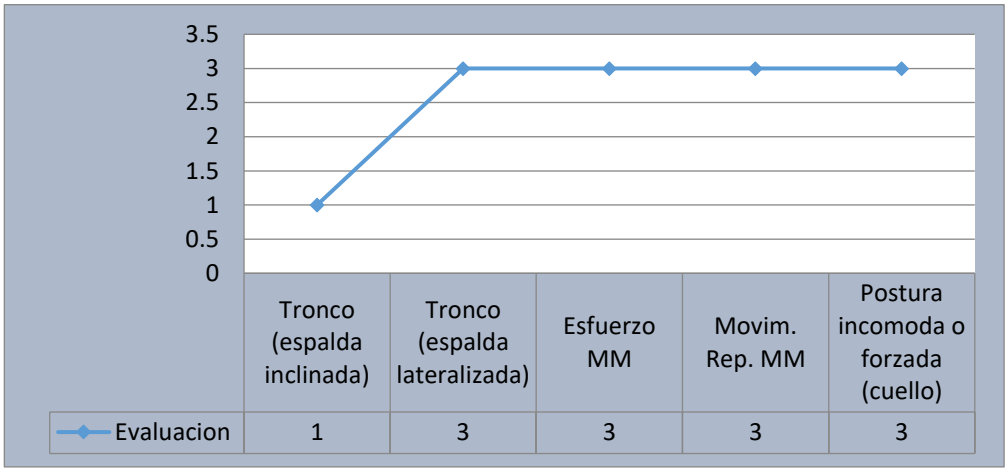
Gráfico 4. 19 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 02 Alistado



Fuente: Autor de la tesis

Según el informe basal, Anexo 11, las partes que también deberían analizarse y por tanto ser parte de las recomendaciones para el operario son: manos, muñecas, tronco y cuello con un nivel de riesgo alto. Esta información se muestra en el grafico 4.20.

Gráfico 4. 20 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operaria 02 Alistado

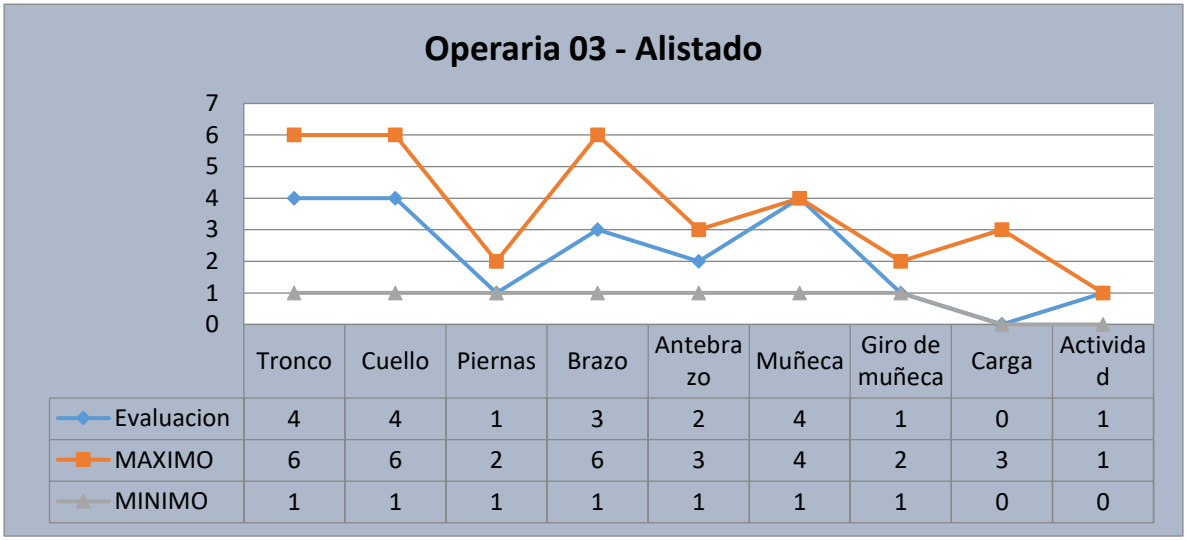


Fuente: Autor de la tesis

4.3.5.3 Operaria 03 - alistado

Según el método utilizado, María Ventura Graos, presenta partes que elevan el puntaje del método RULA siendo estas: pierna, antebrazo, muñeca, giro de muñeca y actividad muscular. Esta información se muestra en el Gráfico 4.21.

Gráfico 4. 21 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 03 Alistado

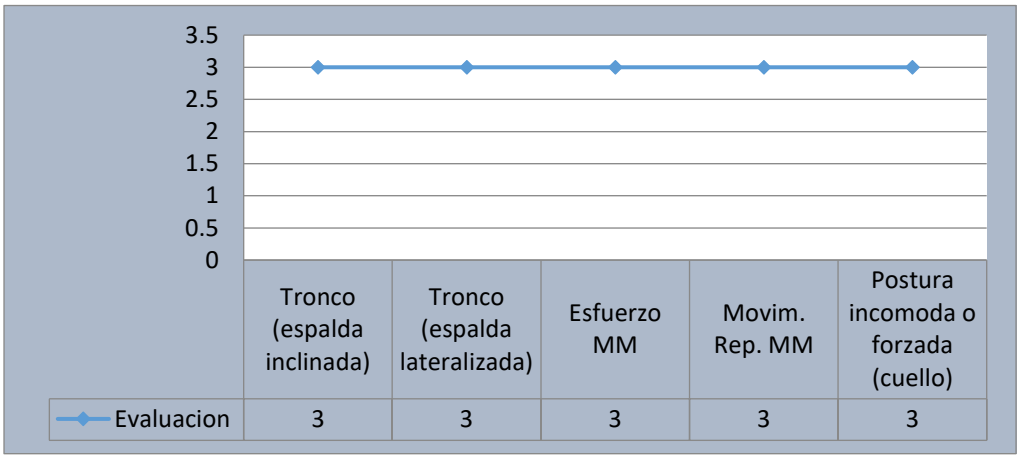


Fuente: Autor de la tesis

Según el informe basal, Anexo 11, las partes que también deberían analizarse y por tanto ser parte de las recomendaciones para el operario son: manos, muñecas,

tronco y cuello con un nivel de riesgo alto. Esta información se muestra en el grafico 4.22.

Gráfico 4. 22 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operaria 03 Alistado

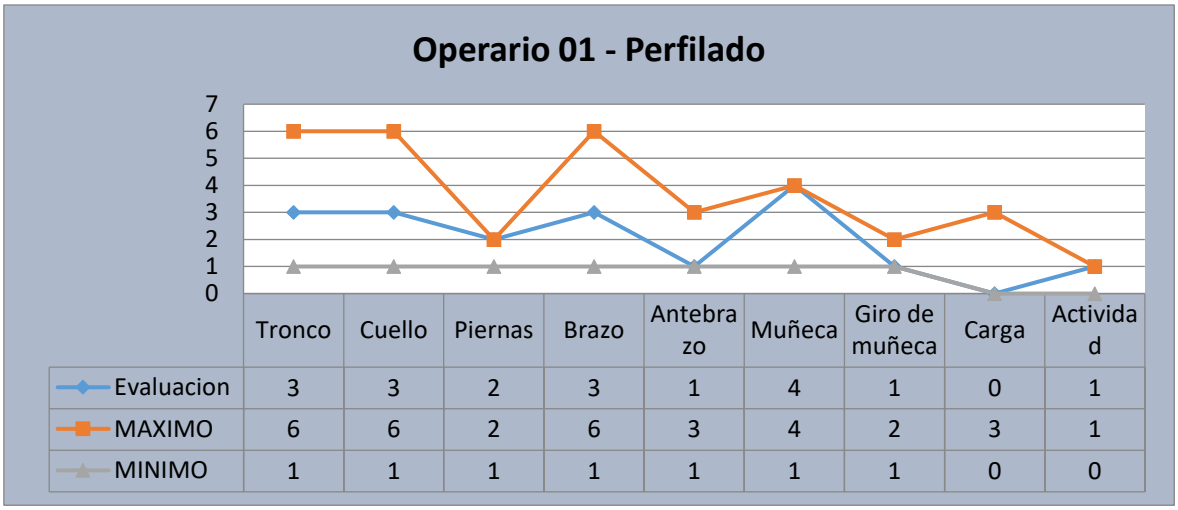


Fuente: Autor de la tesis

4.3.5.4 Operario 01 - perfilado

Según el método utilizado, Edgar Corcuera Flores, presenta partes que elevan el puntaje del método RULA siendo estas: pierna, muñeca, giro de muñeca y actividad muscular. Esta información se muestra en el Gráfico 4.23.

Gráfico 4. 23 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 01 Perfilado

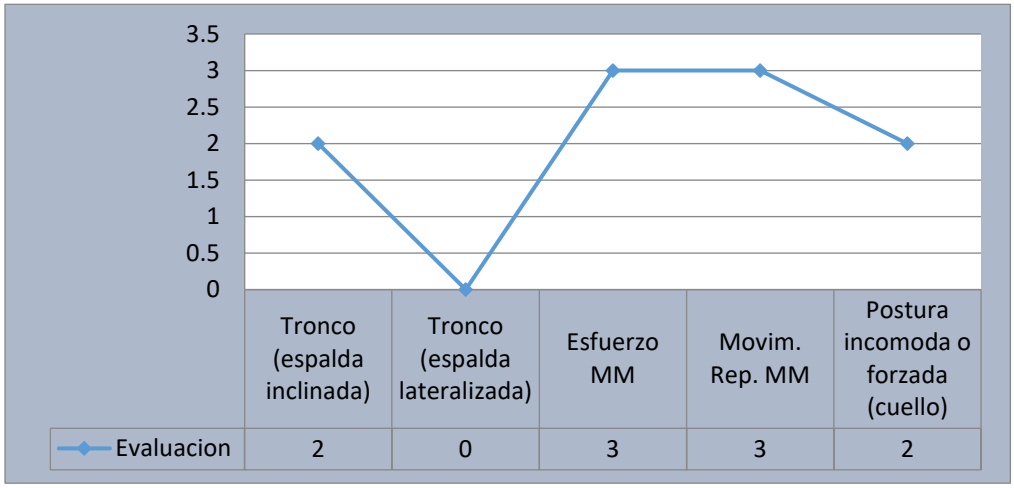


Fuente: Autor de la tesis

Según el informe basal, Anexo 11, las partes que también deberían analizarse y por tanto ser parte de las recomendaciones para el operario son: manos y muñecas

con un nivel de riesgo alto y con un nivel de riesgo moderado tronco (espalda inclinada) y cuello. Esta información se muestra en el grafico 4.24.

Gráfico 4. 24 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 01 Perfilado

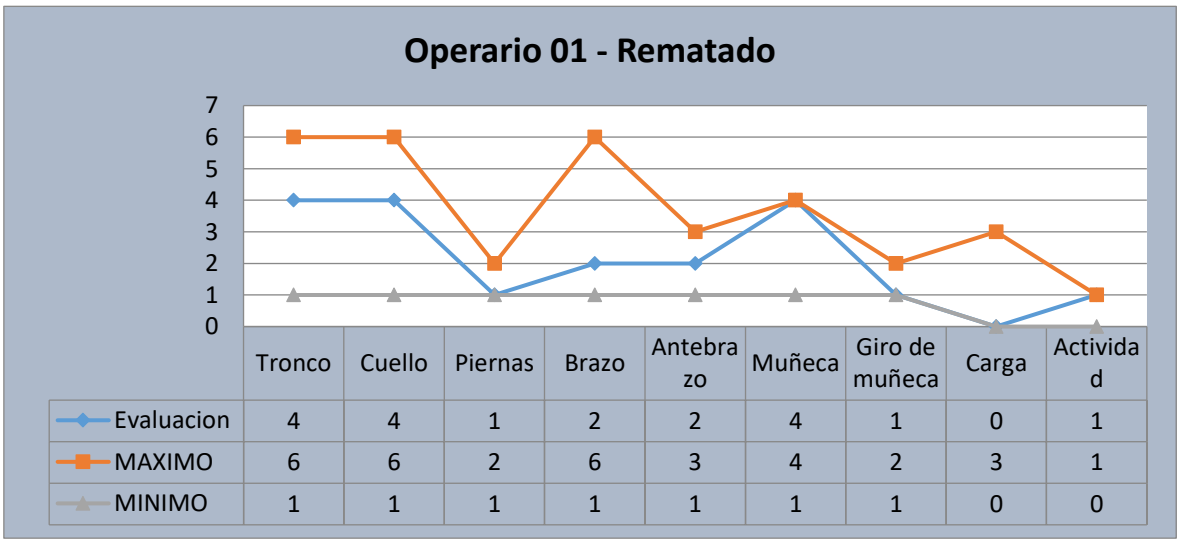


Fuente: Autor de la tesis

4.3.5.5 Operario 01 - rematado

Según el método utilizado, Frank Grados Ventura, presenta partes que elevan el puntaje del método RULA siendo estas: pierna, antebrazo, muñeca, giro de muñeca y actividad muscular. Esta información se muestra en el Gráfico 4.25.

