

**FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LOS TRABAJADORES DEL TALLER  
DE METAL MECÁNICA JURADO DE SANTIAGO PUTUMAYO.**

**AUTORES:**

**Humberto Albeiro Córdoba Madroño**

**Ferney Agustín García Solarte**

**Ferney Ramiro Ortega Ñustez**

**IBEROAMERICANA  
CORPORACION UNIVERSITARIA  
ESPECIALIZACIÓN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
FACULTAD CIENCIAS EMPRESARIALES  
OCTUBRE 2020**

**FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LOS TRABAJADORES DEL TALLER  
DE METAL MECÁNICA JURADO DE SANTIAGO PUTUMAYO.**

**AUTORES:**

**Humberto Albeiro Córdoba Madroño**

**Ferney Agustín García Solarte**

**Ferney Ramiro Ortega Ñustez**

**DOCENTE ASESOR**

**Mg. Mallerly Viviana Espinosa Uribe**

**IBEROAMERICANA**

**CORPORACION UNIVERSITARIA**

**ESPECIALIZACIÓN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**FACULTAD CIENCIAS EMPRESARIALES**

**OCTUBRE 2020**

## **DEDICATORIA**

Los resultados obtenidos en este proyecto, son dedicados en primer lugar a Dios y a cada una de las personas que formaron parte en su desarrollo, desde el inicio hasta su final. Nuestras familias por su apoyo, paciencia e infinito amor.

A nuestros queridos amigos y compañeros de estudio, que con mucho esfuerzo, dedicación y desinterés nos apoyaron permitiéndonos logramos alcanzar los resultados.

De igual manera nuestras muestras de gratitud al Señor Luis Jurado Gerente del taller de Metal Mecánica del Municipio de Santiago, que juntos con su equipo de trabajo nos abrieron sus puertas y con mucho respeto y atención permitieron la realización de este proyecto investigativo.

Finalmente queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a la Universidad Iberoamericana y Edupol que juntos y con todo el equipo de administrativos y docentes principalmente a nuestra asesora de proyecto Magister Mallerly Viviana Espinosa Uribe por brindarnos su apoyo y compartir sus conocimientos con paciencia y dedicación.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios todo poderoso porque su infinito amor y bondad, nos brinda la sabiduría y fortaleza necesaria, permitiéndonos alcanzar nuestros sueños y proyectos siendo el resultado de su gran ayuda, y mejorar cada día como ser humanos estando dispuestos a brindar nuestros conocimientos a quienes lo necesiten.

Este trabajo de grado ha sido una gran bendición y te lo agradecemos padre, por acompañarnos en todo este proceso, guiarnos y permitirnos terminar nuestra especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo, poniendo en nuestro camino a personas que nos han orientado, acompañado, motivado y apoyado durante este el periodo de estudio.

A nuestras familias, por ser parte esencial en nuestras vidas y brindarnos su valioso apoyo en el cumplimiento de esta nueva meta y luchar cada día por nuestros sueños que a la vez son los suyos.

Gracias compañeros y docente por todo su amor y sacrificio, por ser nuestro nuestros guías apoyo en todo este proceso educativo.

## CONTENIDO

	Pág.
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	12
1.1 TITULO.....	12
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	14
1.5 OBJETIVOS.....	16
1.5.1 GENERAL.....	16
1.5.2 ESPECÍFICOS.....	16
2. MARCO REFERENCIAL.....	18
2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.....	18
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	22
2.3 MARCO TEÓRICO.....	25
2.4 MARCO LEGAL.....	30
3. MARCO METODOLÓGICO.....	34
3.1 ENFOQUE.....	34
3.2 TIPO.....	34
3.3 DISEÑO.....	34
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	35
3.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN.....	35

3.5.1 CUESTIONARIOS.....	35
3.5.2 PLAN DE ANÁLISIS.....	36
3.5.3 CRONOGRAMA.....	38
3.5.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	40
3.5.5 LIMITANTES.....	40
4. RESULTADOS.....	41
4.1 CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA Y LABORAL DE LOS TRABAJADORES DEL TALLER METAL MECÁNICA JURADO.....	41
4.2 IDENTIFICACIÓN DE CARGA POSTURAL EN LOS TRABAJADORES CON EL MÉTODO REBA.....	48
4.3 IDENTIFICACIÓN DE TAREAS EN LAS QUE SE REALIZAN LEVANTAMIENTOS DE CARGA EN LOS TRABAJADORES CON EL MÉTODO NIOSH.....	56
4.4 IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO DE DESARROLLAR DESÓRDENES TRAUMÁTICOS ACUMULATIVOS EN LA PARTE DISTAL DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES DEBIDO A MOVIMIENTOS REPETITIVOS CON EL MÉTODO JSI.....	61
4.5 IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DE SUFRIR LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS POR SOBRECARGA CON EL	

MÉTODO FUERZA APLICADAS.....	65
5. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
6. ACCIONES A REALIZAR DE ACUERDO A LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS.....	76
7. REFERENCIAS.....	78
ANEXOS.....	83

## **TABLA DE ILUSTRACIONES**

Tabla 1 Cronograma .....	38
Tabla 2 Distribución por cargos (%).....	41
Tabla 3 Distribución por rango de edad de los participantes (%).....	41
Tabla 4 Distribución de estado civil de los participantes (%) .....	42
Tabla 5 Distribución del género de los participantes (%).....	42
Tabla 6 Distribución del nivel de escolaridad de los participantes (%).....	42
Tabla 7 Distribución de ingresos de los participantes (%) .....	43
Tabla 8 Distribución del uso del tiempo libre de los participantes (%).....	43
Tabla 9 Distribución por antigüedad en la empresa de los participantes (%).....	43
Tabla 10 Distribución de antigüedad en el cargo actual de los participantes (%) .....	44
Tabla 11 Distribución de consumo de cigarrillo de los participantes (%).....	44
Tabla 12 Distribución de consumo de bebidas alcohólicas de los participantes (%).....	44
Tabla 13 Distribución de si conoce que es riesgo ergonómico de los participantes (%).....	45
Tabla 14 Distribución si ha sufrido lesiones osteomusculares de los participantes (%) .....	45
Tabla 15 Distribución si ha recibido capacitación básica sobre la prevención de riesgos laborales (ergonómicos) de los participantes (%).....	46
Tabla 16 Distribución si la empresa brinda los elementos de protección para el desarrollo de su trabajo de los participantes (%).....	46
Tabla 17 Distribución si encuentra afiliado al sistema general de riesgos laborales de los participantes (%).....	46
Tabla 18 Distribución posturas adecuadas en la jornada laboral para la realización del trabajo de los participantes (%).....	47

Tabla 19 Distribución realización de su trabajo implica esfuerzo físico adicional (%).....	47
Tabla 20 Presencia de sintomatología según segmento corporal (%).....	48
Tabla 21 Análisis postura tronco (%).....	48
Tabla 22 Análisis postura cuello (%).....	49
Tabla 23 Análisis postura piernas (%).....	50
Tabla 24 Análisis postura brazo (%).....	51
Tabla 25 Análisis postura brazo (%).....	52
Tabla 26 Análisis postura antebrazos (%).....	53
Tabla 27 Análisis postura muñeca (%).....	53
Tabla 28 Análisis tabla A (%).....	54
Tabla 29 Análisis tabla B (%).....	55
Tabla 30 Análisis tabla C (%).....	55
Tabla 31 Análisis nivel de riesgo (%).....	56
Tabla 32 Distribución por tarea (%).....	57
Tabla 33 Distribución peso máximo de tarea (%).....	57
Tabla 34 Distribución duración global de levantamiento tarea simple (%).....	58
Tabla 35 Distribución duración global de levantamiento tarea múltiple (%).....	58
Tabla 36 Distribución frecuencia tarea simple (%).....	58
Tabla 37 Distribución frecuencia tarea múltiple (%).....	59
Tabla 38 Distribución tipo de agarre tarea simple (%).....	59
Tabla 39 Distribución tipo de agarre tarea múltiple (%).....	60
Tabla 40 Distribución índice de levantamiento tarea simple (%).....	60
Tabla 41 Distribución índice de levantamiento tarea múltiple (%).....	60

Tabla 42 Análisis de intensidad del ejercicio (IE) (%) .....	61
Tabla 43 Análisis velocidad de trabajo (SW) (%) .....	61
Tabla 44 Análisis postura mano-muñeca (HWP) (%) .....	62
Tabla 45 Análisis tiempo diario dedicado a la tarea (DD) (%).....	62
Tabla 46 Duración del ejercicio (tiempo que ha sido observado el trabajador) (%) .....	63
Tabla 47 Análisis índice de esfuerzo (%) .....	63
Tabla 48 Análisis número de acciones (%).....	64
Tabla 49 Análisis duración de cada acción (%).....	64
Tabla 50 Análisis frecuencia (%).....	64
Tabla 51 Análisis duración total de las acciones (%) .....	65
Tabla 52 Análisis velocidad del movimiento (%).....	65
Tabla 53 Análisis tipo de acción (%) .....	66
Tabla 54 Análisis tipo de acción (%).....	66

## INTRODUCCIÓN

Los riesgos a los que se encuentra expuesto un trabajador de metal mecánica son muchos, comenzando por la audición, la visión, el sistema respiratorio y el riesgo ergonómico, que se halla amparado legalmente como una de las enfermedades laborales y es el campo en el que está enfocado en el presente proyecto y que se puede adquirir en el desarrollo de las diferentes actividades de trabajo y variarían de menor a mayor riesgo, dependiendo del tipo de tarea, por eso es necesario realizar un adecuado estudio, que contribuya con la minimización de este problema, que nos permita identificar cuáles son los factores de riesgo ergonómico en los trabajadores del Taller Metalmecánica Jurado del Municipio de Santiago Putumayo, y determinar el nivel de riesgo teniendo en cuenta que son pocos los estudios que se han realizado en este campo.

Son muchos los trastornos musculo esqueléticos que se pueden presentar en este trabajo teniendo en cuenta los movimientos repetitivos, la carga física, el grado de flexión y las posturas inadecuadas por periodos de tiempo prolongadas, por estas y muchas otras razones es de gran importancia realizar un adecuado estudio del riesgo ergonómico, haciendo uso de las encuestas sociodemográficas, y los métodos REBA, NIOSH, JSI y el de las FUERZAS APLICADAS, planteadas en el presente proyecto que han permitido obtener la información requerida y contribuyen a identificar evaluar y medir el grado de riesgo ergonómico que tiene esta labor y así establecer las respectivas soluciones que permitan disminuir las cargas físicas, psíquicas y mentales de los trabajadores, apoyando con la salud y bienestar de cada uno de ellos, comenzando por unas instalaciones adecuadas, haciendo uso de los elementos de protección personal, equipos y herramientas en buen estado y otras más, junto con una buena concientización y compromiso por parte de cada uno de los trabajadores y poder apoyar de manera consiente y responsable no

solo con el personal que labora en el Taller de Metal Mecánica Jurado sino también con muchas otras personas dedicadas a esta importante labor.

## **1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

### **1.1 TITULO**

Factores de riesgos ergonómicos en los trabajadores del Taller de Metal Mecánica Jurado de Santiago Putumayo.

### **1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Las tareas desarrolladas en diferentes campos industriales implican riesgos que inherentemente desfavorecerán a los trabajadores en un mediano o largo plazo. Teniendo en cuenta que se evidencian pocos estudios en el sector metalmeccánico en Colombia. El interés está proyectado a la identificación e intervención oportuna de los factores de riesgos ergonómicos que se expresan en las tareas de este tipo de industria, que es vital identificarlos para conservar la salud de los trabajadores. En Colombia, la constitución lo ha evocado como un derecho en el contexto de dignidad y justicia. De igual modo, el código sustantivo de trabajo resalta que el trabajo se debe desarrollar con la protección y seguridad que el trabajador requiera. (Código Sustantivo de Trabajo, 2015).

Los Factores de Riesgo Ergonómico se definen como un conjunto de atributos de la tarea o del puesto de trabajo, que inciden en aumentar la probabilidad de que el trabajador, expuesto a ellos, desarrolle una lesión (Gonzales & Jiménez, 2017, p. 16). Como son los trastornos musculoesqueléticos, que se definen como dolores musculares o lesiones del sistema de soporte humano que pueden ocurrir después de un evento único o trauma acumulativo, lo que afecta negativamente las actividades diarias (Rosario & Amézquita, 2014, p. 25). Los trastornos musculoesqueléticos pueden variar desde dolor en las extremidades superiores, como el antebrazo y la muñeca, hasta los músculos posturales, como la parte superior e inferior de la espalda, el cuello y los hombros,

así como extremidades inferiores como caderas, muslos, rodillas y tobillos. Si no se trata, los trastornos pueden evolucionar a condiciones inflamatorias y degenerativas más graves (Rosario & Amézquita, 2014, p. 25).

De todas las quejas relacionadas con el trabajo, los trastornos musculo esqueléticos puede ser el síntoma más propagado en la fuerza de trabajo moderna. Un estudio en 2011 reveló que los trastornos musculo esqueléticos eran la queja de salud más frecuente entre los trabajadores de Europa, los Estados Unidos y Asia (Hauke et al., 2011, p. 244). En Colombia el panorama es muy similar. De acuerdo con Fasecolda (2014), entre los años 2009 y 2013 en el país se calificaron más de 40.000 enfermedades laborales, que de acuerdo con la Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema de Riesgos presentada por el Ministerio de Trabajo (2015), en el año 2012, el 88% de estas patologías fueron Trastornos Músculo Esqueléticos, entre los cuales se encontraron frecuentemente el síndrome del túnel del carpo, la tendinitis y los problemas de espalda tales como el lumbago.