Gráfico 4. 25 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 01 Rematado

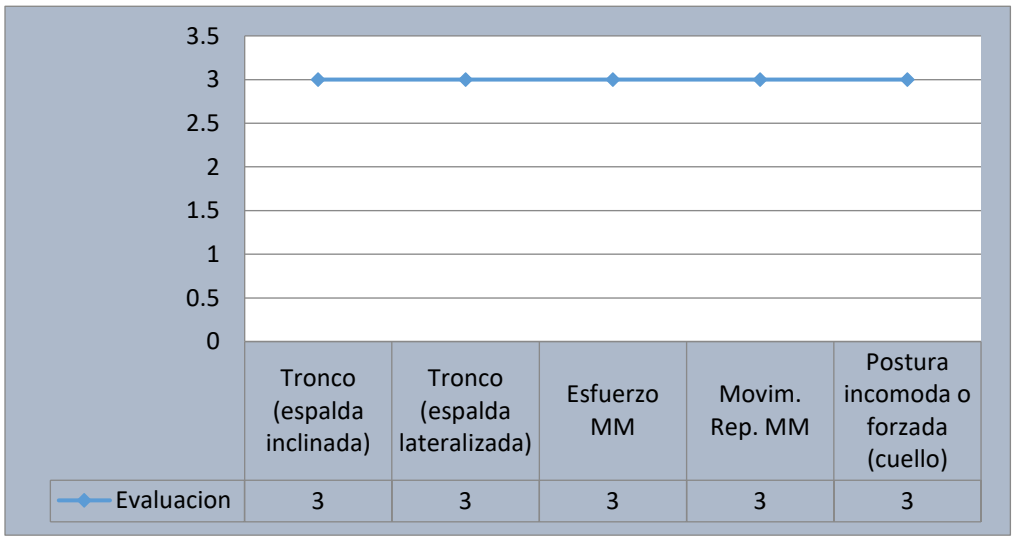


Fuente: Autor de la tesis

Según el informe basal, Anexo 11, las partes que también deberían analizarse y por tanto ser parte de las recomendaciones para el operario son: manos y muñecas,

tronco (espalda inclinada y lateralizada) y cuello con un nivel de riesgo alto. Esta información se muestra en el grafico 4.26.

Gráfico 4. 26 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 01 Rematado

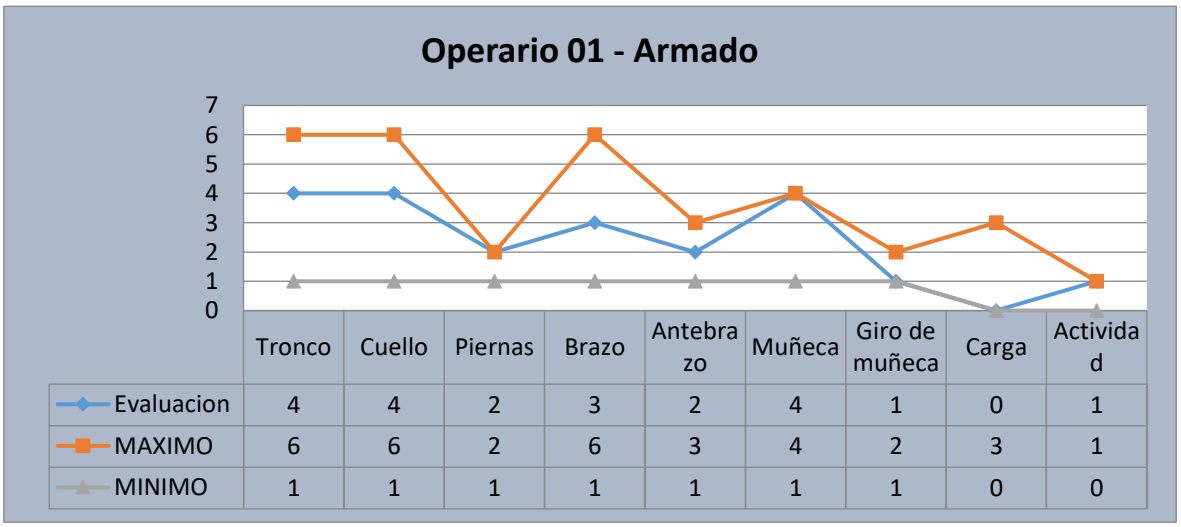


Fuente: Autor de la tesis

4.3.5.6 Operario 01 - armado

Según el método utilizado, David Espinoza García, presenta partes que elevan el puntaje del método RULA siendo estas: pierna, antebrazo, muñeca, giro de muñeca y actividad muscular. Esta información se muestra en el Gráfico 4.27.

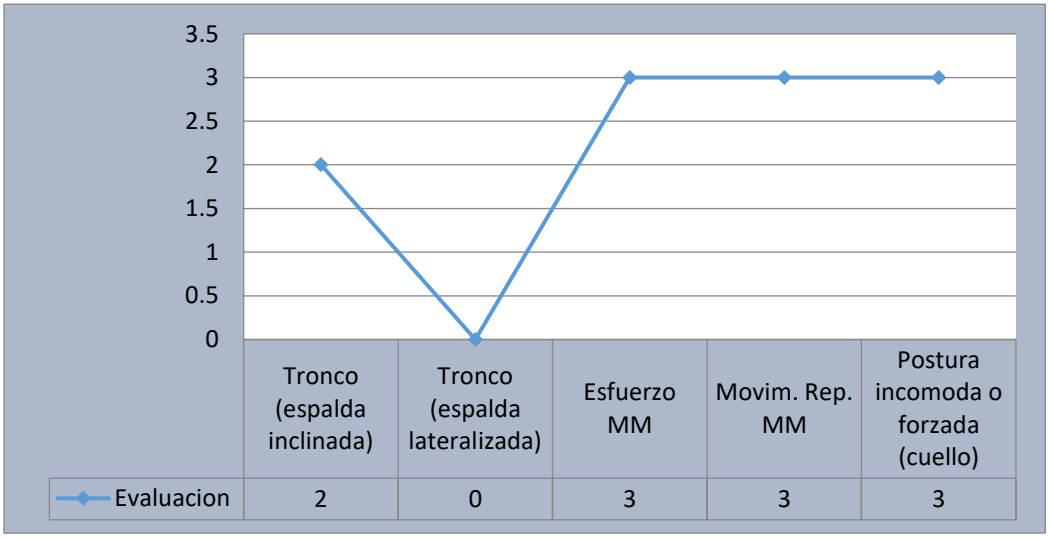
Gráfico 4. 27 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 01 Armado



Fuente: Autor de la tesis

Según el informe basal, Anexo 11, las partes que también deberían analizarse y por tanto ser parte de las recomendaciones para el operario son: cuello, manos y muñecas, con un nivel de riesgo alto y con un nivel de riesgo moderado tronco (espalda inclinada). Esta información se muestra en el grafico 4.28.

Gráfico 4. 28 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 01 Armado

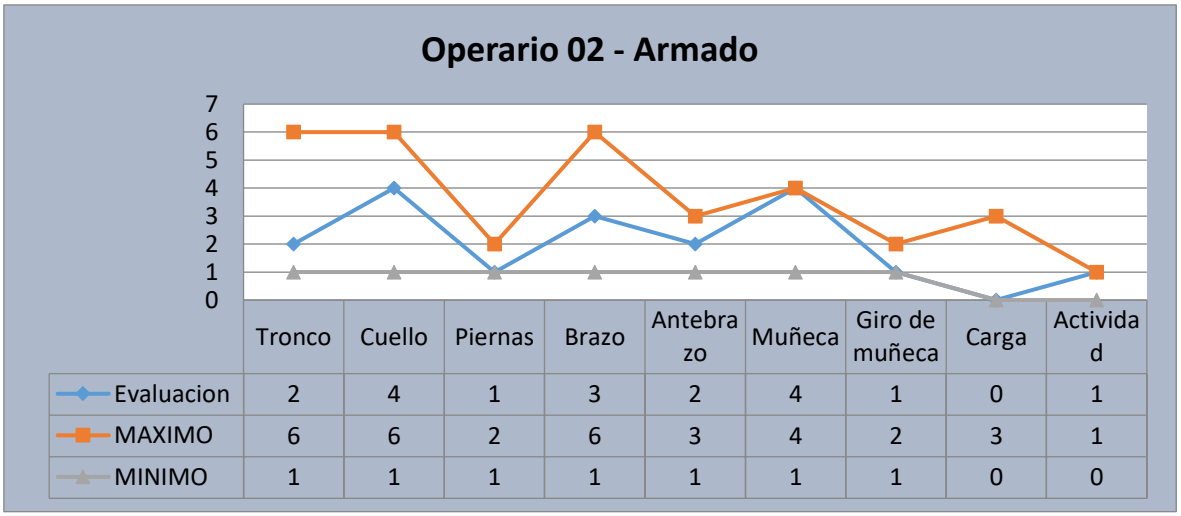


Fuente: Autor de la tesis

4.3.5.7 Operario 02 - armado

Según el método utilizado, Wilson Juarez Juarez, presenta partes que elevan el puntaje del método RULA siendo estas: pierna, antebrazo, muñeca, giro de muñeca y actividad muscular. Esta información se muestra en el Gráfico 4.29.

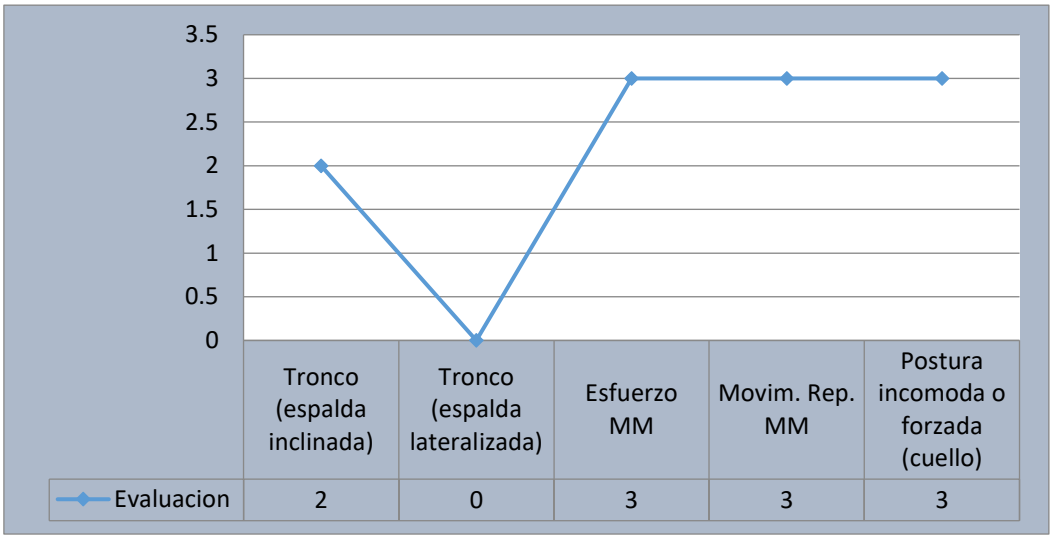
Gráfico 4. 29 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 02 Armado



Fuente: Autor de la tesis

Según el informe basal, Anexo 11, las partes que también deberían analizarse y por tanto ser parte de las recomendaciones para el operario son: cuello, manos y muñecas, con un nivel de riesgo alto y con un nivel de riesgo moderado tronco (espalda inclinada). Esta información se muestra en el grafico 4.30.

Gráfico 4. 30 Nivel de Riesgo Informe Basal Método RULA - Operario 02 Armado

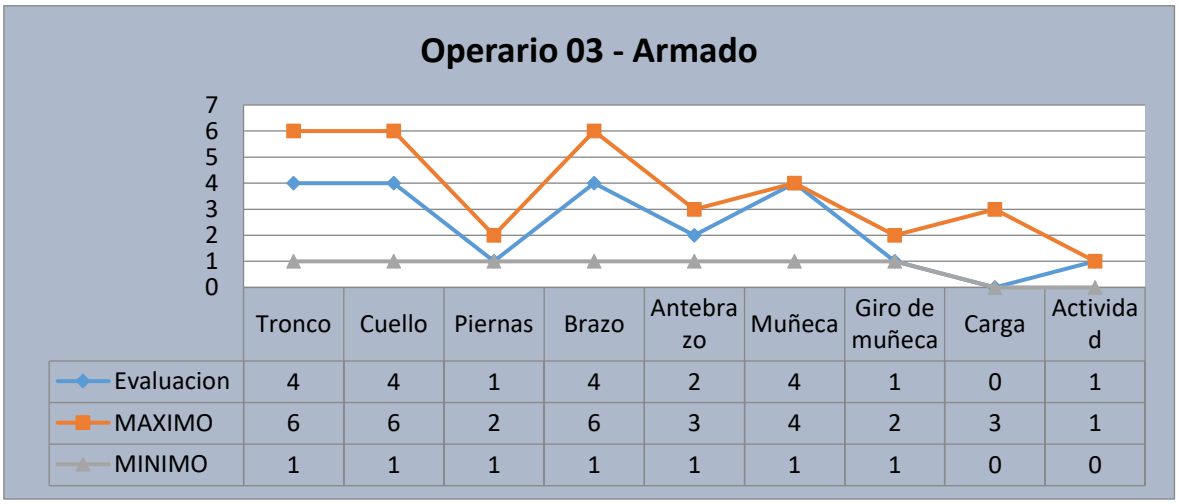


Fuente: Autor de la tesis

4.3.5.8 Operario 03 - armado

Según el método utilizado, Cesar Olivares Vásquez, presenta partes que elevan el puntaje del método RULA siendo estas: pierna, antebrazo, muñeca, giro de muñeca y actividad muscular. Esta información se muestra en el Gráfico 4.31.