Los trastornos musculo esqueléticos son más comunes en ocupaciones que implican movimientos repetitivos y posturas estáticas prolongadas, como estar sentado o de pie, (Cromie et al., 2000; Kumar et al., 2014; Montalvo et al., 2015). Los estudios han indicado que los trastornos musculo esqueléticos son multifactoriales y no se limitan a causas físicas. También se ha descubierto que los factores psicosociales, como el estrés, contribuyen significativamente al desarrollo de estos (Artazcoz, 2016, p. 36)

Considerando lo mencionado, los trabajadores de metalmecánica que se dedicaban a la elaboración de las diferentes herramientas de trabajo para la agricultura y albañilería, mediante la actividad de hierro forjado y en la manipulación de elementos en la elaboración de puertas,

ventanas, antepechos, rejas, infraestructuras y diferentes artefactos o maquinaria que necesiten de servicios de soldadura, cortes, pulido, taladrado, pintura, son un grupo útil para investigar, ya que es lógico suponer que los factores de riesgos ergonómicos pueden conllevar a enfermedades que pueden surgir durante la fase de trabajo de los trabajadores metalmecánica. La investigación sería crucial para comprender cómo se comporta los factores ergonómicos en la salud de los trabajadores y tomar en el futuro las acciones pertinentes que contribuyan en la orientación prematura, que prevengan este problema de salud pública.

Por consiguiente, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los riesgos ergonómicos existentes en el Taller de Metal Mecánica Jurado, Santiago, Putumayo?

### **1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los Factores de riesgos ergonómicos en los trabajadores del Taller de Metal Mecánica Jurado de Santiago Putumayo?

### **1.4 JUSTIFICACION**

El sector de la Metalurgia es un sector estratégico, entendiendo el término estratégico en el sentido de que ocupa una posición decisiva para el desarrollo de otros sectores industriales, así como de zonas geográficas concretas. Esta característica hace que tanto los Gobiernos Nacionales como las Instituciones Comunitarias le presten a este sector la atención que por su magnitud merece. (Hernández, 2012).

En el sector metal, los accidentes laborales más numerosos son aquellos relacionados con condiciones ergonómicas inadecuadas en el puesto de trabajo. Esto se debe a que muchas de las

tareas del sector conllevan una alta carga física relacionada con manipulación de cargas pesadas, alta repetitividad de movimientos o posturas inadecuadas entre otros factores. Además, muchas de las empresas del sector metal son pymes, lo cual dificulta la utilización de las metodologías disponibles para evaluar los riesgos ergonómicos en la empresa, debido a la falta de personal y de formación. (Ergosoft Pro, 2019)

La importancia de la prevención de riesgos ergonómicos en los lugares de trabajo hace necesario disponer de herramientas adecuadas para la identificación y evaluación de estos riesgos. En general, los accidentes relacionados con unas condiciones ergonómicas inadecuadas en el puesto de trabajo son codificados como sobreesfuerzos físicos y, desafortunadamente, este tipo de accidentes se incrementa en muchos sectores e industrias año a año. Datos publicados por el Ministerio de Trabajo y Relaciones Laborales indican que en 2007 casi el 33% de los accidentes laborales con baja en la fabricación de productos metálicos excepto maquinaria se debieron a sobreesfuerzos físicos, lo que supone un tercio del total. (Oltra Pastor, y otros, 2010)

Teniendo en cuenta que la actividad de metalmecánica es un trabajo que se ha venido desarrollando desde mucho tiempo atrás donde los trabajadores se dedicaban a la elaboración de las diferentes herramientas de trabajo para la agricultura y albañilería, mediante la actividad de hierro forjado y que actualmente se continua con esta labor, quizá con equipos más sofisticados pero con las mismas cargas físicas o superiores, dependiendo de las diferentes actividades que desempeñen en el desarrollo de su trabajo, podemos darnos cuenta que esta es una labor que se desarrolla en los diferentes pueblos y ciudades donde son muchas las personas dedicadas a la actividad, unos con pequeñas y otros con medianas microempresas, ya que este es un servicio muy requerido en el campo de la construcción y la mecánica haciendo que un alto número de personas se dediquen a esta actividad.

Sabemos que los diferentes tipos de acero son los materiales que más peso en kilogramos pueden tener, y la manipulación de estos en la elaboración de puertas, ventanas, antepechos, rejas, infraestructuras y diferentes artefactos o maquinaria que necesiten de servicios de soldadura, cortes, pulido, taladrado, pintura y demás labores afines a esta actividad requieren del manejo de equipos, como soldador, pulidora, taladro, sisalla, dobladora, compresor, masetta y demás herramientas necesarias en el desarrollo de estas actividades hacen que el trabajador se someta a cargas que requieren de mucha fuerza física, utilizando posturas inadecuadas y se vean sometidos a problemas de riesgos ergonómicos, ocasionando lesiones musculoesqueleticas en diferentes partes del cuerpo, que afectan la salud del trabajador.

Por estas y muchas otras razones es de gran importancia enfocarnos en un proyecto que permita orientarnos en la concientización del trabajador y realizar una campaña de prevención y promoción de la seguridad y salud en el trabajo relacionada con el riesgo ergonómico existente en los trabajadores del Taller de Metalmecánica Jurado del municipio de Santiago departamento del Putumayo.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 GENERAL**

➤ Determinar el nivel de riesgo ergonómico en el que se encuentran expuestos los trabajadores del Taller de Metal Mecánica Jurado de Santiago, Putumayo, durante el periodo abril-septiembre de 2020.

### **1.5.2 ESPECIFICOS**

➤ Caracterizar sociodemográfica y laboralmente a los trabajadores del Taller de Metal Mecánica Jurado de Santiago, Putumayo.

- Identificar los factores de riesgo ergonómico, posturas forzadas, esfuerzo, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas derivadas del trabajo en los los trabajadores del Taller de Metal Mecánica Jurado de Santiago Putumayo, por medio de los métodos REBA, FUERZAS APLICADAS, JSI, NIOSH.
  
- Establecer soluciones que permitan minimizar los factores de riesgo ergonómico.

## **2. MARCO REFERENCIAL**

### **2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACION**

En Colombia se han desarrollado diferentes investigaciones donde se evidencia múltiples factores de riesgo ergonómicos, donde se enfocan a trastornos músculo-esqueléticos, estrés laboral entre otros; con relación a la carga física por la manipulación de cargas pesadas, alta repetitividad de movimientos y posturas inadecuadas. A continuación, se presentan diferentes estudios relacionados a la industria metalmeccánica.

Galvis, Pérez, Ramírez, Betancur. (2015). Desarrollaron un trabajo en trabajadores del área de Acabados en Industria Metalmeccánica. El trabajo expone múltiples factores de riesgo, entre ellos, los riesgos ergonómicos, los cuales están relacionados con la carga física que se caracteriza por trabajos con movimientos repetitivos, trabajo sedentario, manipulación de cargas y posturas forzadas. Encontrando que el área de acabados cuenta con seis puestos de trabajo: Alesado, Covalado, Escoriado, Escoriado y Pulido, Pulido y Revisión en JYG. Se identificó que, de los seis puestos estudiados para la valoración de la carga física, el 17% (uno de los puestos) presentó un riesgo bajo y otro 17% riesgo alto, mientras que el 66% (cuatro de los puestos de trabajo) presentaron riesgo medio. Identificaron de acuerdo con los resultados obtenidos hay alta posibilidad de discomfort, dolor o riesgo de lesiones que requiere que se debe restringir la tarea y verificar el diseño del puesto de trabajo urgente. Se debe considerar determinar la carga física en otras áreas de la industria metal meccánica que presentan los trabajadores del área de acabados de la empresa SolomoflexIndustrias & Manufacturas en el municipio de Dosquebradas, durante el primer trimestre del año 2015.

Gómez, Fontalvo (2013) en su trabajo investigativo denominado Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmecánica en Cartagena-Colombia, muestran la caracterización y evaluación de los factores riesgo laboral a que están expuestos los trabajadores en la pequeña y mediana industria metalmecánica de Cartagena. La metodología utilizada en el estudio incluyó el análisis descriptivo de los datos, a través de la aplicación de las técnicas y herramientas de la estadística descriptiva e inferencial y aplicación de instrumento estructurado in situ, para la recolección de información. Para el desarrollo de este estudio se tomó el total de las empresas (16) metalmecánicas afiliadas a la Asociación colombiana de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ACOPI). Como resultados importantes se destaca en Cartagena el grupo de la industria metalmecánica más destacado con 25% siendo esta la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) 289, relacionada con la fabricación de otros productos elaborados de metal y actividades de servicios relacionados con el trabajo de metales. Asimismo, se tiene que 7 de 16 empresarios afirman que el principal agente al que están expuestos sus trabajadores es el ergonómico, siguiendo los agentes químicos con 33.75% y agentes de seguridad con 32.95, los cuales derivan en enfermedades profesionales y, éstos a su vez, en disminución en la eficiencia productiva del sector metalmecánico.

Ferrerosa, López, Reyes, Bravo (2015) Realizaron un estudio de Sintomatología Dolorosa Osteomuscular y Riesgo Ergonómico en Miembros Superiores, en Trabajadores de una Empresa de Cosméticos. Los sectores de alto riesgo para el desarrollo de enfermedades laborales incluyen a trabajadores de las empresas de manufactura liviana y pesada. Estos trabajos presentan patrones de movimientos rítmicos y repetitivos, con insuficiente tiempo de recuperación física de una tarea, esfuerzos manuales y de levantamiento de cargas pesadas, posturas corporales no neutras estáticas o dinámicas, concentración de presiones mecánicas, vibración corporal o de segmentos; que los

hace susceptibles de presentar desórdenes musculoesqueléticos, como es el caso de la empresa de cosméticos. La metodología que utilizaron fue un estudio descriptivo-cuantitativo con marco muestral por conveniencia en 63 trabajadores. Se aplicó el Cuestionario Nórdico de Kourinka modificado, una encuesta sociodemográfica y laboral, el método Job Strain Index (JSI) y la Lista de Chequeo de Análisis de Riesgo Ergonómico General (QBE). Los resultados fueron que el 92.1% de la población fueron mujeres. El promedio de antigüedad en el cargo para los operarios del área de envasado fue 3.5 años; mientras que para los operarios del área de acondicionamiento fue de 1.4 años. La sintomatología dolorosa fue representativa en los operarios del área de acondicionamiento para mano/muñeca (69.8%). Se identificó que el área de acondicionamiento es la más afectada por exposición al factor de riesgo ergonómico.

Aliaga, Villaruel, Cossio (2016) indican La charla motivacional: Una estrategia para abordar el desconocimiento de factores de riesgo ergonómico en un supermercado chileno indican que los factores protectores y ergonómicos determinan la salud de la población trabajadora. Los factores de riesgo ergonómicos se enfocan a trastornos músculo-esqueléticos, lesiones músculo-esqueléticas, posturas forzadas, mala alimentación, obesidad y sedentarismo; y, los factores protectores se enfocan en promocionar estilos de vida saludables. Este proyecto se realizó utilizando la metodología de investigación de acción participativa. La muestra intencionada correspondió a 30 trabajadores de un supermercado de Santiago. El objetivo principal del estudio fue educar a través de charlas motivacionales sobre los factores ergonómicos y protectores. En el estudio se realizó una encuesta, previamente validada por expertos, para verificar el conocimiento y percepción de los participantes. Se descubrió que el 80% de los empleados tenía dolor físico; un 77%, estrés producto de su trabajo; un 30% de los trabajadores tenía el conocimiento de cómo adoptar una postura correcta antes de la realización de las charlas, percepción que aumentó a un

83% de conocimiento adquirido después de la realización de las charlas. Se logró apreciar una adecuada interacción entre las charlas motivacionales, la promoción de factores protectores y la información sobre riesgo ergonómico.

Valdenebro, López, Quirós, Montiel, Sánchez (2016) Desarrollaron un trabajo denominado evaluación ergonómica de un puesto de trabajo en el sector metalmecánico, que tuvo como propósito identificar los factores de riesgo de tipo músculo-esquelético para los trabajadores y el nivel de riesgo de los mismos. Para ello se utilizaron los métodos de evaluación del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) el cual permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado, y el método OWAS (Sistema de Análisis de Posturas de Trabajo Ovako) que basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas de espalda, brazos y piernas por el trabajador, además del peso de la carga durante el desarrollo de su tarea, encontrándose evidencia que las posturas adoptadas en la tarea tienen posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético del operador y un riesgo alto por levantamiento de cargas.

Martínez et al (2017) realizó un estudio de Aplicación de los instrumentos BRIEF y BEST en la detección del riesgo ergonómico en la industria metalmecánica. Buscaba determinar el nivel de riesgo ergonómico de 40 operaciones industriales en una empresa del sector metalmecánico priorizando su nivel de atención según su índice de riesgo. Para ello realizó: 1) inspección del Panorama General de Factores de Riesgo, 2) valoración individualizada de las operaciones industriales requeridas con el instrumento Baseline Risk Identification Of Ergonomic Factors, 3) priorización de las áreas de trabajo según su factor de riesgo mediante la aplicación del Metodo Baseline Risk Identification Of Ergonomic Factors -Exposure Scoring Technique. Determinó el riesgo bajo las variables postura, fuerza, duración y frecuencia por los segmentos corporales manos

y muñecas, codos, hombros, cuello, espalda y piernas; encontrando en el 100% de las operaciones algún tipo de riesgo, de las cuales el 65% requieren de al menos un agente físico de estrés que atenta contra la salud y el bienestar del trabajador. Al segmentar la información por hemisferio corporal se encuentran valores de riesgo mayores en el izquierdo sobre el derecho. Concluye con este trabajo que los métodos utilizados son una herramienta útil para identificar posibles riesgos en los trabajadores derivados de factores ergonómicos del trabajo.

## **2.2 MARCO CONCEPTUAL**

Para el desarrollo de los factores de riesgos ergonómicos, aplican los siguientes términos y definiciones:

**Análisis del riesgo:** Proceso para comprender la naturaleza del riesgo y para determinar el nivel del riesgo.

**Análisis de puesto de trabajo:** Puede ser definido como el estudio y descomposición de las responsabilidades, tareas, características del entorno y competencias del ocupante en unidades operacionales e identificables.

Existen diferentes métodos para el análisis de los puestos de trabajo y en función de la naturaleza del puesto, deberá escoger el método más idóneo para la obtención de la información del mismo. El tipo de información que deberá recoger depende del objetivo por el cual realiza el análisis y posterior descripción del puesto.

**Análisis ergonómico de la actividad:** Corresponde a la identificación y caracterización de todos los componentes que integran el sistema sociotécnico del trabajo y que permite realizar un diagnóstico y la toma de decisiones. Con el objetivo de conocer y comprender el funcionamiento individual y colectivo de los trabajadores en la ejecución de una tarea.

**Carga física:** Conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral.

**Enfermedad laboral:** Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacional será reconocida como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes.

**Evaluación del riesgo:** Proceso para determinar el nivel de riesgo asociado al nivel de probabilidad y el nivel de consecuencia.

**Identificación del peligro:** Proceso para reconocer si existe un peligro y definir sus características.

**Factores de riesgo de DME:** Aquellos atributos, variables o circunstancias inherentes o no al individuo que están relacionados con los fenómenos de salud y que determinan en la población trabajadora expuesta a ellos, una mayor probabilidad de ocurrencia de DME.

**Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos (NTC-OHSAS 18001).

**Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es) (NTC-OHSAS 18001).

**Valoración de los riesgos:** Proceso de evaluar el(los) riesgo(s) que surge(n) de un(os) peligro(s), teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes, y de decidir si el(los) riesgo(s) es (son) aceptable(s) o no (NTC-OHSAS 18001).

**Movimientos Repetitivos:** Se entiende por movimientos repetitivos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implican al mismo conjunto osteomuscular provocando en éste fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.

Los movimientos repetitivos son especialmente peligrosos cuando involucran a las mismas articulaciones y grupos musculares más y más y cuando se hace el mismo movimiento con demasiada frecuencia, demasiado rápido y por demasiado tiempo. Las tareas que requieren movimientos repetitivos siempre implican otros factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos, como la posición del cuerpo fijo y fuerza; el trabajador, con el fin de realizar la tarea, tiene que mantener el hombro y el cuello en una posición fija para ejercer alguna fuerza, por ejemplo

**Posturas Estáticas Puras:** Las posturas estáticas puras se diferencian de las posturas estáticas ya que las primeras se realizan sin ningún tipo de movimiento corporal, es decir, en su estado más puro. Las posturas estáticas provocan ciertas contracciones isométricas de los músculos.

**Factores de Riesgo Ergonómico:** conjunto de atributos de la tarea o del puesto de trabajo, que inciden en aumentar la probabilidad de que el trabajador, expuesto a ellos, desarrolle una lesión.

**Posturas forzadas y estáticas:** Las posturas estáticas (o "carga estática") se refieren al esfuerzo físico que se mantiene con la misma postura o posición durante toda una actividad. Este tipo de esfuerzos trae consigo un incremento de las cargas o fuerzas en los músculos y los tendones,

lo que contribuye a la fatiga. Esto ocurre porque al no moverse se impide el flujo de sangre que se necesita para llevar los nutrientes a los músculos y llevar los productos de desecho del metabolismo muscular. Ejemplos de posturas estáticas incluyen herramientas que no pueden ser reprimidas o de agarre, sujetar los brazos hacia fuera o hacia arriba para realizar tareas, o de pie en un mismo lugar durante períodos prolongados.

Por su parte, una postura dinámica se refiere a la posición del cuerpo en cualquier momento durante un patrón de movimiento. Por ejemplo, si se toma una instantánea de alguien que cae sobre usted sabría desde esa posición la/las posturas que ocurrieron en las posiciones inmediatamente anterior, y donde el movimiento probable acabe.

## **2.3 MARCO TEORICO**

### **ERGONOMIA**

Según la Asociación Internacional de Ergonomía, define la ergonomía como una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema. (Asociación Internacional de Ergonomía, 2000)

Según la asociación española de ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos

artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar. (Asociación española de ergonomía, 2019)

Según la Organización internacional del trabajo (OIT), es definida como la aplicación de las Ciencias Biológicas Humanas para lograr la óptima adaptación del hombre a su trabajo, los beneficios son medidos en términos de eficiencia humana y bienestar. También pueden ser definidos como la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema de forma concreta para alcanzar unos fines establecidos (Laurig & Vedder, 2011).

El objetivo se enfoca a garantizar que el entorno de trabajo esté en armonía con las actividades que realiza el trabajador, adaptando para ello el puesto y las condiciones laborales, en búsqueda de mejorar las condiciones de salud individuales y de esta manera beneficiar a las organizaciones o empresas (Orbe & Lara, 2011).

## **FACTORES DE RIEGOS ERGONÓMICOS**

El factor de riesgo ergonómico es una característica del trabajo que puede incrementar la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético, ya sea por estar presente de manera desfavorable o debido a que haya presencia simultánea con otros factores de riesgo (CENEA, 2020). Los factores de riesgo físico más importantes a los que se encuentran expuestos los trabajadores son las posturas forzadas, los movimientos repetitivos, la manipulación de cargas y la realización de fuerzas importantes. (Márquez & Robledo, 2015)

Los principales factores de riesgo ergonómico a considerar son: En la GATISO DME la carga estática son las diferentes posturas en la que hay una contracción muscular continua y mantenida en la que se evalúa las posturas tales como:

**Postura Prolongada:** Cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más)

**Postura Mantenido:** Cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es biomecánicamente incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más.

**Postura Forzada:** Cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.

**Posturas Antigravitacionales:** Posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad. (Ministerio de protección social, 2006)

Según la Nota Técnica de Prevención 452 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en España referida a la evaluación de la carga postural, las posturas de trabajo son causa de carga estática en el sistema músculo-esquelético de la persona. La carga estática o continua de posturas forzadas o mantenidas de trabajo conlleva a sobreesfuerzo y a fatiga muscular, y en algunos casos extremos, a lesiones relacionadas con el trabajo. Durante el trabajo estático la circulación de la sangre y el metabolismo de los músculos disminuyen, con lo que la eficacia del trabajo muscular es baja. La continua o repetida carga estática de posturas penosas en el trabajo, genera una constricción local muscular y la consecuente fatiga, en casos de larga

duración puede llegar a provocar trastornos o patologías relacionados con el trabajo. (Ministerio de protección social, 2019)

**Carga dinámica:** Es ocasionada por el trabajo muscular durante el movimiento repetitivo o durante acciones esforzadas como el levantamiento y transporte de cargas o pesos. Se convierte en factor de riesgo cuando el esfuerzo realizado no es proporcional al tiempo de recuperación, cuando el esfuerzo se realiza sobre una carga estática alta, cuando hay alto requerimiento de movimientos repetitivos. Ej. el 50% de la jornada laboral, cuando los métodos de realización de la fuerza y/o el tipo de herramienta con la que se hace la fuerza no son soportados, los agarres son insuficientes y por el impacto. (Ministerio de protección social, 2019)

**Movimientos repetitivos:** Consiste en el número de movimientos que implica al mismo conjunto osteomuscular durante un trabajo provocando fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.

**Manipulación de cargas:** Donde se considera que conllevan riesgo todos los objetos que pesen más de 3 kg; en este el peso máximo no puede ser superior a los 25 kg en hombres y 15 kg en mujeres. (Ministerio de protección social, 2006)

## **DESORDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS**

Los desórdenes músculo-esqueléticos (DME) son causados por trabajos fatigantes que implican posturas prolongadas, mantenidas y forzadas, con pocas posibilidades de cambio, por fuera de los ángulos confortables o en desequilibrio, con bases de sustentaciones inestables o vibratorias, por levantamiento y manipulación de cargas y movimientos repetidos.

Ministerio de la Protección Social de Colombia en 2007 publicó la encuesta nacional de condiciones de salud y trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales, en el que los factores de riesgo registrados con mayor frecuencia (más del 50%) estaban relacionados con las condiciones ergonómicas, movimientos repetidos de manos o brazos, posturas prolongadas. (Hernández & Soto, 2016) Para el año 2013 datos de la segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo muestran al riesgo biomecánico entre las siete primeras causas de riesgo laboral en las empresas, así mismo las lesiones músculo esqueléticas representan un 90% de las enfermedades laborales. (Ministerio del trabajo, 2013)

En la actualidad los desórdenes músculo esqueléticos (DME) provocados por el trabajo son cada vez más frecuentes, impactan la funcionalidad de los trabajadores al ser altamente incapacitantes, afectan la economía de las empresas y de los sistemas de salud.

Las Guías de Atención Integral Basadas en la Evidencia para DME relacionados con el Trabajo publicadas en Colombia en 2007, determinaron que 82% de todos los diagnósticos evaluados correspondía a DME del miembro superior y la columna vertebral, 3 de estos el túnel carpiano es la primera causa de morbilidad de los trabajadores afiliados al sistema general de riesgos profesionales, seguido del dolor lumbar, la sordera neurosensorial, el síndrome de manguito rotador, la epicondilitis y la tenosinovitis de Quervain. (Ministerio del trabajo, 2013) Dentro de las entidades clasificadas como desórdenes musculoesqueléticos de miembros superiores relacionados con el trabajo, se seleccionaron tres por su frecuencia e impacto en el país (Ministerio de protección social, 2007).

Síndrome del túnel del carpo: Es la neuropatía periférica más común, afecta al 3% de los adultos, siendo más frecuente en las mujeres en razón de 7:1; entre los 40 y los 60 años de edad y con un claro componente ocupacional. Se origina por la inflamación y la presión al interior del

túnel formado por huesos del carpo, y el ligamento transverso de la muñeca. Los síntomas se deben a la compresión de este nervio y comprenden entre otros el dolor, parestesias y parestias en sus áreas de distribución. Su cronificación degenera en cambios morfológicos tanto del nervio mismo (desmielinización segmentaria y daño axonal), como de los músculos de la zona tenar de la mano. (Ministerio de protección social, 2007)

Epicondilitis lateral: Corresponde a una lesión tendino perióstica de la inserción del tendón común de los músculos extensor radial corto del carpo (ERCC) y del extensor común de los dedos (ECD). Epicondilitis medial: La epicondilitis medial es una lesión inflamatoria sobre el epicóndilo medio de los tendones correspondiente a los músculos flexores de la mano, los dedos y pronadores en su sitio de inserción en la cara interna distal del húmero. (Ministerio de protección social, 2007)

## **2.4 MARCO LEGAL**

### **Decreto Ley 1295 de 1994.**

Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.

Artículo 65. Prevención de riesgos profesionales en empresas de alto riesgo. La Dirección de Riesgos Profesionales del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, en coordinación con el Ministerio de Salud, definirá los regímenes de vigilancia epidemiológica y de control de riesgos profesionales específicos prioritarios, los cuales serán de obligatoria aceptación y aplicación por las empresas de alto riesgo.

Artículo 67. Informe de riesgos profesionales de las empresas de alto riesgo. Las empresas de alto riesgo rendirán en los términos que defina el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social a la

respectiva entidad administradora de riesgos profesionales, un informe de evaluación del desarrollo del programa de salud ocupacional, anexando al resultado técnico de la aplicación de los sistemas de vigilancia epidemiológica, tanto a nivel ambiental como biológico y el seguimiento de los sistemas y mecanismos de control de riesgos de higiene y seguridad industrial, avalado por los miembros del comité de medicina e higiene industrial de la respectiva empresa.

### **Resoluciones 2844 de 2007 y 1013 de 2008.**

Del Ministerio de la Protección Social, por las cuales se adoptan las 10 Guías de Atención Básica Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia. Y que entre ellas están: Desórdenes musculoesqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de túnel carpiano, epicondilitis y enfermedad de Quervain).

### **Ley 1562 del 2012**

La Salud Ocupacional se redefine como Seguridad y Salud en el Trabajo, entendida como la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo y a su vez esta busca con la participación de varias profesiones y con el compromiso activo de todos los niveles de la empresa, optimizar las condiciones de trabajo y de salud de la población trabajadora, mediante acciones coordinadas de promoción y prevención de la salud, así como la prevención y el control de los riesgos, de manera que faciliten el bienestar de la comunidad laboral y la productividad de la empresa.

Artículo 11 - Literal B. Apoyo, asesoría y desarrollo de campañas en sus empresas afiliadas para las actividades de control de riesgos, el desarrollo de los sistemas de vigilancia epidemiológica y la evaluación y formulación de ajustes al plan de trabajo anual de las empresas.

Los dos objetivos principales de esta obligación son: el monitoreo permanente de las condiciones de trabajo y salud, y el control efectivo del riesgo.

### **Decreto 1477 de 2014<sup>1</sup>**

Este decreto deja sin efectos la anterior Tabla contenida en el Decreto 2566 de 2009, el cual queda derogado por mandato del artículo 5 del nuevo decreto. En esta nueva Tabla de Enfermedades Laborales se tiene en cuenta: 1) Agentes de riesgo, para facilitar la prevención de enfermedades en las actividades laborales y 2) Grupos de enfermedades, para determinar el diagnóstico médico en los trabajadores afectados. La Tabla de Enfermedades laborales contenida en el Decreto 1477 de 2014 se diferencia de la anterior en varios aspectos:

El Decreto 1477 señala la manera como deben pagarse las prestaciones económicas cuando se diagnostique una enfermedad laboral, ratificando lo preceptuado en el parágrafo 3° del artículo 5° de la Ley 1562 de 2012: en caso de presentarse controversia sobre el origen de la enfermedad, se pagarán el mismo porcentaje estipulado para el Régimen Contributivo del Sistema General de Seguridad Social en salud, hasta tanto se dirima la controversia.