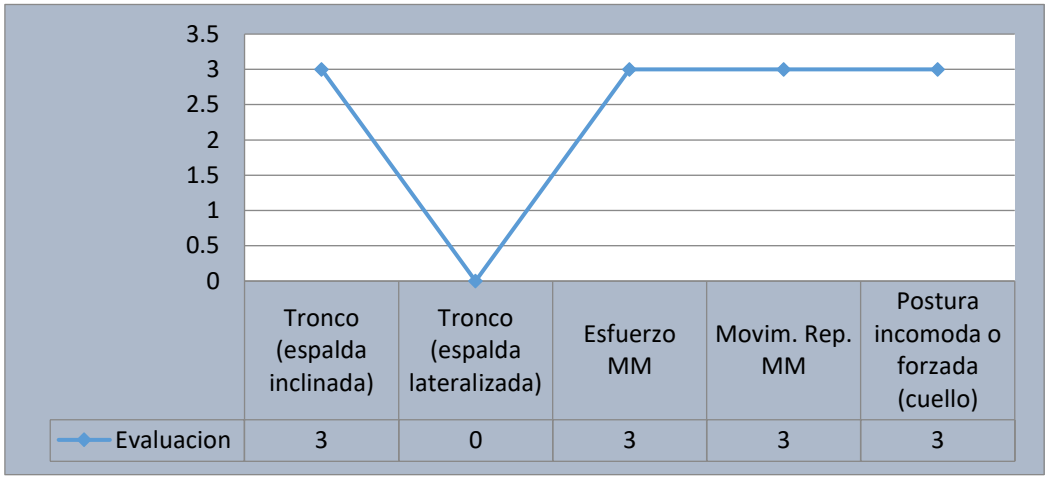
Gráfico 4. 31 Comparativo de Puntaje Método RULA - Operario 03 Armado



Fuente: Autor de la tesis

Según el informe basal, Anexo 11, las partes que también deberían analizarse y por tanto ser parte de las recomendaciones para el operario son: tronco (espalda inclinada), cuello, manos y muñecas, con un nivel de riesgo alto. Esta información se muestra en el grafico 4.32.

Gráfico 4. 32 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 03 Armado



Fuente: Autor de la tesis

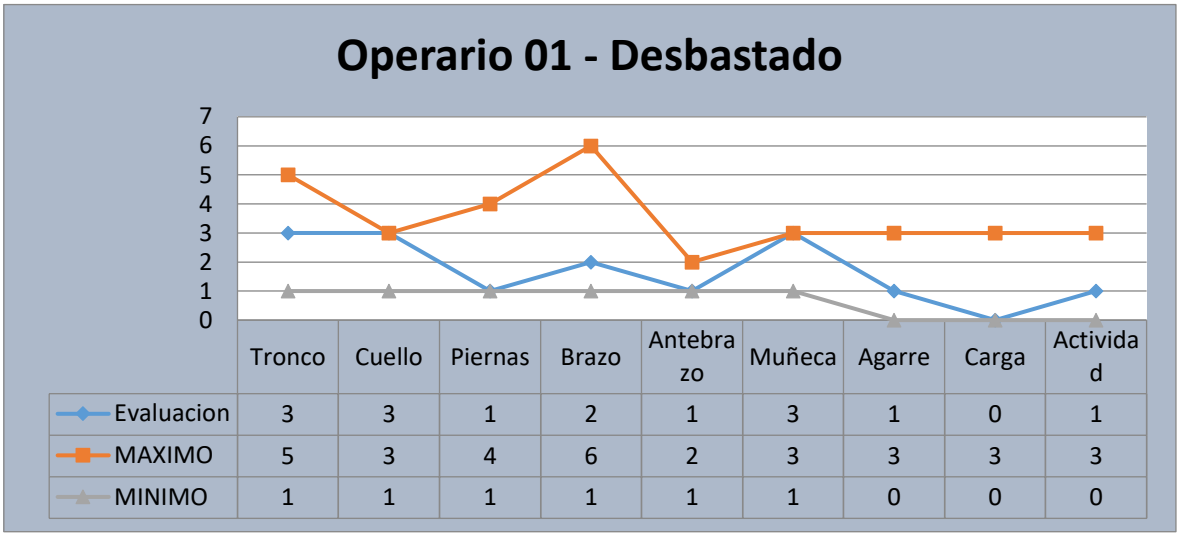
4.3.6 Identificación de zona a controlar en cada puesto de trabajo aplicando el método REBA

Luego de haber realizado las evaluaciones aplicando el método REBA, se analizarán y propondrán recomendaciones por trabajador en su respectiva área de trabajo con el objetivo de que se puedan prevenir las enfermedades profesionales que puedan generar pérdidas tanto para la empresa como para el operario.

4.3.6.1 Operario 01 - desbastado

Según el método utilizado, Álvaro Laser Rodríguez, presenta partes que elevan el puntaje del método REBA siendo estas: cuello, antebrazo y muñeca. Esta información se muestra en el Gráfico 4.33.

Gráfico 4. 33 Comparativo de Puntaje Método REBA - Operario 01 Desbastado

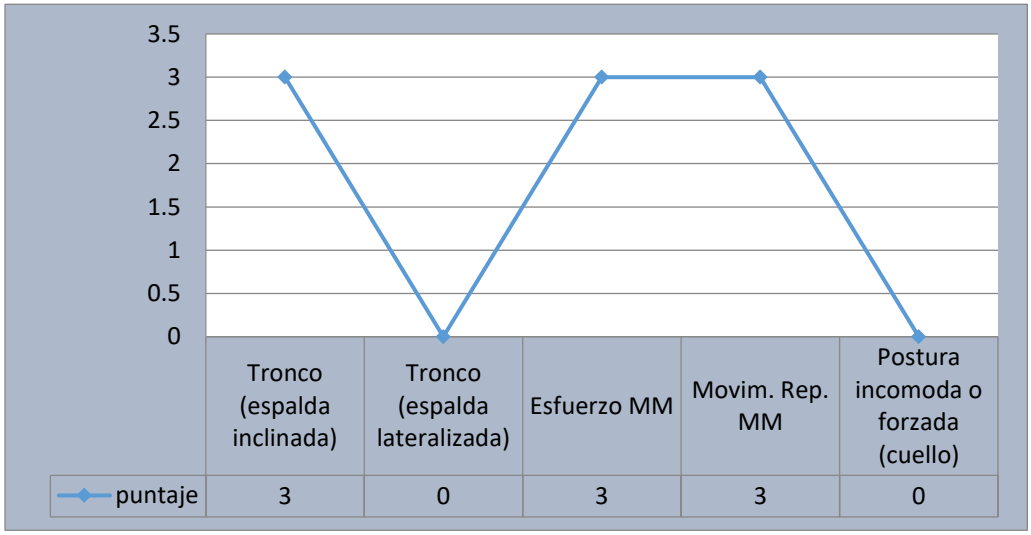


	Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca	Agarre	Carga	Actividad
Evaluacion	3	3	1	2	1	3	1	0	1
MAXIMO	5	3	4	6	2	3	3	3	3
MINIMO	1	1	1	1	1	1	0	0	0

Fuente: Autor de la tesis

Según el informe basal, Anexo 11, las partes que también deberían analizarse y por tanto ser parte de las recomendaciones para el operario son: tronco (espalda inclinada), manos y muñecas, con un nivel de riesgo alto. Esta información se muestra en el grafico 4.34.

Gráfico 4. 34 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 01 Desbastado



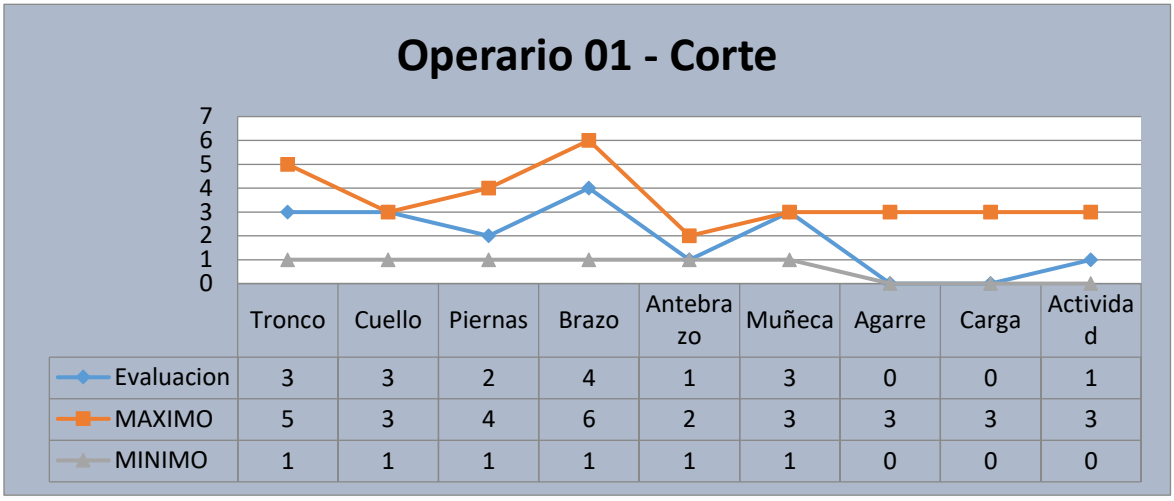
	Tronco (espalda inclinada)	Tronco (espalda lateralizada)	Esfuerzo MM	Movim. Rep. MM	Postura incomoda o forzada (cuello)
puntaje	3	0	3	3	0

Fuente: Autor de la tesis

4.3.6.2 Operario 01 - corte

Según el método utilizado, Carlos Zavaleta Díaz, presenta partes que elevan el puntaje del método REBA siendo estas: cuello, antebrazo y muñeca. Esta información se muestra en el Gráfico 4.35.

Gráfico 4. 35 Comparativo de Puntaje Método REBA - Operario 01 Corte

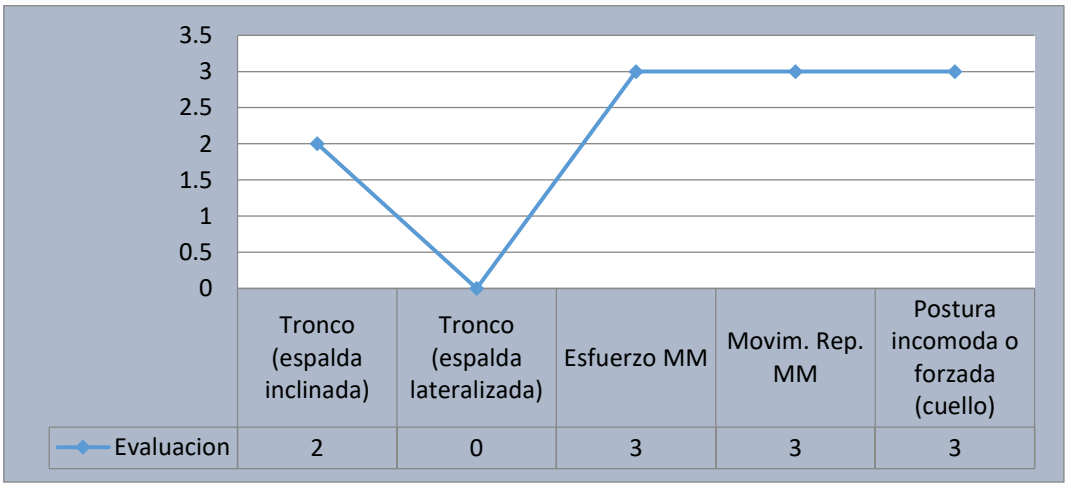


	Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca	Agarre	Carga	Actividad
Evaluacion	3	3	2	4	1	3	0	0	1
MAXIMO	5	3	4	6	2	3	3	3	3
MINIMO	1	1	1	1	1	1	0	0	0

Fuente: Autor de la tesis

Según el informe basal, Anexo 11, las partes que también deberían analizarse y por tanto ser parte de las recomendaciones para el operario son: tronco (espalda inclinada) con un nivel de riesgo moderado y con un nivel de riesgo alto manos, muñecas y cuello. Esta información se muestra en el grafico 4.36.

Gráfico 4. 36 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 01 Corte



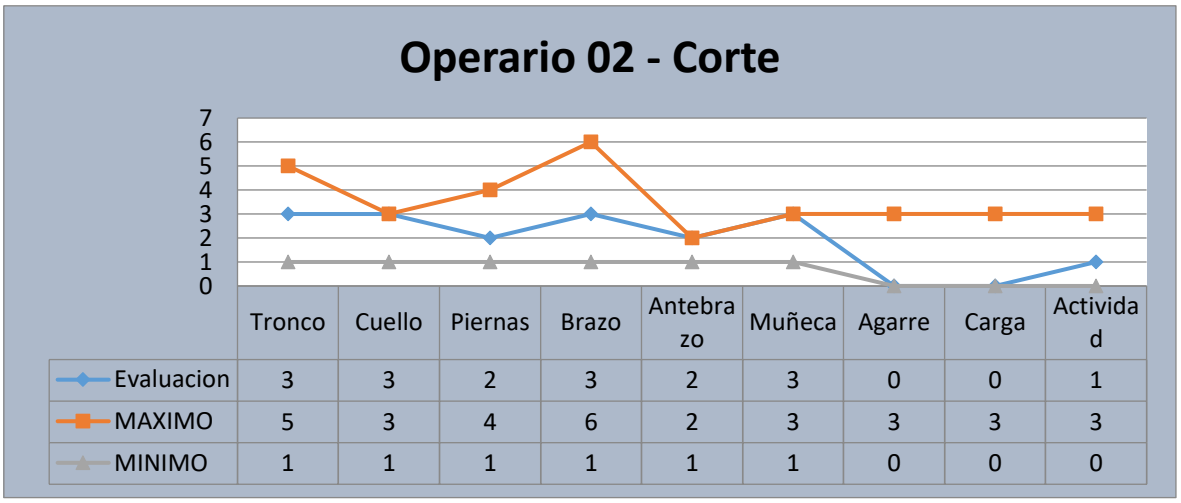
	Tronco (espalda inclinada)	Tronco (espalda lateralizada)	Esfuerzo MM	Movim. Rep. MM	Postura incomoda o forzada (cuello)
Evaluacion	2	0	3	3	3

Fuente: Autor de la tesis

4.3.6.3 Operario 02 - corte

Según el método utilizado, Richard Contreras Lázaro, presenta partes que elevan el puntaje del método REBA siendo estas: cuello, antebrazo y muñeca. Esta información se muestra en el Gráfico 4.37.