### **Decreto 1443 de 2014.**

Este decreto dicta disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Tiene como objetivo definir las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el

---

<sup>1</sup> COLOMBIA. Decreto 1477 de 2014. Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales. Bogotá. *Diario Oficial* 49234 de agosto 05 de 2014

Trabajo -SG-SST, que deben ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales y tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y los trabajadores en misión.

### **Decreto 1072 del 2015<sup>2</sup>**

Artículo 2.2.4.6.3. Seguridad y salud en el trabajo (SST). La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.

Artículo 2.2.4.6.4. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SGSST). El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo.

---

<sup>2</sup> Ministerio de trabajo. Decreto 1072 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Bogotá. 26 de mayo de 2015.

### **3. MARCO METODOLOGICO**

El tipo de investigación es básica porque se pretende obtener una fuente de información primaria a partir del tratamiento de la información. De acuerdo con la naturaleza de los objetivos planteados y el problema objeto de investigación.

#### **3.1 ENFOQUE**

Cuantitativo. Los resultados de las encuestas serán presentados en términos cuantitativos, que, para el caso particular, determinará los factores de riesgos ergonómicos para lo cual se hará uso de frecuencias y porcentajes para exponer los resultados, así como un análisis basado en estadística inferencial.

#### **3.2 TIPO**

El tipo de estudio es descriptivo, transversal. Se define como descriptivo transversal, por el manejo de aproximación descriptiva del problema de estudio, donde se realiza una evaluación de los factores de riesgos ergonómicos mediante los cuestionarios estandarizados Reba, fuerzas aplicadas, JSI, NIOSH, dicha información se tomará una vez en un periodo de tiempo de 3 semanas.

#### **3.3 DISEÑO**

No experimental – observacional, ya que no se manipula deliberadamente ninguna variable, se limita a observar las características sociodemográficas, socioeconómicas, factores de riesgo ergonómicos, entre otras situaciones que se describirán en el estudio.

### 3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo conformada por 7 trabajadores, 1 gerente y 6 operarios; quienes realizan actividades con materiales y herramientas de alto riesgo, que se encuentran laborando en el Taller de Metal Mecánica Jurado, para los cuales se les aplico un tamaño muestral con un nivel de confianza del 95%, error estándar del 3%. Para identificar los factores de riesgos ergonómicos, todas variables cualitativas, para la aplicación del método REBA, FUERZAS APLICADAS, JSI, NIOSH.

### 3.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

La información se obtiene mediante la aplicación de técnicas metodológicas, con sus respectivos instrumentos.

#### 3.5.1 CUESTIONARIOS

**Encuesta sociodemográfica y socioeconómica.** En este cuestionario se recoge datos sociodemográficos y datos referentes a las características del empleo.

**Método REBA.** Se trata de un nuevo sistema de análisis que incluye factores de carga postural dinámicos y estáticos, la interacción persona-carga, y un nuevo concepto que incorpora tener en cuenta lo que llaman "la gravedad asistida" para el mantenimiento de la postura de las extremidades superiores, es decir, la ayuda que puede suponer la propia gravedad para mantener la postura del brazo, por ejemplo, es más costoso mantener el brazo levantado que tenerlo colgando hacia abajo aunque la postura esté forzada (Nogareda, 2001).

**Método NIOSH.** Nace en 1980 en los Estados Unidos, bajo la iniciativa del Instituto Nacional de Salud Ocupacional y Seguridad – NIOSH. Para identificar el riesgo se hace a través

del índice de levantamiento, que es el cociente entre el peso de carga levantada y el peso de la carga recomendada. (Antonio, 2006)

**Método JSI.** El “Job Strain Index” o índice de esfuerzo fue desarrollado por los Profesores. Steven More y Arun Garg del Dpto. de Medicina Preventiva del Colegio Médico de Wisconsin y del Dpto. de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Wisconsin, respectivamente. El método es una propuesta para el análisis de tareas que conlleven un riesgo de lesión para la extremidad distal es decir la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. Las variables consideradas en este índice son: Intensidad del esfuerzo, Duración del ejercicio, Número de esfuerzos o acciones por minuto, Postura mano/muñeca, Velocidad de trabajo y Duración de la tarea. En la siguiente tabla se describen los criterios de clasificación del Strain Index. (Antonio, 2006)

**Método Fuerzas ejercidas.** Permite determinar si un esfuerzo puede resultar perjudicial en una tarea compleja, también la frecuencia, velocidad del movimiento y el tipo de acción.

### 3.5.2 PLAN DE ANALISIS

Para identificar la carga postural, todas variables cualitativas. Para la aplicación del método REBA se empleó las tablas que contiene el método. La Tabla A que son las posturas del tronco, cuello y piernas, se realiza el cruce de estas 3 posturas y se obtendrá una puntuación, la Tabla B que son posturas de los brazos, antebrazos y muñecas, se obtendrá una puntuación al cruce de estas 3 pasturas de cada miembro. La Tabla C nos ayuda a la puntuación final que es el cruce entre la Tabla A y la Tabla B.

Para la evaluación de manipulación de cargas, todas las variables empleadas son cuantitativas. Para el análisis de los resultados se utilizó el software ERGONAUTAS de la Universidad Politécnica de Valencia España (disponible en

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>), en la cual se registran los datos de cada trabajador y la herramienta calcula el índice de levantamiento (LI).

Para la evaluación de repetitividad de movimientos, todas las variables son cuantitativas. Para el análisis de los resultados se utilizó el software ERGONAUTAS de la Universidad Politécnica de Valencia España (disponible en <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>), en la cual se registran los datos de cada trabajador y la herramienta calcula el índice de esfuerzo.

Para la evaluación de fuerzas ejercidas, todas las variables cuantitativas. Para la aplicación del método se empleó el software ergonautas de la universidad politécnica de valencia España (disponible en <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/fuerzas/fuerza-maxima-ayuda.php>), en la cual se registran los datos por individuo y la herramienta se encarga del cálculo del nivel de riesgo.

El desarrollo del estudio se guiará de acuerdo con las consideraciones éticas según la Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia que permite garantizar el cumplimiento de los principios de beneficencia y no maleficencia de la información obtenida a partir de la aplicación de un instrumento validado, tomándose las precauciones tendientes a cumplir con este aspecto, por parte de las personas que puedan conocer de ella en las diferentes etapas de la investigación.





### **3.5.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Para garantizar la confidencialidad, en los formatos de recolección de información se tendrán desprendibles en los instrumentos donde se diligenciaron los datos personales mínimos: nombre, dirección y teléfono. No se almacenaron estos datos personales en archivos computarizados. Los desprendibles serán destruidos cuando se establezca que los instrumentos estén correctamente diligenciados, lo que finalmente garantiza que se guardara estricta confidencialidad de la información, y como, además, el estudio no contempla procedimiento invasivo, por tanto, esta investigación implica un riesgo mínimo para los sujetos de estudio.

### **3.5.5 LIMITANTES**

Inicialmente el proyecto incluía 15 trabajadores, pero debido a situaciones ajenas e incontrolables no se pudo obtener la población estipulada por la pandemia por COVID-19, debido al inicio de la cuarentena estricta ordenada el 25 de marzo de 2020 por el gobierno nacional, es por tal motivo que solamente se obtuvo una población con el personal que dejó el gerente.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA Y LABORAL DE LOS TRABAJADORES DEL TALLER METAL MECÁNICA JURADO.

#### Características demográficas

**Tabla 2**

*Distribución por cargos (%)*

Gerente	1	14,3
Operario	6	85,7

85,7% (6) del total de la población muestra pertenecen al cargo de operarios y el 14,3% (1) representa al gerente.

**Tabla 3**

*Distribución por rango de edad de los participantes (%)*

18 - 27 años	1	14,3
28 - 37 años	1	14,3
38 - 47 años	4	57,1
48 años o más	1	14,3

Se encontró que la edad predominante en el grupo de trabajadores está entre los 38 y 47 años de edad lo que representa un 57,1%(4), seguido de las siguientes edades en igual cantidad y porcentaje 18-27 años (14,3%) (1), 28-37 años (14,3%) (1), y 48 años (14,3%) (1).

**Tabla 4***Distribución de estado civil de los participantes (%)*

Soltero	2	28,6
Casado	4	57,1
Unión libre	1	14,3

Más de la mitad de los trabajadores 57,1% (4) son casados seguido del 28,6% que representa a los solteros y finalmente 1 trabajador que vive en unión libre.

**Tabla 5***Distribución del género de los participantes (%)*

Masculino	7	100
-----------	---	-----

En cuanto a la distribución del genero el 100% (7) de los trabajadores son masculinos.

**Tabla 6***Distribución del nivel de escolaridad de los participantes (%)*

Secundaria	4	57,1
Técnico	2	28,6
Profesional	1	14,3

El 57,1% (4) de los trabajadores han culminado la secundaria, el 28,6% son técnicos y solo el 14,3% que representa 1 trabajador es profesional.

**Tabla 7***Distribución de ingresos de los participantes (%)*

1 S.M.M.L.V	6	85,7
Entre 1 y 3 S.M.M.L.V	1	14,3

El nivel de ingresos del (85,7%) (6) de los trabajadores corresponde a 1 S.M.M.L.V y solo el gerente que cumple funciones administrativas y operativas devenga entre 1 y 3 S.M.M.L.V.

**Tabla 8***Distribución del uso del tiempo libre de los participantes (%)*

Labores domesticas	4	57,1
Recreación y deporte	1	14,3
Estudio	1	14,3
Ninguno	1	14,3

Más de la mitad (4) 57,1% de los trabajadores utiliza su tiempo libre en labores domésticas, las otras actividades como recreación y deporte, estudio y ninguna se distribuye en igual proporción, lo que suma un total de 42,9%.

**Tabla 9***Distribución por antigüedad en la empresa de los participantes (%)*

Entre 1 y 5 años	2	28,6
Más de 5 años	5	71,4

**Tabla 10**

*Distribución de antigüedad en el cargo actual de los participantes (%)*

Entre 1 y 5 años	2	28,6
Más de 5 años	5	71,4

El 71,4% (5) de los trabajadores laboran en la empresa más de 5 años en el mismo cargo y el 28,6% llevan entre 1 y 5 años en la empresa desempeñando las mismas funciones.

**Tabla 11**

*Distribución de consumo de cigarrillo de los participantes (%)*

No	6	85,7
Ocasional	1	14,3

En cuanto a estilos de vida saludables el 85,7% (6) de los trabajadores no consumen tabaco, solo el 14,3% que representa un trabajador lo hace de forma ocasional.

**Tabla 12**

*Distribución de consumo de bebidas alcohólicas de los participantes (%)*

Mensual	1	14,3
Ocasional	3	42,8
No	3	42,8

En cuanto al consumo de bebidas alcohólicas del total de la muestra el 42,8% lo hace de manera ocasional, en igual proporción no consumen bebidas embriagantes; solo un trabajador lo hace de manera mensual.

**Tabla 13**

*Distribución de si conoce que es riesgo ergonómico de los participantes (%)*

Si	1	14,3
No	6	85,7

El (6) 85,7% de los trabajadores no tiene conocimiento del riesgo ergonómico.

**Tabla 14**

*Distribución si ha sufrido lesiones osteomusculares de los participantes (%)*

Fractura de tibia	1	14,3
Hernia umbilical	1	14,3
Corte en mano	1	14,3

Se presentaron un total de 3 lesiones osteomusculares en diferentes trabajadores que representa el 42,9% del total de la muestra. Entre las lesiones se encuentran: fractura de tibia, hernia umbilical y un corte de mano.

**Tabla 15**

*Distribución si ha recibido capacitación básica sobre la prevención de riesgos laborales (ergonómicos) de los participantes (%)*

No	7	100
----	---	-----

El 100% (7) de los trabajadores no han recibido capacitaciones de prevención de riesgos laborales.

**Tabla 16**

*Distribución si la empresa brinda los elementos de protección para el desarrollo de su trabajo de los participantes (%)*

Si	7	100
----	---	-----

La empresa brinda en un 100% los elementos de protección individual a los trabajadores para el desarrollo de cada actividad metalúrgica.

**Tabla 17**

*Distribución si encuentra afiliado al sistema general de riesgos laborales de los participantes (%)*

No	7	100
----	---	-----

El 100% (7) de los trabajadores no se encuentran afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales. ARL

**Tabla 18**

*Distribución posturas adecuadas en la jornada laboral para la realización del trabajo de los participantes (%)*

Si	2	28,6
No	5	71,4

Un porcentaje significativo de los trabajadores (5) 71,4% asumen posturas fuera de los ángulos de confort.

**Tabla 19**

*Distribución realización de su trabajo implica esfuerzo físico adicional (%)*

Si	1	14,3
No	6	85,7

El 85,7 % de los trabajadores considera que la realización de su trabajo no implica un esfuerzo físico adicional.

**Tabla 20***Presencia de sintomatología según segmento corporal (%)*

Hombros	1	14,3
Muñeca/mano	1	14,3
Tórax	1	14,3
Región dorso-lumbar	1	14,3
Región Lumbar	3	42,8

El mayor porcentaje de trabajadores 42,8%(3) refiere sintomatología dolorosa en la región lumbar; los demás trabajadores expresan que han sentido sintomatología dolorosa en hombros, muñeca/mano, tórax y región dorso lumbar lo que suma un 57,2% (4) para un total del 100% de los trabajadores afectados por un cuadro doloroso asociado a la actividad laboral.

#### **4.2 IDENTIFICACIÓN DE CARGA POSTURAL EN LOS TRABAJADORES CON EL MÉTODO REBA.**

**Tabla 21***Análisis postura tronco (%)*

Número Porcentaje	Aplicación Método REBA (Tronco)			
	0° -20° Flexión 0° - 20° extensión	20° - 60° Flexión > 20° extensión	> 60° flexión	Si hay torsión o inclinación lateral
N°	0	1	0	1
%	0%	14.3	0%	14.3
N°	0	1	0	1
%	0%	14.3	0%	14.3
N°	1	1	2	4
%	14.3	14.3	14.3	57.2
N°	0	0	1	1
%	0%	0%	14.3	14.3
N°	1	3	3	7

%	14.3%	42.9%	42.9%	100%
---	-------	-------	-------	------

En la tabla anterior se puede evidenciar que el 85% de las personas evaluadas con el método REBA se encuentran en un promedio de 20° y 60° o más de flexión y extensión del tronco y el total de ellos con torsión o inclinación lateral, demostrándonos que las actividades realizadas en esta profesión pueden sufrir algún tipo de problema ergonómico en el tronco ya sea a corto o largo tiempo, por el uso prolongado de esta postura.

**Tabla 22**

*Análisis postura cuello (%)*

Aplicación Método REBA (Cuello)				
Edad	Número Porcentaje	0° -20° Flexión	>20° Flexión o extensión	Si hay torsión o inclinación lateral
18 - 27 Años	N°	0	1	1
	%	0%	14.3	14.3%
28 - 37 Años	N°	0	1	1
	%	0%	14.3	14.3%
38 - 47 Años	N°	3	1	4
	%	28.6%	14.3%	57.1%
48 Años o mas	N°	0	1	1
	%	0%	14.3%	14.3%
Total	N°	3	4	7
	%	42.8%	57.2%	100%

En los datos obtenidos en esta tabla se determina que el mayor número de personas representadas en un 57% están con un grado mayor a 20° de flexión – extensión del cuello y el 100% de los trabajadores, presenta torsión o inclinación lateral, además se puede detallar que existe porcentajes iguales en lo relacionado a la edad con este campo.

**Tabla 23***Análisis postura piernas (%)*

Edad	Número Porcentaje	Aplicación Método REBA (Piernas)			
		Posición Soporte bilateral andando o sentado	Corrección Soporte unilateral, soporte ligero o postura	Si hay flexión de rodillas entre	Si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo
18 - 27 Años	N°	1	0	0	1
	%	14.3%	0%	0%	14.3%
28 - 37 Años	N°	1	0	0	1
	%	14.3%	0%	0%	14.3%
38 - 47 Años	N°	4	0	0	4
	%	14.3%	0%	0%	14.3%
48 años o mas	N°	1	0	0	1
	%	14.3%	0%	0%	14.3%
Total	N°	7	0	0	7
	%	100%	0%	0%	100%

Los resultados de la presente tabla permiten ver la estabilidad que existe entre las piernas y la flexión que alcanzan cuando se realiza alguna de las actividades de esta labor, además podemos ver que el 100% de los trabajadores oman estas posturas teniendo en cuenta que cada uno de ellos realizan todas las actividades mencionadas desde los cortes hasta el pintado e instalación del producto final.

**Tabla 24***Análisis postura brazo (%)*

<b>Aplicación Método REBA (Brazo Derecho)</b>						
<b>Edad</b>	<b>Número</b>	<b>20° - 45°</b>	<b>45° - 90°</b>	<b>&gt; 90°</b>	<b>Si hay</b>	<b>Elevación</b>
	<b>Porcentaje</b>	<b>Flexión&gt;20°</b>	<b>Flexión</b>	<b>Flexión</b>	<b>abducción</b>	<b>del</b>
		<b>extensión</b>			<b>o rotación</b>	<b>hombro</b>
		<b>Derecho</b>	<b>Derecho</b>	<b>Derecho</b>	<b>Derecho</b>	<b>Derecho</b>
<b>18 - 27</b>	<b>N°</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Años</b>	<b>%</b>	<b>14.3%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>14.3%</b>	<b>0%</b>
<b>28 - 37</b>	<b>N°</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Años</b>	<b>%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>14.3%</b>	<b>14.3%</b>	<b>14.3%</b>
<b>38 - 47</b>	<b>N°</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Años</b>	<b>%</b>	<b>28.6%</b>	<b>14.3%</b>	<b>14.3%</b>	<b>57.1%</b>	<b>42.8%</b>
<b>48 años</b>	<b>N°</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>o mas</b>	<b>%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>14.3%</b>	<b>14.3%</b>	<b>0%</b>
<b>Total</b>	<b>N°</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
	<b>%</b>	<b>42.9%</b>	<b>14.3%</b>	<b>42.9%</b>	<b>100%</b>	<b>57.1</b>

En lo referente a la posición y movimiento del brazo derecho de los trabajadores se puede detallar que existe una igualdad de promedios en lo relacionado a la flexión y extensión en los promedios de 20° - 45 ° y el promedio mayor de 90° con una abducción o rotación del 100% y levantamiento del hombro con un 57% que se encuentra en referenciado en un mayor % en las edades de los 38 – 47 años

**Tabla 25***Análisis postura brazo (%)*

<b>Aplicación Método REBA (Brazo Izquierdo)</b>						
<b>Edad</b>	<b>Número</b>	<b>20° - 45°</b>	<b>45° - 90°</b>	<b>&gt; 90°</b>	<b>Si hay</b>	<b>Elevación</b>
	<b>Porcentaje</b>	<b>Flexión&gt;20°</b>	<b>Flexión</b>	<b>Flexión</b>	<b>abducción</b>	<b>del</b>
		<b>extensión</b>			<b>o rotación</b>	<b>hombro</b>
		<b>Izquierdo</b>	<b>Izquierdo</b>	<b>Izquierdo</b>	<b>Izquierdo</b>	<b>Izquierdo</b>
<b>18 -</b>	<b>N°</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>27</b>						
<b>Años</b>	<b>%</b>	<b>14.3%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>14.3%</b>	<b>0%</b>
<b>28 -</b>	<b>N°</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>37</b>						
<b>Años</b>	<b>%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>14.3%</b>	<b>14.3%</b>	<b>14.3%</b>
<b>38 -</b>	<b>N°</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>47</b>						
<b>Años</b>	<b>%</b>	<b>28.6%</b>	<b>14.3%</b>	<b>14.3%</b>	<b>57.1%</b>	<b>42.8%</b>
<b>48</b>	<b>N°</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>años</b>						
<b>o mas</b>	<b>%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>14.3%</b>	<b>14.3%</b>	<b>0%</b>
<b>Total</b>	<b>N°</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
	<b>%</b>	<b>42.9%</b>	<b>14.3%</b>	<b>42.9%</b>	<b>100%</b>	<b>57.1</b>

Igualmente, que la tabla anterior relacionada con el brazo derecho se pudo observar que los valores son similares demostrándonos que los movimientos de estas extremidades son rítmicos a la hora de realizar una determinada actividad, como lo es la manipulación de la segueta manual, el manejo de la pulidora, la cizalla y dobladora de lámina, etc.

**Tabla 26***Análisis postura antebrazos (%)*

<b>Aplicación Método REBA (Antebrazos)</b>					
<b>Edad</b>	<b>Número Porcentaje</b>	<b>60° - 100° Flexión</b>		<b>&lt;60° Flexión &gt;100° Flexión</b>	
		<b>Derecho</b>	<b>Izquierdo</b>	<b>Derecho</b>	<b>Izquierdo</b>
18 - 27 Años	N°	0	0	1	1
	%	0%	0%	14.3%	14.3%
28 - 37 Años	N°	0	0	1	1
	%	0%	0%	14.3%	14.3%
38 - 47 Años	N°	3	3	1	1
	%	42.8%	42.8%	14.3%	14.3%
48 Años o mas	N°	0	0	1	1
	%	0%	0%	14.3%	14.3%
<b>Total</b>	N°	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
	%	<b>42.8%</b>	<b>42.8%</b>	<b>57.2%</b>	<b>57.2%</b>

En lo referente a la flexión del antebrazo tanto izquierdo como derecho existe una igualdad en los valores relacionados con unos porcentajes de 42.8% que son los que están en un rango de 60° a 100° de flexión y 57.2% menor de 60° y mayor de 100°.

**Tabla 27***Análisis postura muñeca (%)*

<b>Aplicación Método REBA (Muñecas)</b>						
<b>Edad</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>0° - 15° Flexión / extensión</b>		<b>Si hay torsión o desviación lateral</b>	
			<b>Derecho</b>	<b>Izquierdo</b>	<b>Derecho</b>	<b>Izquierdo</b>
18 - 27 Años	N°		1	1	1	1
	%		14.3%	14.3%	14.3%	14.3%
28 - 37 Años	N°		1	1	1	1
	%		14.3%	14.3%	14.3%	14.3%

<b>38 - 47 Años</b>	Nº	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
	%	<b>57.1%</b>	<b>57.1%</b>	<b>57.1%</b>	<b>57.1%</b>
<b>48 años o mas</b>	Nº	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	%	<b>14.3%</b>	<b>14.3%</b>	<b>14.3%</b>	<b>14.3%</b>
<b>Total</b>	Nº	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
	%	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

En lo relacionado al a flexión y extensión de las muñecas existen movimientos uniformes de flexión y extensión tanto en la derecha como la izquierda, igualmente que la torsión o desviación lateral, son actividades que hacen que la muñeca este en continuo movimiento, como lo demuestran los resultados donde todos los trabajadores hacen uso de sus dos manos.

**Tabla 28**

*Análisis tabla A (%)*

<b>Edad</b>	<b>Número Porcentaje</b>	<b>Puntuación Tabla A</b>			
		<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
18 - 27 Años	Nº	0	0	1	0
	%	0%	0%	14.3%	0%
28 - 37 Años	Nº	0	1	0	0
	%	0%	14.3%	0%	0%
38 - 47 Años	Nº	1	1	1	1
	%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%
48 Años o mas	Nº	0	0	0	1
	%	0%	0%	0%	14.3%
<b>Total</b>	Nº	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	%	<b>14.3%</b>	<b>28.5%</b>	<b>28.5%</b>	<b>28.5%</b>

La puntuación de la tabla A relacionada con la carga fuerza que se realiza en cuello piernas y tronco tiene unos promedios iguales en las puntuaciones 6, 7 y 8 a excepción de la puntuación 5 que se encuentra en un 50% con relación a las puntuaciones anteriores.

**Tabla 29***Análisis tabla B (%)*

Edad	Número Porcentaje	Puntuación Tabla B			
		5	7	8	9
18 - 27 Años	Nº	1	0	0	0
	%	14.3%	0%	0%	0%
28 - 37 Años	Nº	0	0	0	1
	%	0%	0%	0%	14.3%
38 - 47 Años	Nº	2	1	0	1
	%	28.5%	14.3%	0%	14.3%
48 Años o mas	Nº	0	0	1	0
	%	0%	0%	14.3%	0%
Total	Nº	3	1	1	2
	%	42.8%	14.3%	14.3%	28.5%

La presente tabla establece la puntuación en lo relacionado al antebrazo, brazo y muñeca en lo concerniente al agarre y se puede ver que la puntuación 5 es la más alta con tres trabajadores que representan el 42% de los cuales 2 se encuentran en un rango de edad de 38 – 47 años y 1 entre los 18 – 27 años.

**Tabla 30***Análisis tabla C (%)*

Edad	Número Porcentaje	Puntuación Tabla C		
		7	10	11
18 - 27 Años	Nº	0	1	0
	%	0%	14.3%	0%
28 - 37 Años	Nº	0	1	0
	%	0%	14.3%	0%
38 - 47 Años	Nº	1	2	1
	%	14.3%	28.5%	14.3%
48 Años o mas	Nº	0	1	0

	%	0%	14.3%	0%
Total	N°	1	5	1
	%	14.3%	71.4%	14.3%

El 71,4% de los trabajadores tienen un nivel de riesgo 10 en la evaluación de postura.

**Tabla 31**

*Análisis nivel de riesgo (%)*

TABLA NIVEL DE RIESGO Y ACCION							
Edad	Número Porcentaje	Puntuación Nivel de Riesgo y Acción			Intervención y Posterior Análisis		
		Medio	Alto	Muy alto	Necesario	Necesario Pronto	Inmediato
18 - 27 Años	N°	0	1	0	0	1	0
	%	0%	14.3%	0%	0%	14.3%	0%
28 - 37 Años	N°	1	1	0	1	1	0
	%	14.3%	14.3%	0%	14.3%	14.3%	0%
38 - 47 Años	N°	0	2	1	0	2	1
	%	0%	28.5%	14.3%	0%	28.5%	14.3%
48 Años o mas	N°	0	1	0	0	1	0
	%	0%	14.3%	0%	0%	14.3%	0%
Total	N°	1	5	1	1	5	1
	%	14.3%	71.4%	14.3%	14.3%	71.4%	14.3%

Se encontró que el 71,4% (5) de los trabajadores presenta un nivel de riesgo alto lo que requiere una intervención pronto, sin embargo (1) 14,3% persona presenta un nivel de riesgo muy alto, el cual requiere de una intervención de inmediata.

#### 4.3 IDENTIFICACIÓN DE TAREAS EN LAS QUE SE REALIZAN LEVANTAMIENTOS DE CARGA EN LOS TRABAJADORES CON EL MÉTODO NIOSH.

**Tabla 32***Distribución por tarea (%)*

Simple	4	57,2
Múltiple	3	42,8

Más de la mitad de los trabajadores 57,2% (4) realizan tareas simples, el 42,8%(3), realizan tareas múltiples.