Gráfico 4. 37 Comparativo de Puntaje Método REBA - Operario 02 Corte

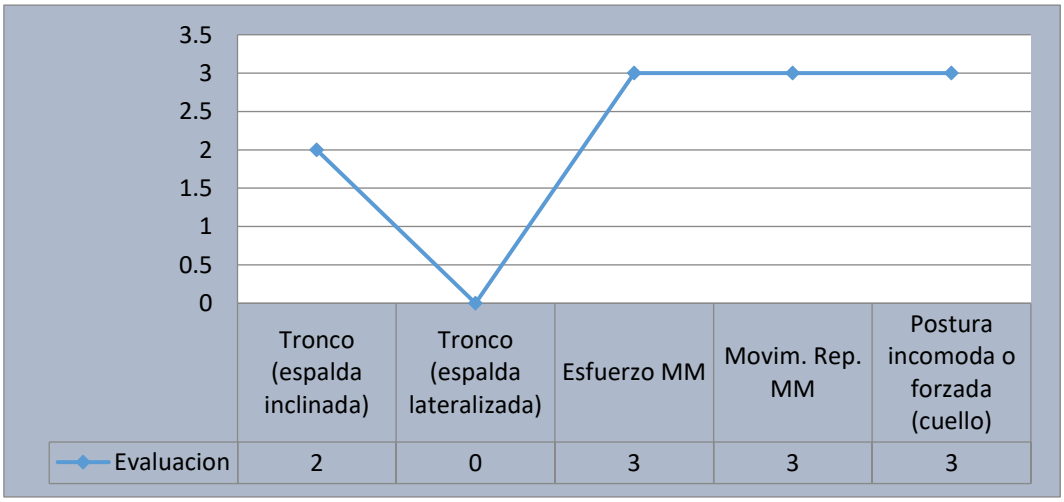


	Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca	Agarre	Carga	Actividad
Evaluacion	3	3	2	3	2	3	0	0	1
MAXIMO	5	3	4	6	2	3	3	3	3
MINIMO	1	1	1	1	1	1	0	0	0

Fuente: Autor de la tesis

Según el informe basal, Anexo 11, las partes que también deberían analizarse y por tanto ser parte de las recomendaciones para el operario son: tronco (espalda inclinada) con un nivel de riesgo moderado y con un nivel de riesgo alto manos, muñecas y cuello. Esta información se muestra en el grafico 4.38.

Gráfico 4. 38 Nivel de Riesgo Informe Basal - Operario 02 Corte



	Tronco (espalda inclinada)	Tronco (espalda lateralizada)	Esfuerzo MM	Movim. Rep. MM	Postura incomoda o forzada (cuello)
Evaluacion	2	0	3	3	3

Fuente: Autor de la tesis

4.4 Discusión de resultados

4.4.1 Según el grafico 4.2 Posturas incomodas o forzadas presentes en los trabajadores 91% de trabajadores mantienen espalda inclinada al realizar su labor, el 36% espalda lateralizada y el 100% inclinación del cuello.

4.4.2 Según el grafico 4.3 Movimiento repetitivo con alta frecuencia y esfuerzo de manos y muñecas, el 100% de trabajadores repiten un mismo movimiento muscular en diferentes posturas.

En el caso de esfuerzo de manos y muñecas, el 100% de trabajadores presentan muñecas en extensión, giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza al realizar su trabajo.

4.4.3 Según el grafico 4.4, nos muestra un 63% de la población, la cual presenta inclinación del tronco mayor a 20º y menor a 60º, pudiendo ser así la causa de enfermedades músculo esquelético como la lumbalgia o Dorsalgia. Por ello, se podría generar un efecto negativo en el operario debido a la postura prolongada en posición de sentado con tronco inclinado.

4.4.4 Como se puede observar en el resultado del grafico 4.5, el 98% de la población presenta inclinación del cuello mayor a 20º, lo cual podría ser el causante de una lesión músculo esquelética. Por lo tanto se debe tomar mayor importancia en realizar estudios para esta parte del cuerpo ya que el método no considera el tiempo en que se encuentra inclinado el cuello al llevar a cabo su labor.

4.4.5 Como se puede ver en el gráfico 4.6, el 38% de la población trabajadora tiene una postura de sentado con pies no apoyados, o peso no está simétricamente distribuido, ello indica que el laborar por mucho tiempo realizando un trabajo monótono puede conllevar a adoptar diversas posiciones e inadecuadas

4.4.6 Como se aprecia en el gráfico 4.7, el 75% de la población inclinan el brazo entre entre 20º y 45º para llevar a cabo su labor. Para este caso, el hombro doloroso sería la lesión más representativa para esta parte del cuerpo, por lo que se debería tomar mayor interés en investigar este hecho.

4.4.7 Para el caso del Antebrazo, los resultados que se tienen en el gráfico 4.8, nos dice que el 88% de los operarios inclinan su antebrazo entre 60° y 100° respectivamente, siendo este perjudicial para la salud del operario pudiendo así contraer hombro doloroso el cual es una enfermedad muy común en este tipo de trabajos.

4.4.8 A nivel de manos y muñeca, la exigencia que implica realizar trabajos de fabricación de zapatos se refleja en el trabajo repetitivo y los resultados no son ajenos, pues el 100 % de operarios supera los 15º indicando así una lesión en la muñeca como la tendinitis. Esto se puede ver en el Gráfico 4.9 – Gráfico 4.10.

4.4.9 Las posturas que evalúa RULA tales como postura prolongada en posición de sentado adoptada en relación al tiempo de exposición y las diferentes posturas que realizan para la elaboración del calzado determina un nivel alto de actuación por lo que es urgente una pronta intervención y tomar las medidas necesarias , de lo contrario existen altas posibilidades de que los operadores contraigan lesiones músculo- esqueléticas como consecuencia de su actividad laboral como cervicalgia, dorsalgia, lumbalgia.

4.4.10 Según el grafico 4.11, nos muestra un 100% de la población, la cual presenta inclinación de tronco menor a 20º, lo que indica, con una probabilidad menor, la aparición de enfermedades músculo esquelético como pueden ser la lumbalgia o Dorsalgia. Esto, podría generar un efecto negativo en el operario debido a la postura prolongada en posición de sentado con tronco inclinado.

4.4.11 Como se puede observar en los resultados del grafico 4.12 (método RULA), el 100% de la población presenta inclinación del cuello mayor a 20º, lo cual podría ser el causante de una lesión músculo esquelética. Por lo tanto se debe tomar mayor importancia en realizar estudios para esta parte del cuerpo, ya que al igual que en el método REBA, no considera el tiempo en que se encuentra inclinado el cuello al llevar a cabo su labor.

4.4.12 Como se puede ver en el gráfico 4.13, el 100% de la población trabajadora presenta posición de piernas en soporte bilateral andando o sentado, ello indica que una considerable parte de la población presenta un nivel alto de riesgo de lesionarse y esto se corrobora al estar toda su jornada de trabajo en posición de pie forzando así a adquirir inadecuadas posturas, conllevando de esa forma a no tener una postura correcta para el organismo.

4.4.13 Como se aprecia en el gráfico 4.14, indican que el 33% de la población presentan inclinación de brazo entre 20º y 45º para llevar a cabo su labor. Esta puede ser la principal causa de lesiones de hombro doloroso o similares, por lo que se debería tomar mayor interés en investigar este hecho.

4.4.14 Para el caso del Antebrazo, los resultados que se tienen en el gráfico 4.15, indica que el 67% de los operarios presentan inclinación de antebrazo entre 60° y 100° respectivamente, siendo esto desfavorable para la salud del trabajador teniendo así una relación indirecta con el hombro doloroso el cual es una enfermedad muy común en este tipo de trabajos.

4.4.15 A nivel de manos y muñeca, la exigencia que implica realizar trabajos de fabricación de zapatos (trabajos de corte de cuero) se refleja en el trabajo repetitivo y los resultados no son ajenos, pues el 100 % de operarios supera los 15º indicando así una lesión en la muñeca como la tendinitis. Esto se puede ver en el Gráfico 4.16

4.4.16 La calificación obtenida según REBA indica que la postura de pie adoptada, con el tiempo de duración y las distintas posturas que realizan para la fabricación de calzado para niño indican un alto nivel de actuación por lo que es importante una pronta intervención, de lo contrario existen posibilidades de que los trabajadores presentes lesiones o enfermedades músculo- esqueléticas como consecuencia de su jornada laboral teniendo así cervicalgia, lumbalgia y dorsalgia.

4.4.17 Para el caso de la Operaria 01 – Alistado, podemos evidenciar, según resultados del método RULA mostrados en el gráfico 4.17 que las partes propensas a sufrir una lesión musculo esquelética son manos, muñecas y cuello. Adicional a ellos se debe tomar en cuenta los resultados del informe basal, mostrados en el gráfico 4.18 aplicado al personal, el cual nos dice que la parte que también se debe evaluar es tronco.

4.4.18 En el caso de la Operaria 02 – Alistado, se pudo obtener como resultado mostrado en el gráfico 4.19, según el método REBA que las partes propensas a sufrir una lesión musculo esquelética son piernas, antebrazo, muñecas. Adicional a ello se debe tener en cuenta los resultados del informe basal mostrados en el gráfico 4.20, en el cual se obtuvo que las partes que también se deben evaluar son tronco y cuello, con un nivel de riesgo alto.

4.4.19 De los resultados obtenidos en la Operaria 03 – Alistado, aplicando el método RULA e Informe Basal, se pudo evidenciar según el gráfico 4.21 y gráfico 4.22 que las partes propensas a una lesión y/o enfermedad profesional son piernas, antebrazo y muñeca, además de tronco y cuello respectivamente, por lo que es urgente tomar acciones que puedan ayudar a minimizar y controlar los peligros a los que está expuesto el trabajador.

4.4.20 Para el caso del operario 01 – perfilado, las partes que están propensas a lesión y/o enfermedad profesional según el método RULA e Informe Basal, mostrados en los gráficos 4.23 y gráfico 4.24, son piernas y muñeca, así como también tronco y cuello con un nivel de riesgo moderado.

4.4.21 De los resultados obtenidos aplicando método RULA (gráfico 4.25) e Informe basal (gráfico 4.26) nos dicen que el operario 01 – rematado presenta partes que pueden estar propensas a una lesión y/o enfermedad profesional tales como pierna, antebrazo, muñeca, además de tronco y cuello con un nivel de riesgo alto.

4.4.22 Luego de evaluar el caso del operario 01 – Armado mediante el método RULA e Informe basal, se obtuvo como resultado que las partes que deben ser evaluadas y por lo tanto ser parte de un estudio son piernas, antebrazo y muñeca tal y como se muestra en el gráfico 4.27. Adicional a ello, se debe tomar en cuenta el tronco y cuello con niveles de riesgo moderado y alto respectivamente (ver gráfico 4.28).

4.4.23 Observando los resultados del método RULA e Informe basal, mostrados en los gráficos 4.29 y 4.30, nos dicen que el operario 02 – Armado presenta partes que deben ser evaluadas producto del trabajo realizado en el puesto de trabajo tales como: piernas, antebrazo y muñeca; adicional a ello también se debe de tomar en cuenta el cuello con un nivel de riesgo alto y tronco con un nivel de riesgo moderado.

4.4.24 Dados los resultados de la aplicación del método RULA e Informe basal al operario 03 – Armado mostrados en el gráfico 4.31 y 4.32 se puede evidenciar que se presenta partes en el trabajador que pueden estar sujetas a una lesión o enfermedad ocupacional tales como: piernas, antebrazo y muñeca; adicional a ello, deben ser parte de esta evaluación el tronco y cuello, ambos con un nivel de riesgo alto.

4.4.25 Para el caso del operario 01 – Desbastado, se puede ver en los gráficos 4.33 y 4.34 que las partes propensas a sufrir una lesión o enfermedad profesional según el método REBA e Informe basal son cuello, antebrazo y muñeca, adicional a ello se debe evaluar también el tronco con un nivel de riesgo alto.

4.4.26 Observando las labores del operario 01 – Corte, y luego de haber aplicado el método REBA e Informe basal, se puede evidenciar que el trabajador presenta partes que pueden estar sujetas a una enfermedad profesional. Según los gráficos 4.35 y 4.36 estas partes son: cuello, antebrazo y muñeca, además de tronco con un nivel de riesgo moderado.

4.4.27 Dado el caso del operario 02 – Corte; los resultados de la aplicación del método REBA e Informe basal vistos en los gráficos 4.37 y 4.38, nos dicen que las partes que deben ser sujetas a evaluación son: cuello, antebrazo y muñeca; adicional a ello se debe considerar también el tronco con un nivel de riesgo moderado.

Capítulo V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Luego de haber analizado cada puesto de trabajo se puede concluir que para la fabricación de calzado el trabajador debe adoptar diversas posturas tales como: tronco inclinado o lateralizado en diferentes ángulos; inclinación o rotación de cuello; brazo y antebrazo en flexión, muñeca en rango medio de giro o si la muñeca esta girada al rango final de giro; si existe movimiento repetitivo en las muñecas y adicional a ello los pies y piernas no se encuentran correctamente apoyados. Todo ello contribuye a que se eleve la probabilidad que el trabajador pueda contraer una enfermedad profesional, siendo la lumbalgia, dorsalgia y cervicalgia las más importantes. Por lo consiguiente:

- El 100% de operarios presentan inclinación del tronco mayor a 20° y menor a 60° durante la mayor parte de la jornada laboral conllevando a lesiones musculo esqueléticas como puede ser la dorsalgia.
- Debido a la labor que se realiza para la confección de calzado, la inclinación del cuello mayor a 20° en el 100% de los operarios, podría conllevar a sufrir una lesión a nivel de cuello como puede ser la cervicalgia.
- Para los trabajadores evaluados según método RULA, la postura de sentado con los pies no apoyados durante gran parte de la jornada laboral contribuyen directamente a sufrir de alguna lesión como lo es la lumbalgia en un 38% de los casos. Así también, según el método REBA, la postura prolongada de pie inadecuado e inestable sin ningún reposo conllevan directamente a sufrir una lesión como lo es la lumbalgia en un 100% de los casos.
- La inclinación del brazo y antebrazo que se da en casi toda la jornada laboral, según el método RULA, conllevan directamente a lesiones como el hombro doloroso en un 88%. Para la parte restante de trabajadores evaluados por el método REBA, nos indica que el 66% están propensos a sufrir también esta enfermedad.
- Los movimientos de muñeca mayores a 15°, presente en el 100% de operarios podrían generar lesiones musculo esqueléticas como el síndrome del túnel carpiano.
- Los resultados obtenidos de la aplicación de los métodos RULA y REBA a los trabajadores indican que el 9% de la población estudiada presentan un nivel de riesgo

medio, por lo tanto es necesaria la actuación por parte del empleador. Así mismo el 91% de los trabajadores presentan un nivel de riesgo alto por lo que se requieren cambios inmediatos.

De este estudio se puede deducir que las posturas inadecuadas por espacios de tiempo considerables contribuyen directamente y guardan una estricta relación con las enfermedades como la lumbalgia, dorsalgia y cervicalgia.

5.2 Recomendaciones

Para los resultados obtenidos es necesario realizar pausas activas en la jornada laboral para evitar la fatiga muscular y estrés. Por lo general, se debe realizar pausas de 5 o 10 minutos cada 2 horas de trabajo continuo. De esta manera el operario podrá relajar los músculos que se encuentran en tensión, reducir la presión de trabajo y con ello una mejor operatividad.

Realizar cambios de postura con frecuencia, para disminuir la sobrecarga en una sola área del cuerpo para evitar la aparición rápida de la fatiga (si es el trabajo dinámico la fatiga se produce más tarde porque habrá un buen aporte de oxígeno), la cual se recomienda que las actividades se intercalen unas con otras para realizar movimientos distintos.

Detener la actividad laboral en caso que se presente algún síntoma de dolor en las partes superiores e inferiores. Al detectar un primer síntoma impedir que el operario continúe con su labor hasta que el dolor cese. Es más recomendable determinar por un periodo de tiempo con qué frecuencia el trabajador presenta esta dolencia y con ello ver si estamos ante una probable lesión y/o enfermedad para luego tomar las medidas preventivas necesarias.

Será necesario también un estudio en donde se pueda mejorar las formas y métodos de trabajo para reducir la exposición de los trabajadores a las posturas prolongadas de pie y sentados de tal manera que se puedan evitar así futuras enfermedades musculo esqueléticas.

Un punto muy importante a considerar y que puede ser objeto de una nueva investigación es la antropometría y la distribución de planta. Si tenemos un buen diseño del mobiliario para el uso del operario y áreas correctamente distribuidas (lay out), el resultado será: disminución de lesiones y/o enfermedades para el trabajador y por ende aumento en la productividad generando mayores ingresos para la empresa de calzado y otras instituciones en general.

BIBLIOGRAFÍA

Acción en salud laboral. 2008. Manual de transtornos musculo-esqueléticos. Primera ed. Valladolid:Castilla y León : s.n., 2008. págs. 38-106.

Acosta Perez, Diego. 2015. *Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en el área de montaje de la empresa de calzado Gusmar.* Universidad Tecnica de Ambato. Ecuador : s.n., 2015.

Asociación Internacional De Ergonomía . [En línea] [Citado el: 19 de junio de 2017.] www.aei.com..

BOLIVAR R, Ramon E. 2012. *Evaluación Ergonómica de puestos de trabajo en las áreas de caja, administración, piso de venta, seguridad y salud laboral de la empresa TRAKI IVG PLUS, C.A. sucursal Alta Vista.* Universidad Nacional Experimenal de Guayana. 2012.

CACHAY NASCIMENTO, Sandra Jemina, HEREDIA ARÉVALO, Henry y ZEGARRA PAPA, Deissy Valeria. 2017. *Factores de riesgos ergonomicos y sintomalogias musculo- esqueleticas en enfermeras asistenciales del hospital regional de Loreto,Iquitos 2017.* Iquitos., Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Peru : s.n., 2017.

CARRASCO MARTÍNEZ, Azucena Del Carmen. 2010.. *Estudio Ergonómico En La Estación De Trabajo Pt0780 De La Empresa S-Mex, S.A. De C.V.* Universidad Tecnológica de la Mixteca. 2010.

Casanare, G. d. 2014. Importancia de las Pausas Activas en la oficina. Casanare, Colombia. : s.n., 25 de Marzo de 2014.

CEPRIT. 2016. Identificación y evaluación de factores de riesgo disergonómicos en actividades del sector de calzado. Lima : s.n., 2016. Vol. 6.

CORAL ALEGRE,Maria Elena . 2014. *Análisis, evaluación y control de riesgos disergonómicos y psicosociales en una empresa de reparación de motores eléctricos.* Lima., Universidad Católica del Perú. Lima. : s.n., 2014.

CORINNE, Alejandra. 2007. *Estudio de factores de riesgo ergonómico de usuarios de equipo de cómputo en una institución educativa.* Instituto Politécnico Nacional. Mexico : s.n., 2007.

CORNEJO SANDOVAL, Ruddy Alexandra. 2013.. *Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería.* Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. : s.n., 2013.

Ergonautas.com.REBA(Rapid Entire Body Assessment). [En línea] Universidad Politecnica de Valencia;2007. [Citado el: 17 de Marzo de 2017.] https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php.

Ergonautas.com.RULA(Rapid Upper Limb Assessment). [En línea] Universidad Politecnica de Valencia. [Citado el: 17 de Marzo de 2017.] https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE BARCELONA. [En línea] [Citado el: 25 de Junio de 2016.] <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.

FIGUEROA , Soledad; FIGUEROA , Olivia; JUSTO, Camila; VERA, Daniela. 2012. *Factores de riesgo posturales en veinte Trabajadores con patologías músculo esqueléticas, mayores de 20 años que realizan desplazamiento de carga, medidos y obtenidos a través del análisis del método REBA, en una planta de procesamiento de madera.* Universidad Autónoma de Chile. Chile : s.n., 2012.

GARCIA RONDON,Carlos ;RODRIGUEZ MARQUEZ ,Eliana . 2010. *"Evaluacion ergonomica en una empresa del sector alimenticio Venezolano.".* Universidad de Carabobo Valencia. Estado Carabobo.Venezuela. : s.n., 2010.

MAPFRE, S. F. (2003). *Manual de Ergonomía. MAPFRE S.A.*

MESTANZA TUESTA ,Mirtha Fredesvinda. 2013. *Evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada.* Lima., Universidad Nacional de Ingenieria. 2013.

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DE EMPLEO. 2008. *Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgos Disergonómico RM N° 375-2008-TR.* 2008.

MINCHOLA GALLARDO , Jorge L, GONZALES VEIN, Federico y TERAN IPARRAGUIRRE, Jackson R. 2013. *Riesgos Ergonómicos en la salud de los trabajadores de un centro piscícola.* La Libertad, Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo : s.n., 2013.

MINISTERIO DE SALUD. 2009. *Boletin Salud Ambiental.* Huanuco : Direccion ejecutiva de salud ambiental DIRESA, 2009.

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCION DE EMPLEO . 2012. *Reglamento de la Ley N° 29783.* s.l. : Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2012.

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DE EMPLEO. 2012. *Decreto Supremo DS N° 005-2012-TR.* s.l. : Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo., 2012.

RAMOS FLORES, Alejandra Corinne . 2007.. *Estudio de Factores de riesgo Ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo en una Institución Educativa.* Instituto Politécnico Nacional de México. México. : s.n., 2007.

SALVATIERRA MANCHEGO, Miguel. 2012. *Evaluación y Propuesta de Mejoras Ergonómicas y de Salud Ocupacional para el proceso de fabricación de un montón de acero simple sin accesorio.* Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima : s.n., 2012.

SUAREZ LOPEZ, Maily. 2012. *). Frecuencia y estrategias de prevención de lesiones musculo esqueléticas en fisioterapeutas de Lima metropolitana.* Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima : s.n., 2012.

TRIANA RAMIREZ, Carolina. 2014. *Prevalencia de desórdenes musculo esqueléticos y factores asociados en trabajadores de una industria de alimentos.* Pontificia Universidad Javeriana. Bogota : s.n., 2014.

WINKEL, Jorgen. y WESTGAARD, Rolf H. 1997. *Ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health: A critical review , International Journal of Industrial Ergonomics.* 1997.

ZEGARRA NIÑO, Juan Ricardo. 2011. *Efectos de la postura prolongada de pie del personal que labora en el área de pelado de espárragos en una empresa esparraguera del valle Virú – Perú.* La Libertad, Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo : s.n., 2011.

ANEXOS

ANEXO 1 Método REBA 97

ANEXO 2 Método RULA 105

ANEXO 3 Flujo de obtención de puntuaciones en el método REBA. 113

ANEXO 4 Flujo de obtención de puntuaciones en el método RULA. 114

ANEXO 5 Ficha de informe basal de estudio ergonómico 115

ANEXO 6 Matriz de Consistencia 116

ANEXO 7 Pausas Activas 117

ANEXO 8 Enfermedades más comunes en relación a los puestos de trabajo 121

ANEXO 9 Factores de riesgo disergonómico 122

ANEXO 10 Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos 122

ANEXO 1 Método REBA

Tabla 1 Puntuación según inclinación de tronco

Puntos	Posición
1	El tronco esta erguido.
2	El tronco esta entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
3	El tronco esta entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
4	El tronco esta flexionado más de 60 grasos.

Figura 1 Posición del tronco

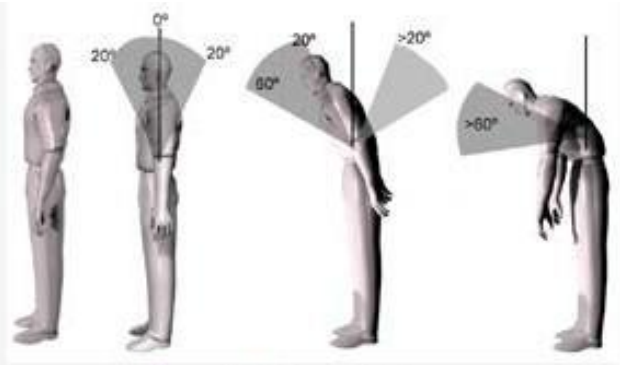


Tabla 2 Modificación de la puntuación según la posición del tronco.

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Figura 2 Posturas que modifican la puntuación

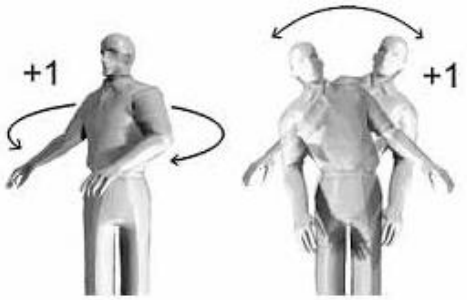


Tabla 3 Puntuación según posición del cuello

Puntos	Posición
1	El cuello esta entre 0 y 20 grados de flexión.
2	El cuello esta flexionado o extendido más de 20 grados.

Figura 3 Posición del cuello

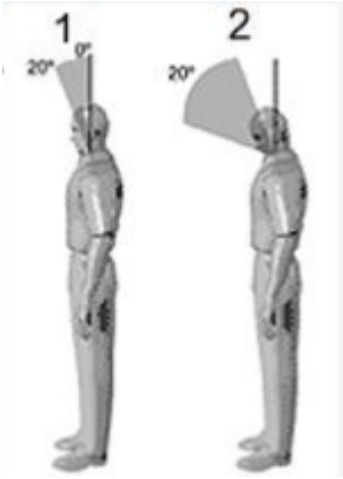


Tabla 4 Modificación de la puntuación según la posición del cuello.

Puntos	Posición
+1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.

Figura 4 Posturas que modifican la puntuación del cuello

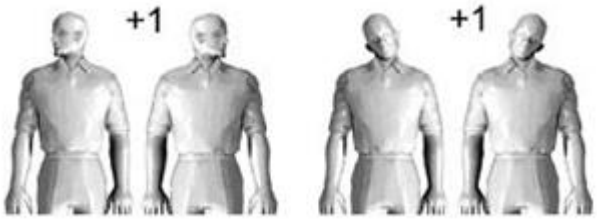


Tabla 5 Puntuación según la posición de las piernas

Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado.
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Figura 5 Posición de las piernas

Tabla 6 Modificación de la puntuación según la posición de las piernas.

Puntos	Posicion
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

Figura 6 Ángulo de flexión de las piernas

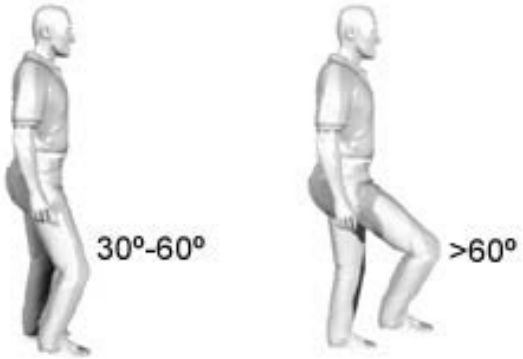


Tabla 7 Puntuación según la posición del brazo.

Puntos	Posición
1	El brazo esta entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
2	El brazo esta entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
3	El brazo esta entre 46 y 90 grados de flexión.
4	El brazo esta flexionado más de 90 grados.