**Tabla 33***Distribución peso máximo de tarea (%)*

Simple	múltiple				
15 kg	1	14,3	11 kg	1	14,3
17 kg	1	14,3	5 kg	1	14,3
23 kg	1	14,3	4 kg	1	14,3
6 kg	1	14,3			

El 42,6% (3) de los trabajadores que realizan una tarea simple cargan más peso comparado con los trabajadores que realizan múltiples tareas. Es necesario evaluar tareas las tareas múltiples con esfuerzos repetitivos o simples de un esfuerzo grande en un momento dado, a la larga las dos condiciones generan fatiga.

**Tabla 34**

*Distribución duración global de levantamiento tarea simple (%)*

1 minuto	1	14,3
2 minutos	2	28,6
5 minutos	1	14,3

La mitad 28,6% (2) de los trabajadores que realizan una tarea simples tiene una duración global de 2 minutos.

**Tabla 35**

*Distribución duración global de levantamiento tarea múltiple (%)*

1 minuto	2	14,3
2 minutos	2	14,3
3 minutos	3	42,9

En los trabajadores que realizan tarea múltiple cada uno realizo 2 tareas, la mitad de tareas 42,9% (3) tienen una duración global de 3 minutos.

**Tabla 36**

*Distribución frecuencia tarea simple (%)*

3 repeticiones/min	3	75
4 repeticiones/min	1	25

En los trabajadores que realizan tareas simples en su mayoría 75% (3) realizan 3 repeticiones por minuto

**Tabla 37**

*Distribución frecuencia tarea múltiple (%)*

1 repeticiones/min	2	33,3
2 repeticiones/min	2	33,3
5 repeticiones/min	1	16,7
6 repeticiones/min	1	16,7

La frecuencia en las tareas múltiples se realizan en su mayoría 33,3% (2) tienen una frecuencia 1 repetición por minuto, en igual proporción 2 repeticiones por minuto.

**Tabla 38**

*Distribución tipo de agarre tarea simple (%)*

Buena	3	75
Regular	1	25

El tipo de agarre que presentan los trabajadores al realizar una tarea simple es buena en un 75% (3).

**Tabla 39***Distribución tipo de agarre tarea múltiple (%)*

Buena	2	33,3
Regular	3	50
Mala	1	16,7

El 50% (3) de las tareas realizadas por los trabajadores presentan un regular agarre de la carga.

**Tabla 40***Distribución índice de levantamiento tarea simple (%)*

IL 1 y < 3	3	75
IL >3	1	25

En los trabajadores que realizaron una tarea simple el 75% (3) tienen un índice de levantamiento entre 1 y <3 indicando que estas tareas pueden ocasionar problemas a algunos trabajadores y el 25% (1) tiene un índice >3 lo que tarea ocasionará mayor problemas en los trabajadores.

**Tabla 41***Distribución índice de levantamiento tarea múltiple (%)*

IL 1 y < 3	2	33,3
IL <1	4	66,7

El 66,7% (4) de las tareas múltiples realizadas por los trabajadores puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas y las tareas con índice entre 1 y <3 el 33,3% (2) puede ocasionar problemas a algunos trabajadores.

#### **4.4 IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO DE DESARROLLAR DESÓRDENES TRAUMÁTICOS ACUMULATIVOS EN LA PARTE DISTAL DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES DEBIDO A MOVIMIENTOS REPETITIVOS CON EL MÉTODO JSI.**

**Tabla 42**

*Análisis de intensidad del ejercicio (IE) (%)*

Ligero	2	28,6
Un poco duro	2	28,6
Duro	1	14,3
Muy duro	2	28,6

La intensidad del ejercicio en los trabajadores se presenta en igual porcentaje para ligero, un poco duro y muy duro lo que representa un total del 85.8%. Solo el 14, 3% registra intensidad dura.

**Tabla 43**

*Análisis velocidad de trabajo (SW) (%)*

Lento	4	57,1
Regular	1	14,3
Rápido	2	28,6

El 57,1% (4) de los trabajadores realizan su trabajo con una velocidad lenta debido a la precisión que deben tener para doblar láminas de aluminio, el 28,6% (2), realizan su trabajo a velocidad rápida en los procesos de pintura y soldadura, en el 14,3% (1) restante la velocidad es regular.

**Tabla 44**

*Análisis postura mano-muñeca (HWP) (%)*

Cercano a lo neutro	3	42,8
No neutral	2	28,6
Desviación importante	2	28,6

En cuanto al análisis de la postura mano-muñeca se obtiene que es cercano a neutro en un 42,8%(3), seguida de no neutral con el 28,6%(2) y en igual proporción hay una desviación importante de la postura mano muñeca en la ejecución de las tareas. Esto indica que la mayoría de trabajadores realizan sus labores fuera del ángulo de confort.

**Tabla 45**

*Análisis tiempo diario dedicado a la tarea (DD) (%)*

1 hora	1	14,3
>=1 y <2h	4	57,1
>=2 h y <4h	1	14,3
>=4h y 8h	1	14,3

En cuanto al tiempo diario dedicado a la tarea el 57,1% (4) corresponde a  $\geq 1$  y  $< 2$ h; los rangos entre 1 hora,  $\geq 2$  h y  $< 4$ h y  $< 4$ h y 8 horas tienen un porcentaje similar para cada uno del 14,3%(1).

**Tabla 46**

*Duración del ejercicio (tiempo que ha sido observado el trabajador) (%)*

5 minutos	7	100
-----------	---	-----

Según lo observado la duración del ejercicio fue de 5 minutos para cada actividad, lo que representa el total de los trabajadores de la muestra. 100% (7)

**Tabla 47**

*Análisis índice de esfuerzo (%)*

Índice de esfuerzo $< 3$	2	28,6
Índice de esfuerzo 3-7	5	71,4

Según el análisis del índice de esfuerzo se tiene que el 71,4% (5) de los trabajadores tiene el índice entre 3-7 puede existir cierto riesgo para la región distal de extremidades superiores y el 28,6%(2) el índice de esfuerzo fue menor a 3 la cual tiene un mínima probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores.

#### 4.5 IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DE SUFRIR LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS POR SOBRECARGA CON EL MÉTODO FUERZAS APLICADAS.

**Tabla 48**

*Análisis número de acciones (%)*

1 acción	4	57,2
2 acciones	3	42,8

**Tabla 49**

*Análisis duración de cada acción (%)*

<3 Segundos	4	57,2
> 3 Segundos	3	42,8

El 57,2%(4) del número de acciones que realiza el trabajador corresponde a solo una acción en un tiempo menor a 3 segundos; el 42,8% (3) realizaron dos acciones en más de 3 segundos.

**Tabla 50**

*Análisis frecuencia (%)*

0,2 y 2 acciones/min	1	14,3
2 y 20 acciones/min	6	85,7

El 85,7% (6) tuvo una frecuencia entre 2 y 20 acciones/min en las acciones que desempeñaron en el trabajo.

**Tabla 51**

*Análisis duración total de las acciones (%)*

1h o menos	4	40
1 y 2 h	5	50
más de 2 h	1	10

Los trabajadores realizaron 10 actividades, 4 de ellos solo una acción y 3 dos acciones. El 50% (5) de las acciones realizadas por los trabajadores tuvo una duración entre 1 y 2 horas; el 40% (4) realizaron acciones en 1 hora o menos. Estas acciones son realizadas al soldar, cortar y doblar en una jornada diaria de trabajo.

**Tabla 52**

*Análisis velocidad del movimiento (%)*

movimiento apreciable	6	85,7
movimiento muy lento	1	14,3

La velocidad de los movimiento realizados por los trabajadores el 85,7% (6) se observó una velocidad apreciable.

**Tabla 53***Análisis tipo de acción (%)*

Hacia abajo	3	30
Hacia arriba	2	20
Hacia afuera	1	10
Hacia adentro	1	10
Empujar	1	10
Tirar	1	10
Asistir con una mano	1	10

Los tipos acciones que más se observó en los trabajadores en la realización de una jornada laboral en las manos fue hacia abajo 30% (3) y hacia arriba 20% (2).

**Tabla 54***Análisis tipo de acción (%)*

<=		
0,5	3	30
> 0,7	7	70

Los 10 actividades realizadas por los trabajadores, 4 de ellos solo una acción y 3 de los trabajadores dos acciones. El 70% (7) de las acciones realizadas por los trabajadores tienen una puntuación > 0,70 indicando que el riesgo de lesión o trastorno es evidente y no puede aceptarse, y es necesario tomar medidas para reducirlo; el 30% (3) de las acciones realizadas tienen una puntuación <= 0,5 y su riesgo de lesión o trastorno es bajo, lo cual no se requiere intervención.

## 5. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### DISCUSIÓN

Las características socio demográficas de la población del taller metal mecánica jurado en santiago putumayo, específicamente de la muestra estudio se recapitulan lo siguiente.

Se encontró que un 57,1 % (4) de los trabajadores está en un rango de edad entre los 38 y 47 años. El total de la muestra 100% (7) son género masculino, tienen un promedio de ingresos entre 1 a 3 S.M.M.LV y llevan laborando en la empresa más de 5 años en el mismo cargo desempeñando las mismas funciones. Más de la mitad de los trabajadores 57,1% (4) son casados, con un nivel educativo de secundaria y usan su tiempo libre en labores domésticas.

En el estudio los participantes con mayor cantidad en el estudio fueron adultos de género masculino entre los 38 y 47 años de edad. En otros estudios se han reportado edades similares en una fábrica, como Guerrero et al; donde la edad el mayor porcentaje de trabajadores se encuentran entre los 30 y 40 años y la población tiene un total de 235 hombres que forman parte del 89% y 30 mujeres con un total de 11%. (Guerrero, I., Verdezoto, M., Aguirre, J., & Guerrero, 2016). En Ruiz et al; se observó que casi el 42% de la muestra se encontró en el rango de edad de 30 a 39, lo cual indicó que los trabajadores de la industria metal mecánica en su mayoría fueron jóvenes adultos (Ruiz Sovero, B, 2019).

El 100% (7) de los trabajadores no se encuentran afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales, no tiene conocimiento del riesgo ergonómico y no han recibido capacitaciones de prevención de riesgos laborales. La sintomatología dolorosa más frecuente de los trabajadores es la región lumbar.

Se presentó 42,9% (3) lesiones osteomusculares en diferentes trabajadores. Entre las lesiones se encuentran: fractura de tibia, hernia umbilical y un corte de mano en los últimos 5 años. La empresa brinda en un 100% los elementos de protección individual a los trabajadores para el desarrollo de cada actividad metalúrgica. En cuanto a los factores de riesgo asociados a los malos hábitos se encuentra el 85,7% (6) de los trabajadores no consumen tabaco, solo el 14,3% que representa un trabajador lo hace de forma ocasional frente a un 42,8% (3) lo hace de manera ocasional, en igual proporción no consumen bebidas alcohólicas; solo un trabajador lo hace de manera mensual.

En el nivel de carga física de riesgo (alto valorado con REBA) estuvo presente en el 71,4% (5) de los trabajadores sujeto de estudio. En este sentido Hurtado *et al.*, (2012) señala sobre los síntomas musculoesqueléticos relacionados con la carga física de trabajo (definidos con el método REBA) en trabajadores de una empresa metalúrgica, que la población estudiada en dicho estudio fue predominante un nivel de riesgo alto de desarrollo de enfermedades musculoesqueléticas. (Hurtado, 2012). Otro estudio, realizado por Vigil *et al.*, (2006) aplicó las metodologías de evaluación de carga postural de OWAS y REBA, en trabajadores de mercados mayoristas. En este caso se determinó que la actividad expone a los trabajadores a un riesgo muy alto de desarrollar sintomatología musculoesquelética, según los métodos de evaluación empleados.

El 85,8% (6) de las personas evaluadas predomina posturas inadecuadas a nivel de espalda, la mayoría realizaban su trabajo en flexión entre 20° y 60° del tronco con torsión o inclinación lateral. Sobre este aspecto, Johannaber & Fathallah (2012) indican que las condiciones de trabajo que demandan posturas estáticas por largos periodos de tiempo no permiten variaciones de presión intradiscal necesarias para su nutrición; además, la postura cifótica debido a la flexión del tronco mantiene un aplastamiento continuo de los discos que generan una deshidratación de estos. La baja

nutrición de los discos conlleva a un proceso degenerativo de los mismos, está fuertemente asociada con trastornos musculoesqueléticos como el dolor lumbar. (Johannaber & Fathallah, 2012).

A nivel de cuello el 57.1% (4) están con un grado mayor a 20° de flexión – extensión del cuello y el 100% (7) de los trabajadores, presenta torsión o inclinación lateral, Plamondon *et al.*, (2017) señala que dentro de los factores de riesgo, derivados de la carga física, se incluyen actividades como la manipulación manual de cargas, donde se ha demostrado que puede resultar en la aparición de trastornos musculoesqueléticos, por efecto de las fuerzas ejercidas en acciones tales como levantar, transportar y empujar, acompañado con tareas repetitivas, posturas de trabajo incómodas e inadecuadas, entre otras, lo cual conlleva a un alto riesgo de lesiones, principalmente, a nivel dorsal y lumbar, seguido de cuello y extremidades superiores e inferiores.( Plamondon, 2017)

La posición de los brazos de los trabajadores el 85,8% (6) se encuentran en los 20° y 90° de flexión con una abducción o rotación, encontrando que están por fuera de los ángulos de confort. En los antebrazos se encuentran en flexión entre los 60° y 100°. En las muñecas 100% (7) de los movimientos de flexión y extensión se encuentran entre los 0° y 15° con desviación lateral.