Figura 7 Posición del brazo

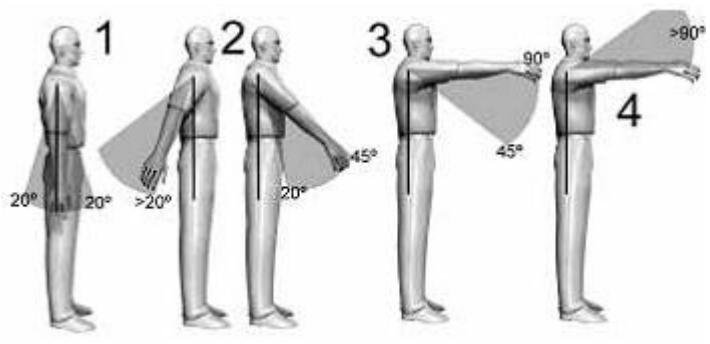


Tabla 8 Modificaciones sobre la puntuación según la posición del brazo

Puntos	Posición
+1	El brazo esta abducido o rotado.
+1	El hombre esta elevado.
-1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

Figura 8 Posiciones que modifican la puntuación del brazo

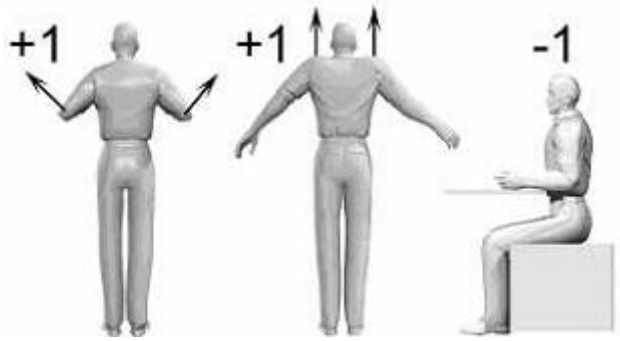


Tabla 9 Puntuación según posición del antebrazo

Puntos	Posición
1	El antebrazo esta entre 60 y 100 grados de flexión.
2	El antebrazo esta flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

Figura 9 Posición del antebrazo

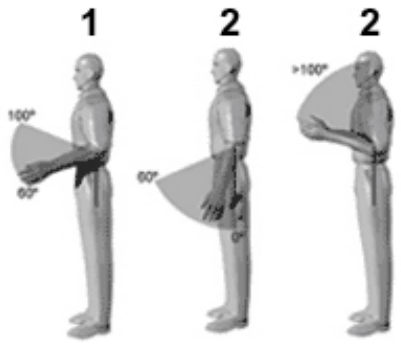


Tabla 10 Puntuación según la posición de la muñeca

Puntos	Posición
1	La muñeca esta entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
2	La muñeca esta flexionada o extendida más de 15 grados.

Figura 10 Posiciones de la muñeca

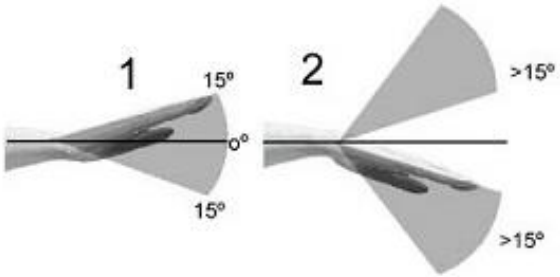


Tabla 11 Modificación de la puntuación según la posición de la muñeca.

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

Figura 11 Torsión o desviación de la muñeca.

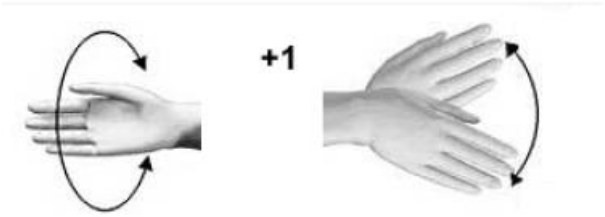


Tabla 12 Puntuación inicial para grupo A Método REBA.

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
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 13 Puntuación Inicial grupo B Método REBA

Brazo	Antebrazos					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
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

Tabla 14 Puntuación para la carga o fuerzas

0	1	2	+1
Inferior a 5kg	5-10 kg	+10kg	La fuerza se aplica bruscamente

Tabla 15 Puntuación del tipo de agarre.

+0 Bueno	+1 Regular	+2 Malo	+3 Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incomodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Tabla 16 Puntuación C Método REBA

Puntuación A	Puntuación 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	0	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
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	12

Tabla 17 Puntuación del tipo de actividad muscular

+1	+1	+1
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Tabla 18 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No es necesario la actuación
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario la actuación
2	4-7	Medio	Es necesaria la actuación.
3	8-10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
4	11-15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

ANEXO 2 Método RULA

Tabla 19 Puntuación del brazo según ángulo del hombro

Posición	Puntuación	Corrección
0-20° flexión/extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación +1 elevación del hombro -1 si el brazo está apoyado o sostenido
Extensión >20° o flexión >20° y ≤45°	2	
>45°-≤ 90flexión	3	
>90° flexión	4	

Figura 12 Posición del Brazo

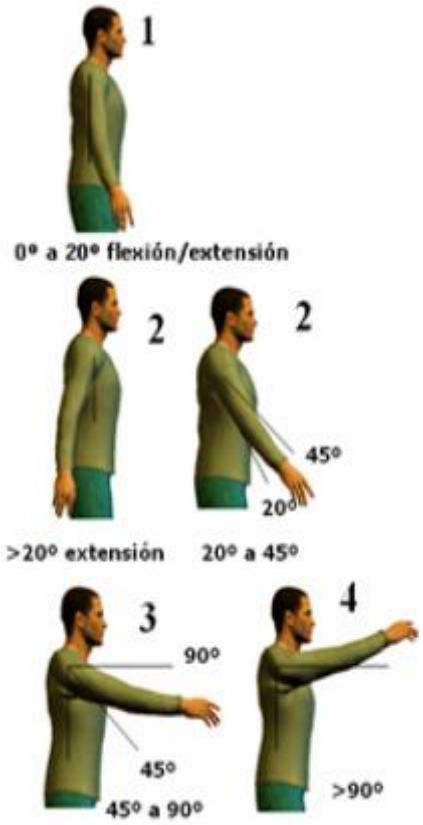


Figura 13 Modificación de la puntuación del brazo

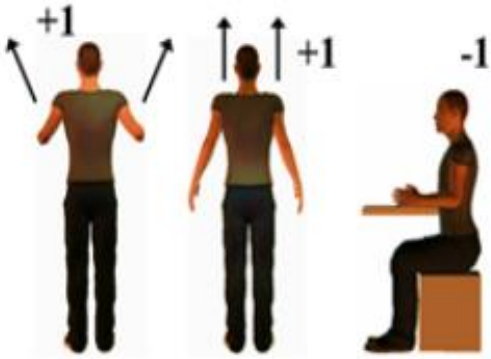


Tabla 20 Puntuación del antebrazo

Movimiento	Puntuación	Corrección
60°-100° flexión	1	+1 si cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de este.
< 60° flexión > 100° flexión	2	

Figura 14 Posición y modificación de la puntuación del antebrazo

Tabla 21 Puntuación de la muñeca

Movimiento	Puntuación	Corrección
Posición Neutra	1	+ 1 desviación radial o cubital
0°-15° Flexión extensión	2	
>15° flexión extensión	3	

Figura 15 Posición y modificación de la muñeca

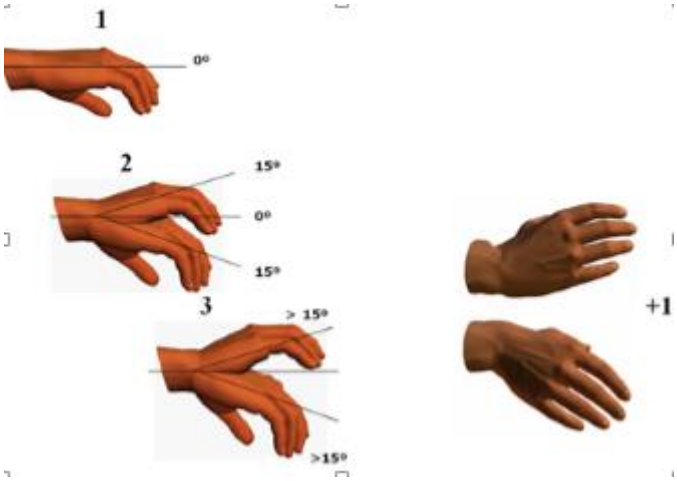


Tabla 22 Puntuación del giro de muñeca

Movimientos	Puntuacion
Si la muñeca esta en el rango medio de giro.	1
Si la muñeca esta girada proxima al rango final de giro.	2

Figura 16 Posición de la muñeca

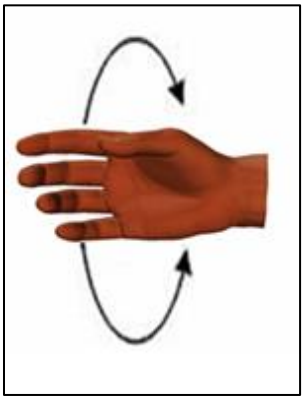


Tabla 23 Puntuación del cuello

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-10° flexión	1	Añadir +1 si el cuello esta girado +1 si el cuello está inclinado
>10° y ≤20°flexión	2	
El cuello esta flexionado por encima de 20 °	3	
Si está en extensión	4	

Figura 17 Posición y modificación del cuello

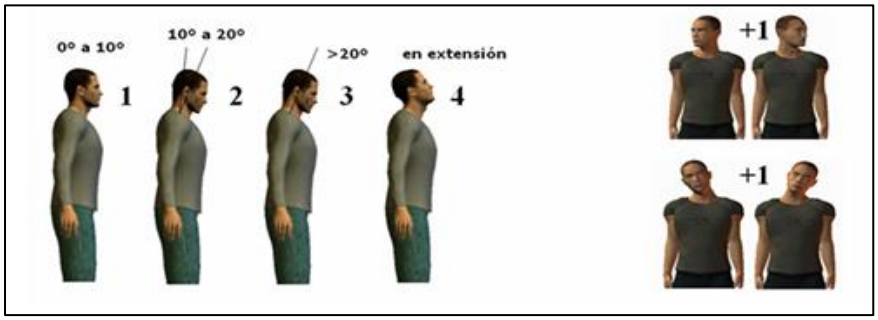


Tabla 24 Puntuación del tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido Sentado, bien apoyado	1	Añadir: +1 si el tronco esta girado +1 si el tronco está inclinado
0°-20° flexión	2	
>20°- ≤60° flexión	3	
>60° flexión	4	

Figura 18 Posición y modificación del tronco

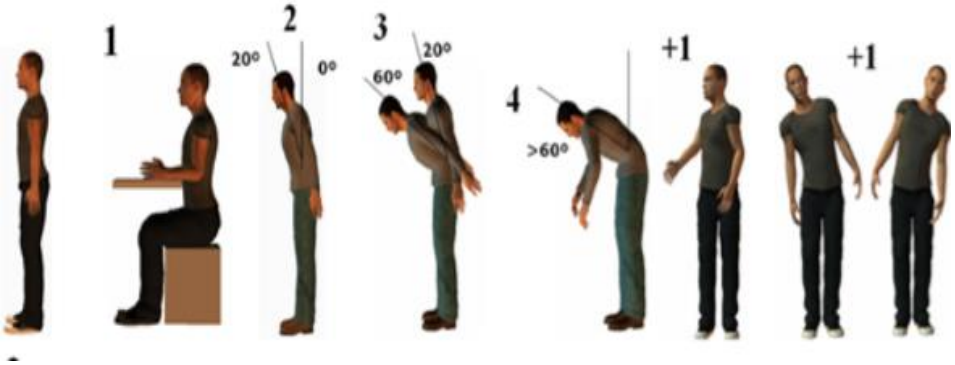


Tabla 25 Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Sentado , con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido	2

Figura 19 Posición de las piernas

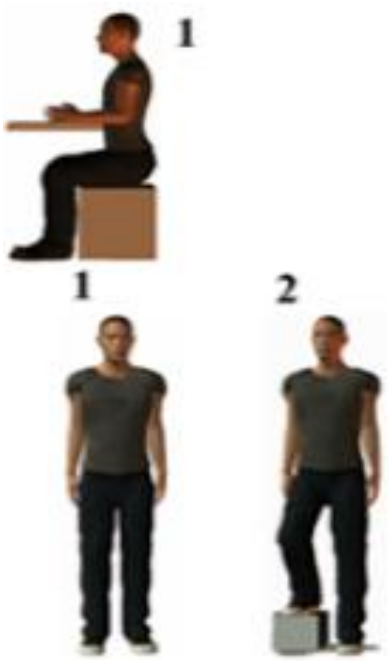


Tabla 26 Puntuación inicial para grupo A Método RULA.

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla 27 Puntuación inicial para grupo B Método RULA.

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

Tabla 28 Puntuación del tipo de actividad

Puntuación de la actividad	
Actividad	**+1** si la actividad es principalmente estática (si la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido)
	+1 si la actividad es repetitiva (se repite más de 4 veces/minuto).
	0 si la tarea se considera de actividad dinámica (es ocasional ,poco frecuente y de corta duración)

Tabla 29 Puntuación ejercida o carga manejada

Puntuación de fuerza ejercida o carga manejada			
0	**1**	**2**	**3**
Si la carga o fuerza es menor de 2Kg y se realiza intermitentemente.	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta Intermitente.	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o Repetitiva. Si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.	10 kg o más de carga o fuerza estática. 10 kg o más de carga o fuerza repetida. Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas

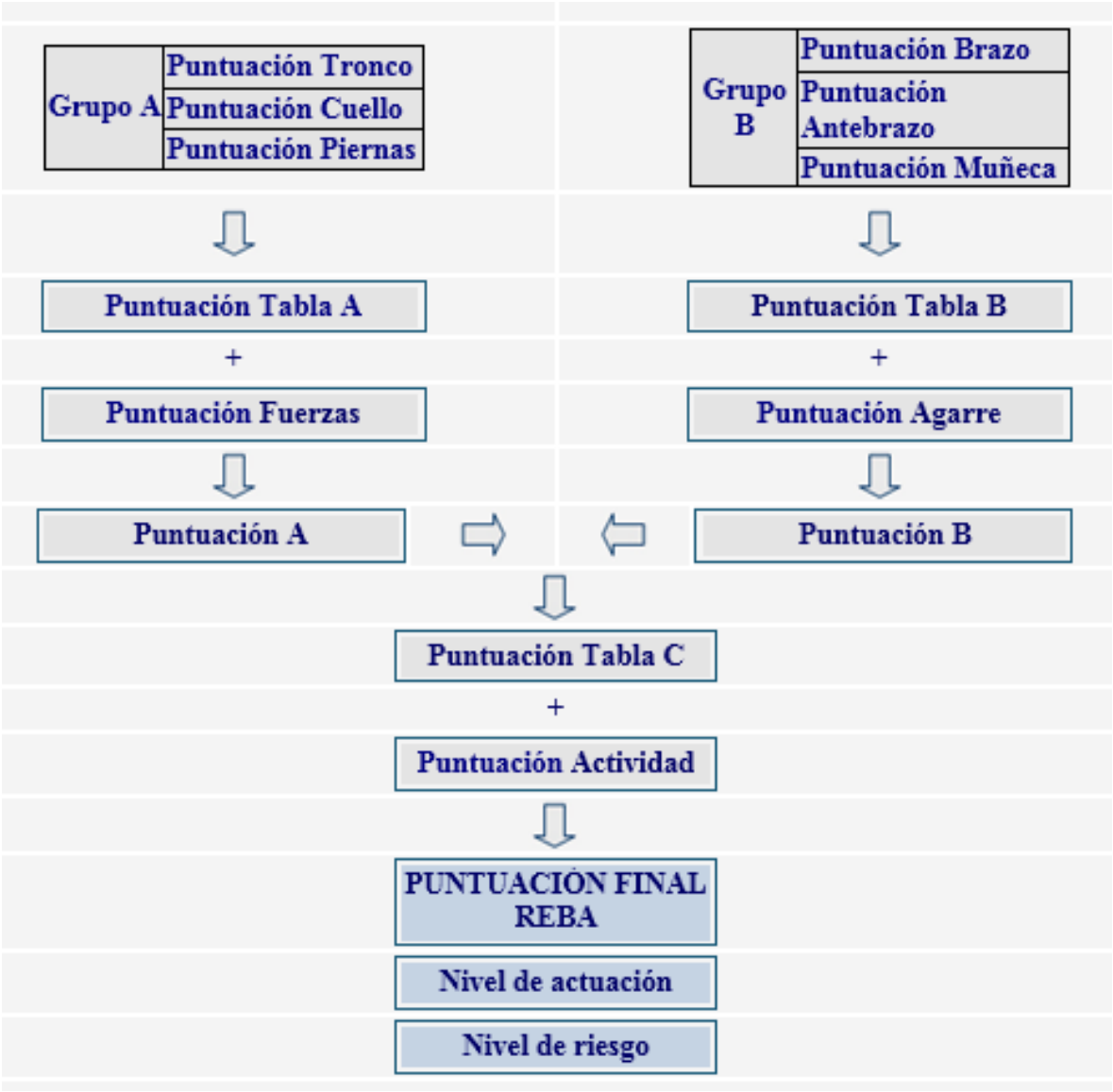
Tabla 30 Puntuación final F

	PUNTUACIÓN D (cuello, tronco, pierna)							
PUNTUACION C (miembro superior)		1	2	3	4	5	6	7 +
	1	1	2	3	3	4	5	6
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8 +	5	5	6	7	7	7	7

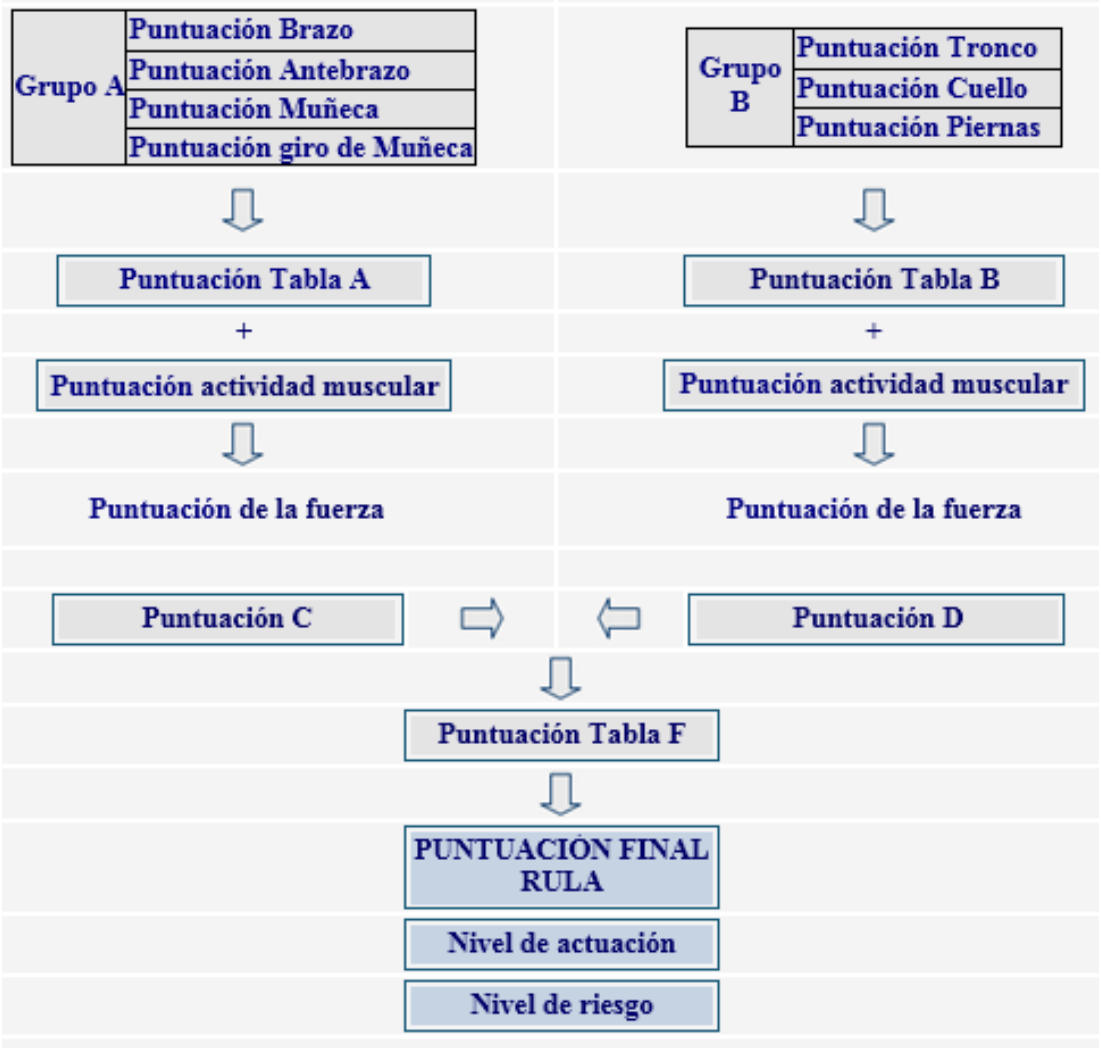
Tabla 31 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Nivel de acción 1	Una puntuación de 1 o 2 indica que la postura es aceptable si no se mantiene o repite durante largos periodos
Nivel de acción 2	Una puntuación de 3 o 4 indica que podrían requerirse investigaciones complementarias y cambios
Nivel de acción 3	Una puntuación de 5 o 6 indica que se precisan a corto plazo investigaciones y cambios
Nivel de acción 4	Una puntuación de 7 indica que se requieren investigaciones y cambios inmediatos

ANEXO 3 Flujo de obtención de puntuaciones en el método REBA.



ANEXO 4 Flujo de obtención de puntuaciones en el método RULA.



ANEXO 5 Ficha de informe basal de estudio ergonómico

Puesto de Trabajo: XXXXX			
HORARIO DE TRABAJO:			
Fecha:		Hora:	
TIEMPO TRABAJANDO EN EL PUESTO:			
Peso:		INDICE DE MAS CORPORAL:	
Talla			

FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICO	
Riesgo:	
Factor de Riesgo Disergonómico	**Límite Aceptable**
Riesgo	
Conclusión:	
Recomendaciones:	

ANEXO 6 Matriz de Consistencia

TÍTULO: **"CARACTERIZACION DE LOS FACTORES DE RIESGO DISERGONOMICOS QUE PUEDAN ORIGINAR ENFERMEDADES MUSCULOESQUELETICAS EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA DE CALZADOS AMIGUITOS TRUJILLO – PERÚ 2016"**

AUTOR(ES):
- Malca Ñique Carlos Jaime
- Nieves Joaquín Fanny Judith

PROBLEMA	OBJETIVOS	OPERACIONALIZACIÓN					METODOLOGÍA
		VARIABLE(S)	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES		
Problema general: **¿QUÉ FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICO PUEDEN ORIGINAR ENFERMEDADES MUSCULOESQUELETICAS EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA DE CALZADOS AMIGUITOS?**	**Objetivo general** Caracterizar los factores de riesgo Disergonómico que pueden originar enfermedades musculo esqueléticas. **Objetivos específicos** • Realizar un diagnóstico situacional de factores de riesgo Disergonomico en los trabajadores de la empresa de calzados Amiguitos usando la resolución 375 y el método rula. • Determinar las potenciales enfermedades musculo esqueléticas generadas por los factores de riesgo disergonomico • Identificar las zonas propensas a sufrir una lesión y/o enfermedad profesional a través de los métodos RULA, REBA e Informe Basal. • Conocer y jerarquizar los problemas de salud que manifiesten los trabajadores.	FACTORES DE RIESGO DISERGONOMICO	Conjunto de atributos de la tarea o del puesto claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo.	**POSTURAS INCOMODAS O FORZADAS**	Las manos por encima de la cabeza.	+ de 2 horas/día	**Tipo de investigación:** De acuerdo al fin que se persigue: APLICADA -De acuerdo al tipo de problema: DESCRIPTIVA - De acuerdo a la recolección de datos: OBSERVACIONAL O NO EXPERIMENTAL -De acuerdo al método : CUALITATIVA **Técnicas e instrumentos de medición:** **Instrumentos:** -Ficha de Informe Basal de estudio Ergonómico. -Estadiómetro -Cámara fotográfica -Cinta métrica -Balanza clínica **Técnicas de análisis de datos:** -Observación Directa. -Mediciones De Las posturas de los trabajadores. -Método RULA
					Codos por encima del hombro		
					Espalda inclinada o en extensión más de 30°		
					Cuello doblado/girado más de 30°		
					Estando sentado, espalda inclinada, girada o lateralizada más de 30°		
					De cuclillas o de rodillas		
				LEVANTAMIENTO DE CARGA FRECUENTE	40 KG una vez/día	+ de 2 horas/día	
					25 KG más de 12 veces/día		
					5 KG más de 12 veces/minuto		
					Menos de 3KG, más de 4 veces por minuto		
				ESFUERZO DE MANOS Y MUÑECAS	Si se manipula y sujeta en pinza un objeto de más de 1 kg	+ de 2 horas/día	
					Si las muñecas están flexionadas, en Extensión, giradas o lateralizadas haciendo Un agarre de fuerza		
					Si se ejecuta la acción de atornillar de forma Intensa.		
				MOVIMIENTO REPETITIVO CON ALTA FRECUENCIA	El trabajador repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces/minuto durante más de 2 horas/día en los siguientes grupos musculares: Cuello, Hombros, codos, muñecas, manos		
		ENFERMEDADES MUSCULOESQUELETICAS EN LOS TRABAJADORES	Conjunto de lesiones inflamatorias o de generativas de músculos, tendones, articulaciones, nervios, etc.	**LUMBALGIA**	Dolor muscular en la zona lumbar		
				DORSALGIA	Dolores constantes en la espalda y hombros		
				CERVICALGIA	Dolor en la región cervical de la Columna vertebral		
				TENDINITIS	Inflamación de músculo y tendón		

ANEXO 7 Pausas Activas

PIERNA

1° EJERCICIO para activar los miembros inferiores (pies): para iniciar nos ponemos de pie, espalda y cabeza recta, separamos las piernas al ancho de los hombros, llevamos las manos a la cintura e iniciamos el ejercicio – Levanta los talones y nos ponemos en las puntas de los pies 5 segundos, levantamos las puntas de los pies para quedar apoyados en los talones 5 segundos. (Repetir 3 veces)

ESPALDA

2° EJERCICIO para estirar los músculos de la cadera y espalda, para iniciar nos ponemos de pie, espalda y cabeza recta, separamos las piernas al ancho de los hombros, llevamos las manos a la cintura e iniciamos el ejercicio (girar la cadera en círculos, primero hacia el lado derecho 5 veces y luego hacia el lado izquierdo 5 veces)

HOMBROS Y ESPALDA

3° EJERCICIO para calentamiento articular de hombros y estiramiento de músculos de la espalda, para iniciar nos ponemos de pie, espalda y cabeza recta, separamos las piernas al ancho de los hombros, ponemos las manos entre la parte lateral y anterior de las piernas e iniciar el ejercicio sin separar las manos de las piernas hacemos círculos con los hombros hacia delante 5 veces y luego hacia atrás 5 veces más.

BRAZOS

4° EJERCICIO para calentamiento articular (brazos) nos ponemos de pie, espalda y cabeza recta, separamos las piernas al ancho de los hombros, llevamos las manos a los hombros e iniciamos el ejercicio, estiramos los brazos hacia arriba hasta que estén totalmente rectos y regresamos las manos a los hombros esta rutina debe hacerse 5 veces.