En método NIOSH los trabajadores que realizan una tarea simple cargan más peso comparado con los trabajadores que realizan múltiples tareas. Es necesario evaluar las tareas múltiples con esfuerzos repetitivos o simples de un esfuerzo grande en un momento dado, a la larga las dos condiciones generan fatiga. Más de la mitad de los trabajadores 57,2% (4) realizan tareas simples con una duración global de 2 minutos y el 42,8%(3) realizan tareas múltiples con una duración global de 3 minutos. En los trabajadores que realizan tareas simples en su mayoría

75% (3) realizan 3 repeticiones por minuto y la frecuencia en las tareas múltiples se realizan en su mayoría 33,3% (2) tienen una frecuencia 1 repetición por minuto, en igual proporción 2 repeticiones por minuto.

El índice de levantamiento en los trabajadores que realizaron una tarea simple el 75% (3) tienen un índice de levantamiento entre 1 y <3 indicando que estas tareas pueden ocasionar problemas a algunos trabajadores y el 25% (1) tiene un índice >3 lo que tarea ocasionará mayor problemas en los trabajadores. En las tareas múltiples encontramos que 66,7% (4) de las tareas realizadas por los trabajadores pueden ser realizadas por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas y las tareas con índice entre 1 y <3 el 33,3% (2) puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. En un estudio, Obeso (2016) indica que el 100% de los levantamientos de pesos investigados presentaron riesgos de lesiones en la columna y el sistema de músculos y ligamentos. (Obeso, 2016).

En el índice de esfuerzo con el método JSI la duración del ejercicio fue de 5 minutos para cada actividad de todos los trabajadores, encontrando que la intensidad del ejercicio (IE) en los trabajadores se presenta en igual porcentaje para ligero, un poco duro y muy duro lo que representa un total del 85,8%. Solo el 14,3% registra intensidad dura. La velocidad de trabajo (SW) más de la mitad 57,1% (4) de los trabajadores realizan su trabajo con una velocidad lenta debido a la precisión que deben tener para doblar láminas de aluminio, el 28,6% (2), realizan su trabajo a velocidad rápida en los procesos de pintura y soldadura, en el 14,3% (1) restante la velocidad es regular.

En cuanto al análisis de la postura mano-muñeca (HWP) se obtiene que es cercano a neutro en un 42,8%(3), seguida de no neutral con el 28,6%(2) y en igual proporción hay una desviación

importante de la postura mano muñeca en la ejecución de las tareas. Esto indica que la mayoría de trabajadores realizan sus labores fuera del ángulo de confort.

Según el análisis del índice de esfuerzo se tiene que el 71,4% (5) de los trabajadores tiene el índice entre 3-7 puede existir cierto riesgo para la región distal de extremidades superiores y el 28,6%(2) el índice de esfuerzo fue menor a 3 la cual tiene un mínima probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores. En este sentido Dussan, Peñuela, & Pacheco et al., Las tareas de más larga duración durante los ciclos de trabajo para este caso digitación es probablemente segura en un 29%, probablemente peligrosa en un 53%, en un 12% no existe asociación para decir si es segura o insegura y en un 6% existe asociación con DME de miembros superiores. Uso del mouse; es probablemente peligrosa en un 47%, probablemente segura en un 47% y en un 6% existe asociación con DME de miembros superiores. (Dussan, Peñuela, & Pacheco, 2017).

Con el método de fuerzas aplicas se encontró que el 57,2%(4) del número de acciones que realiza el trabajador corresponde a solo una acción en un tiempo menor a 3 segundos; el 42,8% (3) realizaron dos acciones en más de 3 segundos. La frecuencia 85,7% (6) estuvo entre 2 y 20 acciones/min en las acciones que desempeñaron en el trabajo.

Los trabajadores realizaron 10 actividades, 4 de ellos solo una acción y 3 dos acciones, una velocidad apreciable. El 50% (5) de las acciones realizadas por los trabajadores tuvo una duración entre 1 y 2 horas; el 40% (4) realizaron acciones en 1 hora o menos. Estas acciones son realizadas al soldar, cortar y doblar en una jornada diaria de trabajo. Los tipos acciones que más se observó en los trabajadores en la realización de una jornada laboral en las manos fue hacia abajo y hacia arriba.

## CONCLUSIONES

Con el presente estudio se logró evaluar el riesgo ergonómico de los trabajadores del taller de metal mecánica Jurado, a través de la aplicación de los métodos REBA, NIOH, JSI y fuerzas aplicadas.

Los trabajadores que desarrollan esta actividad económica en su totalidad son hombres adultos entre los 38 y 47 años de edad, con cinco años de antigüedad en la empresa, desempeñando las mismas funciones.

El taller de metal mecánica Jurado no cuenta con un Sistema integrado de gestión HSEQ y su fuerza laboral no se encuentra afiliada al Sistema General de Riesgos Laborales, desconociendo su importancia en caso fortuito, accidente y enfermedad laboral.

Se puede evidenciar que el riesgo ergonómico es alto en las actividades metalúrgicas, teniendo en cuenta la manipulación de los diferentes equipos que funcionan con base en motores eléctricos, que en funcionamiento requieren de precisión, cuidado y mayor esfuerzo físico para su manipulación, así como la carga pesada, soldadura, armado de estructuras, trabajo en alturas entre otras actividades.

Los trabajadores tienen un nivel de riesgo de carga física alto, lo cual tiene efectos nocivos en el sistema musculoesquelético; los trabajadores permanecen en posición bípeda con soporte bilateral por períodos prolongados y con poca variación de postura para la realización de sus tareas, debido a que las piezas que están elaborando o reparando alcanzan pesos elevados e incómodos para su manipulación.

Durante la observación de la actividad de los trabajadores, se evidenció apoyo bipodal durante la jornada laboral, sobrecarga biomecánica por el traslado de piezas metalúrgicas, postura estática mantenida por período superior a un minuto o postura repetitiva por más de cuatro veces por minuto y un índice de levantamiento de carga entre 1 y  $<3$ . Todas estas condiciones conllevan a al aumento del riesgo de padecer desórdenes musculo esqueléticos tanto en miembros superiores como inferiores, además de trastornos en la región cervical y dorso lumbar.

Por otra parte los trabajadores que realizaron tareas múltiples al aplicar el índice de levantamiento, el resultado indica que estas actividades no generan daño a la salud, debido a que la carga es menor con respecto a los que realizan una sola tarea.

En cuanto a los movimientos repetitivos, el índice de esfuerzo de la mayoría de los trabajadores está entre 3-7, indicando que puede existir cierto riesgo para la región distal de extremidades superiores, sobre todo en las tareas de doblar y cortar láminas de aluminio, ya que los trabajadores dedican una tarea entre una y dos horas diarias de manera continua sin realizar ninguna pausa entre la actividad. Con respecto a los resultados algunos trabajadores presentan molestias en hombros, muñeca y mano.

Las fuerzas ejercidas en las tareas realizadas por los trabajadores representan un riesgo de lesión evidente y no puede aceptarse, ya que a largo plazo generaría una sobrecarga en las articulaciones, los tendones, los ligamentos y, en general en el sistema osteomuscular.

## RECOMENDACIONES

Se debe implementar un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo acorde al nivel de riesgo y el número de trabajadores, así como el sistema de gestión ambiental, teniendo en cuenta que sus actividades, servicios y productos generan impacto negativo sobre el medio ambiente.

Dentro de las actividades del SG-SST es necesario la conformación del COPASST y la elección de un vigía ocupacional que verifique periódicamente las condiciones de trabajo, evalúe los peligros, defina acciones de mejora y las implemente.

Es necesario implementar un Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos a fin de promover conductas adecuadas en el entorno laboral, cultura de autocuidado de la salud, prevención de riesgos encontrados de manera urgente el riesgo ergonómico y el control de enfermedades producto de la sobrecarga postural, manejo de sustancias tóxicas y las relacionadas al riesgo físico.

Minimizar el factor de riesgo biomecánico por sí solo no es suficiente para prevenir eficazmente las enfermedades músculo-esqueléticas en los trabajadores del sector metalúrgico. Los resultados de este estudio sugieren transformaciones más profundas en la planificación del trabajo en cuanto a las asignaciones de tareas, intensidad horaria, examen médico pre ocupacional, periódicos y de egreso.

Se recomienda una mejor adecuación de las mesas y prensas de trabajo que les permita una mayor comodidad y menor esfuerzo en sus diferentes actividades.

Es importante la realización de capacitaciones en cuanto a riesgos laborales, prevención de accidentes y enfermedades laborales, y sensibilización en el autocuidado.

Promover espacios para las pausas activas y fomentar las relaciones interpersonales que permitan un ambiente de trabajo agradable.

El empleador debe conocer la normatividad Colombiana vigente frente a la obligatoriedad que tiene en el aseguramiento del personal que labora en el taller metal mecánica Jurado a riesgos Laborales, teniendo en cuenta que si se presenta un caso fortuito, enfermedad laboral o accidente, debe asumirlo en este caso por cuenta propia exponiéndose a sanciones económicas y cierre del lugar.

## **6. ACCIONES A REALIZAR DE ACUERDO A LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS**

El nivel de riesgo ergonómico encontrado en el Taller Metal Metalicas Jurado implica la implementación de acciones inmediatas para mitigarlo y evitar lesiones osteomusculares en el futuro inmediato. Entre las actividades que se deben realizar teniendo en cuenta los recursos humanos, económicos y las características de la empresa se pueden describir las siguientes:

La implementación de pausas activas con una duración continúa de 10 minutos que incluya, fortalecimiento muscular, mejoramiento de la flexibilidad para reducir el riesgo cardiovascular y las lesiones musculares por sobreuso asociados a la jornada laboral. Esto encaminado a minimizar el riesgo de desarrollar enfermedades musculo esqueléticas relacionadas con posiciones prolongadas y movimientos repetitivos que pueden genera sobrecargas articulares ocasionadas por cargas altas. Este programa debe tener un seguimiento a través de un sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos lo que implica su implementación.

A atreves del Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de los desórdenes musculoesqueléticos se promoverá la adopción de conductas adecuadas en el entorno laboral, cultura de autocuidado de la salud, prevención de posturas inadecuadas y prolongadas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas y esfuerzos, así como la prevención de enfermedades producto de la carga física.

Es urgente la implementación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el trabajo acorde al nivel de riesgo y el número de trabajadores, así como el Sistema de Gestión Ambiental, teniendo en cuenta que las actividades, servicios y productos generan impacto negativo sobre el medio ambiente cuando los productos de desecho no son aprovechables. Esto implica el

reconocimiento legal, y la importancia de la salud de los trabajadores por parte del gerente, quien debe asumir el compromiso con la empresa mediante la inversión de capital económico y humano en la ejecución y mantenimiento de los sistemas.

El rediseño de los puestos de trabajo, acorde a la altura del trabajador como: mesas y prensas de trabajo que garanticen comodidad y menor esfuerzo en sus diferentes actividades.

Dotación de elementos de protección individual de manera periódica, debido a que por el tipo de actividad y teniendo en cuenta la emergencia sanitaria por COVID 19 se deben cambiar con mayor regularidad.

Implementar un programa de capacitaciones relacionado a higiene postural, identificación de los riesgos, primeros auxilios, enfermedades laborales inherentes al cargo y accidentes laborales.

Efectuar exámenes médicos periódicos para facilitar la detección de posibles lesiones musculo-esqueléticas.

## 9. REFERENCIAS:

Aliaga, P., Villarroel, J., & Cossio, N. (2016). La charla motivacional: Una estrategia para abordar el desconocimiento de factores de riesgo ergonómico en un supermercado chileno. *Ciencia & trabajo*, 18(56), 106-109.

Asociación de ergonomía argentina. Que es la ergonomía. Recuperado de <http://adeargentina.org.ar/segun-iea.html>

Asociación española de ergonomía. ¿Qué es la ergonomía?. Recuperado de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

Bazán, C. (2014). Dolor miofascial lumbar en estudiantes de Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Nacional Federico Villarreal. *Horiz Med*; 14(4): 19-23

CENEA la ergonomía laboral del siglo XXI. (18 de marzo de 2020). ¿Qué son los riesgos ergonómicos?. Recuperado de <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>

Cromie J., Robertson, V., Best, M. (2000). Work-related musculoskeletal disorders in physical therapists: prevalence, severity, risks and responses. *Physical Therapy*; 4(80): 336-343

Dussan Cassab, M., Peñuela Rodríguez, F., Pacheco Martínez, D. (2017). Factores de riesgos biomecánicos asociados a movimientos repetitivos evaluados con el método JSI en los trabajadores del área administrativa de la empresa “C&M construcciones SAS”, en el periodo comprendido de mayo a agosto de 2017. [Tesis de especialización, Fundación Universitaria Del Área Andina]. Recuperado de <http://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/671/Factores%20de%20riesgos%20biomec%C3%A1nicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fasecolda (2014). La enfermedad laboral en Colombia. Publicación institucional. En:

[http://www.fasecolda.com/files/2214/4909/2246/Aristizabal\\_2013\\_La\\_enfermedad\\_laboral\\_en\\_Colombia.pdf](http://www.fasecolda.com/files/2214/4909/2246/Aristizabal_2013_La_enfermedad_laboral_en_Colombia.pdf)

Ferrerosa, B., López, J., Reyes, E. G., & Bravo, M. (2016). Sintomatología dolorosa osteomuscular y riesgo ergonómico en miembros superiores, en trabajadores de una empresa de cosméticos. *Revista colombiana de salud ocupacional*, 5(3), 26-30.

Galvis, J., Pérez, J., Ramírez, Y., Betancur, C., & Gómez, L. M. (2016). Carga Física en Trabajadores del Área de Acabados en Industria Metalmeccánica. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 5(4), 23-26.

Gil, J. A. (2017). Aplicación de los instrumentos BRIEF y BEST en la detección del riesgo ergonómico en la industria metalmeccánica. *Revista electrónica de terapia ocupacional Galicia, TOG*, (26), 10.