MANOS Y MUÑECA

5° EJERCICIO este ejercicio nos ayuda al estiramiento de las manos y muñeca para iniciar nos ponemos de pie espalda y cabeza recta, separamos las piernas al ancho de los hombros, ponemos los brazos hacia adelante a 90 grados con respecto al cuerpo, llevamos las manos hacia abajo y hacemos puños, los trazos deben seguir a 90 grados e iniciamos el ejercicio. Flexionando los puños hacia arriba y hacia abajo y repetimos 5 veces

CUELLO

6° EJERCICIO este ejercicio es para estiramiento de cuello para iniciar nos ponemos de pie espalda y cabeza recta, separamos las piernas al ancho de los hombros, ponemos las manos sobre las piernas e iniciamos el ejercicio. Giramos la cabeza al lado derecho y la mantenemos tres segundo luego al lado izquierdo y la mantenemos 3 segundos, luego inclinamos la cabeza al lado derecho para tocar el oído con el hombro derecho lo mantenemos tres segundos, luego inclinamos la cabeza al lado izquierdo para tocar el oído con el hombro izquierdo lo mantenemos tres segundos. Llevamos la cabeza hacia abajo para tocar el pecho con el mentón lo mantenemos tres segundos .levantamos la cabeza a posición inicial y terminamos el ejercicio.

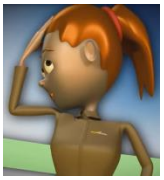
PIERNAS

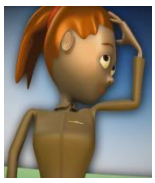
7° EJERCICIO: ejercicio de coordinación (piernas) para iniciar nos ponemos de pie espalda y cabeza recta, separamos las piernas al ancho de los hombros, ponemos las manos sobre las piernas e iniciamos el ejercicio. Iniciamos subiendo los brazos inclinamos al lado derecho damos una palmada ,levantamos la pierna izquierda haciendo un Angulo en la rodilla y damos palmada debajo de ella .levantamos los brazos inclinados al lado izquierdo y damos

una palmada ,levantamos la pierna derecha y damos palmada debajo de ella .Repetir este ejercicio 5 veces total .

CUELLO

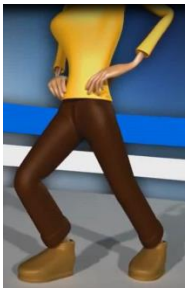
8° EJERCICIO: para estiramiento de cuello para iniciar nos ponemos de pie ,espalda y cabeza recta, separamos las piernas al ancho de los hombros, llevamos las manos a la cintura e iniciamos el ejercicio .Giramos la cabeza al lado derecho colocamos la mano derecha sobre la cabeza y bajamos la cabeza dirigiendo el mentón hacia el hombro manteniendo esta posición durante 5 segundos .luego giramos la cabeza al lado izquierdo colocamos la mano izquierda sobre la cabeza y bajamos la cabeza dirigiendo el mentón hacia el hombro manteniendo esta posición durante 5 segundos y terminamos el ejercicio .

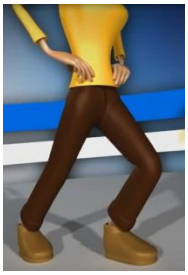




PIERNAS

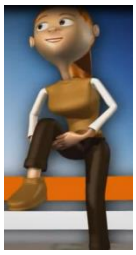
9° EJERCICIO estiramiento musculo de piernas para iniciar nos ponemos de pie, llevamos la pierna derecha adelante y la izquierda atrás deben quedar en línea y sin levantar el talón del piso , las manos la llevamos a la cintura e inclinamos el cuerpo hacia adelante flexionando la pierna derecha sin sobrepasar la punta del pie , la pierna izquierda debe quedar extendida sin levantar el talón del piso , mantenemos esta posición durante 5 segundos y regresamos a la posición inicial y repetimos el ejercicio con la pierna izquierda adelante y la derecha atrás mantenemos esta posición durante 5 segundos





PIERNAS

10° EJERCICIO estiramiento parte posterior de la pierna para iniciar nos ponemos de pie, espalda y cabeza recta, separamos las piernas al ancho de los hombros llevamos las manos a la cintura e iniciamos el ejercicio. flexionamos la pierna izquierda hacia el pecho la tomamos con las dos manos por la parte inferior(debajo de la pierna) nos mantenemos esta posición durante 10 segundos ,regresamos a la posición inicial ,flexionamos la pierna derecha hacia el pecho y la tomamos con las dos manos por la parte inferior nos mantenemos estas posición durante 10 segundo . Y regresamos a la posición inicial y terminamos el ejercicio



ANEXO 8 Enfermedades más comunes en relación a los puestos de trabajo

Factores de riesgo Disergonómico	Lesiones	síntomas	Causas típicas
Posturas Incomodas o forzadas	**Lumbalgia aguda o crónica:** Contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar.	Dolor en la parte baja de la columna (región lumbar) y el aumento del tono muscular y rigidez (dificultad para la mover el tronco). Este dolor comprende el segmento lumbar con o sin dolor en los glúteos y las piernas, el cual en general es difícil de localizar.	Están sometidas a sobrecargas continuadas de la musculatura lumbar, ya sea por su actividad laboral. También existen personas que en su actividad laboral permanecen largos periodos de tiempo sentados en mala posición o bien mantienen posturas forzadas prolongadamente.
	Dorsalgia: Dolor que aparece en la zona central de la espalda, es decir, en las vértebras dorsales.	Dolor constante, dolores en la espalda, dolor de hombros, cansancio.	*Malas posturas que adoptas a diario, los trabajos en los que se debe inclinar la espalda hacia adelante, o los que exigen fuerza con tus extremidades superiores.*
	Cervicalgia: Inflamación en la columna cervical.	Dolor localizado en la región cervical de la columna vertebral, dolor al movilizar la región del cuello sobre todo en movimientos de rotación, posibles dolores en la cabeza, pesadez de hombros o dolor irradiado hacia el brazo.	Mala postura, contracturas musculares, degeneración discal.
	Cuello u hombro tensos: inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros	Dolor localizado en el cuello o en los hombros	Tener que mantener una postura rígida
Esfuerzo de manos y muñecas	**Celulitis:** infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos	Dolores e inflamación de la palma de la mano.	Empleo de herramientas manuales, como martillos y palas, junto con abrasión por polvo y suciedad
	Síndrome del canal de Guyon: compresión del nervio cubital cuando pasa a través del túnel guyón de la muñeca	Flexión y extensión prolongada de la muñeca y presión repetida en la base de la palma de la mano.	Movimientos repetitivos de flexion y extensión de muleca en trabajos de montaje manual.

|Movimiento repetitivo con alta frecuencia	**Tendinitis:** inflamación de la zona en que se unen el musculo y el tendón.	Dolor, inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca y/o el antebrazo. Dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos.
	Bursitis: inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón. se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro	Inflamación en el lugar de la lesión	Arrodillarse , hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros
	Dedo engatillado: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.	Movimientos repetitivos .Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con demasiada frecuencia.
	Síndrome del túnel del carpo bilateral: presión sobre los nervios que se trasmiten a la muñeca.	Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.	Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios. A veces va seguido de Teno sinovitis (Véase más abajo).
	Tenosinovitis: Inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones.	Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos, a menudo no agotadores. Puede provocarlo un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos de trabajo.

ANEXO 9 Factores de riesgo disergonómico

Factores de riesgo disergonómico	
Posturas incomodas o forzadas	Las manos por encima de la cabeza (*) Codos por encima del hombro (*) Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados (*) Espalda en extensión más de 30 grados (*) Cuello doblado / girado más de 30 grados (*) Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados (*) Estando sentado, espalda girada o lateralizada más de 30 grados (*) De cuclillas (*) De rodillas (*) (*) Más de 2 horas en total por día
Levantamiento de carga frecuente	40 KG. una vez / día (*) 25 KG. más de doce veces / hora (*) 5 KG más de dos veces / minuto (*) Menos de 3 Kg. Mas de cuatro veces / min. (*) (*) Durante más de 2 horas por día
Esfuerzo de manos y muñecas	Si se manipula y sujeta en pinza un objeto de más de 1 Kg. (*) Si las muñecas están flexionadas, en extensión, giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza (*). Si se ejecuta la acción de atornillar de forma intensa (*) (*) Más de 2 horas por dia.
Movimientos repetitivos con alta frecuencia	El trabajador repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces/min. Durante más de 2 horas por día. En los siguientes grupos musculares: Cuello, hombros, codos, muñecas, manos,
Impacto repetido	usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por hora, más de 2 horas por día
Vibración de brazo-mano de moderada a alta	Nivel moderado: mas 30 min./día. nivel alto: mas 2horas/día

ANEXO 10 Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos

AGENTE	CIE 10	Relación de síntomas y patologías relacionadas con el agente	Principales actividades capaces de producir enfermedades relacionadas con el agente
Enfermedades provocadas por posturas forzadas y movimientos repetidos en el trabajo	M70	a) Enfermedades de las bolsas serosas debidas a la presión, celulitis subcutáneas, como:	
		• Higroma ó bursitis aguda ó crónica de las sinoviales ó de los tejidos subcutáneos de las zonas de apoyo de las rodillas.	• Trabajos que requieran habitualmente de una posición de rodillas mantenidas como son trabajos en minas, en la construcción, servicio doméstico, colocedores de parquet y baldosas, jardineros, talladores y pulidores de piedras, trabajadores agrícolas y similares.
		• Bursitis glútea, retrocalcánea, y de la apófisis espinosa de C7 y subacromiodeltoideas.	• Trabajos en la minería y aquellos que requieran presión mantenida en las zonas anatómicas referidas.
		• Bursitis de la fascia anterior del muslo.	• Zapateros y trabajos que requieran presión mantenida en cara anterior del muslo.
		• Bursitis maleolar externa.	• Sastrería y trabajos que requieran presión mantenida en región maleolar externa.
		• Bursitis preesternal.	• Carpintero y trabajos que requieran presión mantenida en región preesternal.
		• Higroma agudo ó crónico del codo.	• Trabajos que requieren de un apoyo prolongado sobre la cara posterior del codo.
		b) Enfermedades por fatiga e inflamación de las vainas tendinosas, de tejidos peritendinosos e inserciones musculares y tendinosas, como:	
		• Hombro: tendinitis manguito de los rotadores	• Trabajos que se realicen con los codos en posición elevada o que tensen los tendones o bolsa subacromial, asociándose a acciones de levantar y alcanzar; uso continuado del brazo en abducción o flexión, como son pintores, escayolistas, montadores de estructuras.
		• Codo y Antebrazo: epicondilitis y epitrocleitis	• Trabajos que requieran movimientos de impacto o sacudidas, supinación o pronación repetidas del brazo contra resistencia, así como movimientos de flexoextensión forzada de la muñeca, como pueden ser: carniceros, pescaderos, curtidores, deportistas, mecánicos, chapistas, calderereros, albañiles.
		• Muñeca y mano: tendinitis del abductor largo y extensor corto del pulgar (T. De Quervain), tenosinovitis estenosante digital (dedo en resorte), tenosinovitis del extensor largo del primer dedo.	• Trabajos que exijan aprehensión fuerte con giros o desviaciones cubitales y radiales repetidas de la mano así como movimientos repetidos o mantenidos de extensión de la muñeca.
		c) Arrancamiento por fatiga de las apófisis espinosa	• Trabajos de apaleo o de manipulación de cargas pesadas.
		d) Parálisis de los nervios debidos a la presión, como:	• Trabajos en los que se produzcan un apoyo prolongado y repetido de forma directa o indirecta sobre las correderas anatómicas que provocan lesiones nerviosas por compresión. Movimientos extremos de hiperflexión y de hiperextensión.
	G56.2	• Síndrome del canal epitrocleo-olecraniano por compresión del nervio cubital en el codo.	• Trabajos que requieran apoyo prolongado en el codo.
	G56.0	• Síndrome del túnel carpiano por compresión del nervio mediano en la muñeca.	• Trabajos que requieran movimientos repetidos o mantenidos de hiperextensión e hiperflexión de la muñeca, de aprehensión de la mano como lavandero, contadores de tejidos y material plástico y similares, trabajos de montaje (electrónica, mecánica), industria textil, mataderos (carniceros, matarifes), hostelería (camareros, cocineros), soldadores, carpinteros, pulidores, pintores.
	G56.2	• Síndrome del canal de Guyon por compresión del nervio cubital en la muñeca.	• Trabajos que entrañen compresión prolongada en la muñeca o de una presión mantenida o repetida sobre el talón de la mano como ordeño de vacas, grabado, tallar y pulido de vidrio, burilado, trabajo de zapatería, leñadores, herreros, peleteros, lanzadores de martillo, disco y jabalina.
	G57.3	• Síndrome de compresión del ciático, poplíteo externo por compresión del mismo a nivel del cuello del peroné.	• Trabajos que requieran posición prolongada en cuclillas como empedradores, soladores, colocadores de parquet, jardineros y similares.
	G54.0	• Parálisis de los nervios del serrato mayor, anguler, romboides, circunflejo.	• Trabajos que requieran carga repetida sobre la espalda de objetos pesados y rígidos como mozos de mudanzas, empleados de carga y descarga y similares.
	G56.3	• Parálisis del nervio radial por compresión del mismo.	• Trabajos que entrañen contracción repetida del músculo supinador largo, como conductores de automóviles, presión crónica por uso de tijera.
	M23.8	e) Lesiones del menisco por mecanismos de arrancamiento y compresión asociadas, dando lugar a fisuras o roturas completas	• Trabajos que requieran posturas en hiperflexión de la rodilla en posición mantenida en cuclillas de manera prolongada como son: Trabajos en minas subterráneas, electricistas, soladores, instaladores de suelos de madera, fontaneros.