González Carpetá, D., Jiménez Naranjo, D. (2017). *Factores de riesgo ergonómicos y sintomatología músculo esquelética asociada en trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de Bogotá: una mirada desde enfermería*. (Trabajo de grado)

González Carpetá, D., Jiménez Naranjo, D. (2017). *Factores de riesgo ergonómicos y sintomatología músculo esquelética asociada en trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de Bogotá: una mirada desde enfermería*. (Trabajo de grado). Recuperado de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/770/1/Documento-Investigaci%C3%B3n-Riesgo-Ergon%C3%B3mico.pdf>

- Guerrero, I. D., Verdezoto, M. A., Aguirre, J. M., & Guerrero, E. D (2016). Evaluación y control de riesgos ergonómicos con la herramienta REBA en una empresa productora de bebidas azucaradas y leche en polvo. *Dominio de las Ciencias*, 2(3).
- Hauke, A., Flintrap, J., Brun, E., Rugulies, R. (2011). The impact of work-related psychosocial stressors on the onset of musculoskeletal disorders in specific body regions: A review and meta-analysis of 54 longitudinal studies. *Work Stress*, 25, 243–256.
- Hernández, C., Ramírez, E., Soto, A. (2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista colombiana de salud ocupacional*, 6(1), 27-32. Recuperado de <http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/307/345>
- Márquez Gómez, M. Márquez Robledo, Miguel. (2015). Factores de riesgo biomecánicos y psicosociales presentes en la industria venezolana de la carne. *Ciencia & trabajo*, 17(54), 171-176. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492015000300003](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492015000300003)
- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. (2007). Guía de atención integral basada en la evidencia para desórdenes (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores
- Ministerio de la protección social. (2019). Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional. Recuperado de [https://comunicandosalud.com/wp-content/uploads/2019/06/guia\\_exposicion\\_factores\\_riesgo\\_ocupacional.pdf](https://comunicandosalud.com/wp-content/uploads/2019/06/guia_exposicion_factores_riesgo_ocupacional.pdf)
- Ministerio de Protección Social. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con movimientos Repetitivos de

Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain (GATI- DME).

Ministerio de Trabajo. (2015). Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo. Obra Independiente. Bogotá: El Ministerio.

Ministerio del Trabajo. (2013). Informe Ejecutivo. II Encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos laborales. Ministerio del Trabajo: Bogotá. Disponible en:  
[http://ccs.org.co/salaprensa/images/Documentos/INFORME\\_EJECUTIVO\\_II%20ENCST.pdf](http://ccs.org.co/salaprensa/images/Documentos/INFORME_EJECUTIVO_II%20ENCST.pdf)

Morelos Gómez, J., & Fontalvo Herrera, T. (2014). Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmecánica en Cartagena-Colombia.

Obeso Lara, O. A. (2016). Revisión de la literatura: patologías osteomusculares relacionadas con el trabajo en empresas metalúrgicas en el periodo 1997 a 2016. [Tesis de especialización Universidad del Rosario]. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/86438543.pdf>

Olea, L. V., Acosta, M. L., Morales, A. F. Q., Rodríguez, L. C. M., & Padilla, J. E. S. (2016). Evaluación ergonómica de un puesto de trabajo en el sector metalmecánico. *Revista Ingeniería Industrial*, 15(1).

Orbe Ponce, E., Lara Sotomayor, J. (2011). *Detección de riesgos ergonómicos a través de su identificación y medición para realizar un plan de prevención en el área de producción de la Empresa Manufacturas Americanas*. (Trabajo de grado). Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1660/1/T-UCE-0007-27.pdf>

- Rosario Amézquita, R.M., & Amézquita Rosario, TI. (2014). Prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos en el personal de esterilización en tres hospitales públicos. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 60(234), 24-43.
- Ruiz Sovero, B. (2019). Presencia de síntomas musculo esqueléticos en trabajadores de una empresa metal mecánica en Lima 2019. [Tesis de maestría, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Recuperado de [http://190.116.48.43/bitstream/handle/upch/6664/Presencia\\_RuizSovero\\_Beatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://190.116.48.43/bitstream/handle/upch/6664/Presencia_RuizSovero_Beatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Svenson, O. (1991). The accident evolution and barrier function (AEB) model applied to incident analysis in the processing industries. *Risk Analysis*. (11): 499-507.
- Silverstein, B., Fine, L., Armstrong, T. (1986). Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. *British Journal of Industrial Medicine*.

## ANEXOS

## ANEXO A. Encuesta sociodemográfica

ENCUESTA SOCIODEMOGRÁFICA			
Marca con una X su respuesta			
ENCUESTA SOCIODEMOGRÁFICA			
EN EL TALLER METALMECANICA JURADO			
1	Fecha:	DD <u>07</u> MM <u>08</u> AA <u>20</u>	
2	Cargo:	<u>Gerente -</u>	
3	Profesión u Ocupación		
Marque con una X la pregunta que se relaciona con usted			
4	Edad	a. Menor de 18 años	
		b. 18 - 27 años	
		c. 28 - 37 años	
		d. 38 - 47 años	<input checked="" type="checkbox"/>
		e. 48 años o mas	
5	Estado civil	a. Soltero (a)	
		<input checked="" type="checkbox"/> Casado (a)/unión libre	
		c. Separado (a)/Divorciado	
		d. Viudo (a)	
6	Género	a. Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>
		b. Femenino	
7	Nivel de escolaridad	a. Primaria	
		b. Secundaria	
		<input checked="" type="checkbox"/> Técnico / Tecnólogo	
		d. Universitario	
		e. Especialista	
8	Promedio de Ingresos (S.M.L.)	a. Mínimo Legal (S.M.L.)	<input checked="" type="checkbox"/>
		b. Entre 1 a 3 S.M.L.	

		c. Entre 4 a 5 S.M.L.		
9	Uso del tiempo libre	a. Otro trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	
		b. Labores domésticas		
		c. Recreación y deporte		
		d. Estudio		
		e. Ninguno		
10	Antigüedad en la empresa	a. Menos de 1 año	<input checked="" type="checkbox"/>	
		b. De 1 a 5 años		
		c. Más de 5 años		
11	Antigüedad en el cargo actual	a. Menos de 1 año	<input checked="" type="checkbox"/>	
		b. De 1 a 5 años		
		c. Más de 5 años		
12	Fuma	a. Sí	Promedio diario _____	
		b. No <input checked="" type="checkbox"/>		
		c. Ocasional		
13	Consumo bebidas alcohólicas	a. No <input checked="" type="checkbox"/>		
				Diario
				Semanal
				Mensual
				Quincenal
		b. Sí		Ocasional
14	Sabe que es un riesgo ergonómico	a. SI	<input checked="" type="checkbox"/>	
		b. NO		
15	Ha sufrido lesiones osteomusculares	a. NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
		b. <input checked="" type="checkbox"/>		Menos de un año
			Entre 1 y 5 años	

			Más de 5 años			
		¿Qué tipo de lesión?	Hernia Umbilical			
16	Ha recibido la capacitación básica sobre la prevención de riesgos laborales (ergonómicos) en la empresa	a. SI				
		b. NO		X		
17	La empresa brinda los equipos necesarios de protección para el desarrollo de su trabajo	a. SI		X		
		b. NO				
	En la empresa existe personal capacitado encargado de la prevención de riesgos laborales	a. SI				
		b. NO		X		
18	Se encuentra afiliado al sistema general de riesgos laborales	a. SI				
		b. NO		X		
19	Asumes posturas adecuadas en toda la jornada laboral para la realización de tu trabajo.	a. SI		X		
		b. NO				
20	La realización de tu trabajo implica esfuerzo físico adicional.	a. SI		X		
		b. NO				
21	Indica las partes de tu cuerpo donde presentas algún dolor calificándola en una escala de 1 a 5					
	Parte afectada	Intensidad de la afectación				
		1	2	3	4	5
A	Cuello					
B	Hombro					
C	Tórax					
D	Abdomen					
E	Codo					
F	Antebrazo					
G	Mano					
H	Muñeca					

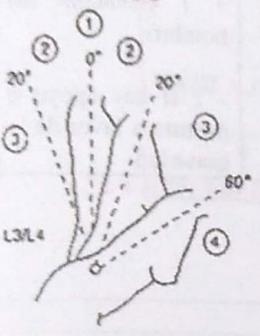
## ANEXO B. Método REBA

**METODO REBA**

Fecha: 07/08/20  
 Empresa: Taller Metal Mecánica Jurado  
 Nombre: Luis Javier Jurado  
 No. Cédula: 18 195678 Edad: 47 años  
 Cargo: Gerente  
 Jornada laboral (días/horario): 6 días / 8 am - 12 pm 2 pm - 5 pm

**GRUPO A**

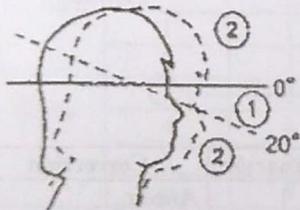
**1. TRONCO**



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

Total: 4+1=5

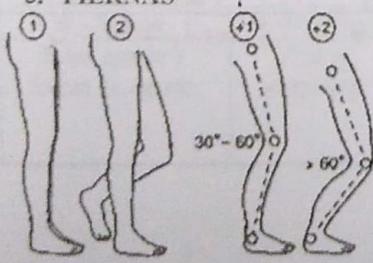
**2. CUELLO**



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

Total: 1+1=2

**3. PIERNAS**

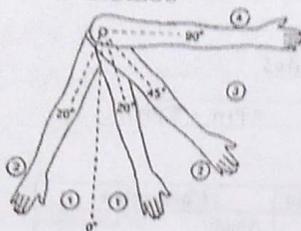


Posición	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	(1)	Añadir (+) 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)

Total: 1+1=2

GRUPO B

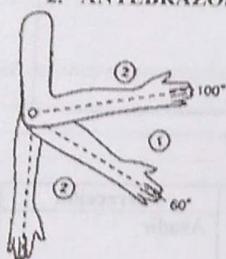
1. BRAZOS



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

Total: 2+1=3      Total: 2+1=3

2. ANTEBRAZOS



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

Total: 1      Total: 1

3. MUÑECAS

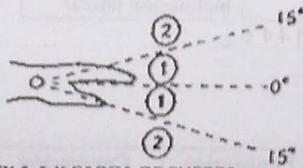


TABLA A Y CARGA DE FUERZA

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

Total: 2+1=3      Total: 2+1=3

TABLA A

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

TABLA CARGA/FUERZA

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

TABLA B Y TABLA AGARRE

TABLA B

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

AGARRE

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

TABLA C Y PUNTUACIÓN DE LA ACTIVIDAD

TABLA C		Puntuación B											
Puntuación A		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	6	7	7	8	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	8	8	9	9
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10	10
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	10	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	12	12
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

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

$$T_0 + \alpha: 9 + 1 = 10$$

## NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN

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

CONCLUSIONES (justificación de cada postura riesgosa, sin repetir datos del formato) con las respectivas RECOMENDACIONES (sugerencias realizadas).

## ANEXO C. Método JSI

## JSI

## Intensidad del ejercicio (IE)

Esfuerzo percibido	Intensidad del esfuerzo	
Escasamente perceptible, esfuerzo relajado	Ligero	
Esfuerzo perceptible	Un poco duro	X
Esfuerzo obvio; sin cambio en la expresión facial	Duro	
Esfuerzo importante; cambios en la expresión facial	Muy Duro	
Uso de los hombros o tronco para generar fuerzas	Cercano al máximo	

## Velocidad de trabajo (SW)

Velocidad percibida	Ritmo de trabajo	
Ritmo extremadamente relajado	Muy lento	
Ritmo lento	Lento	
Velocidad de movimientos normal	Regular	
Ritmo impetuoso pero sostenible	Rápido	X
Ritmo impetuoso y prácticamente insostenible	Muy rápido	

## Postura mano-muñeca (HWP)

Postura percibida	Postura mano-muñeca	
Perfectamente neutra	Muy buena	
Cercano a la neutra	Buena	X
No neutral	Regular	
Desviación importante	Mala	
Desviación extrema	Muy mala	

## Tiempo diario dedicado a la tarea específica analizada (DD)

1 h  
  >= 1 y < 2 h  
  >= 2h y < 4h  
  >= 4h y < 8h  
  >= 8horas

### Esfuerzos por minuto (EM)

#### Esfuerzos

Duración acumulada de todos los esfuerzos percibidos durante la observación

horas  minutos  segundos

Formato  hh/mm/ss  minutos

Número de esfuerzos realizados por el trabajador durante la observación

Número de esfuerzos

### Duración del ejercicio (DE)

#### Tiempo de observación

¿Cuánto tiempo ha sido observada la tarea?

minutos

Formato  hh/mm/ss  minutos

Puntaje JSI: 3,38

#### Tabla de índice de esfuerzo:

Concepto del resultado	Resultado
≤ 3, indica mínima probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores	
Entre 3-7, puede existir cierto riesgo para la región distal de extremidades superiores	3,38
>7, existe marcada probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores	

## ANEXO D. Método NIOSH

## NIOSH

Formula: Límite de Peso Recomendado = LC·HM·VM·DM·AM·FM·CM

Tipo de evaluación: Tarea simple

Tarea múltiple

## Datos generales de la evaluación

Peso máximo recomendado (LC): 5kg

Duración global de levantamiento: Tarea 1: 3 min Tarea 2: 2 minutos

Distancia que recorre con la carga: Tarea 1: 75cm Tarea 2: 62cm

Variable	Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3
Carga (Kg)	I 5kg	F	I 5kg	F	
HM (cm)	115cm	75cm	122cm	74cm	
VM (cm)	35cm	34cm	34cm	33cm	
DM (cm)	75cm			62cm	
AM (grados)	10°	8°		5°	
Frecuencia ( repeticiones/minuto)	2		1		

Tipo de agarre:  Bueno  Regular  Malo

Levantamiento por minuto Tarea 1: 2 Tarea 2: 1

Tiempo de recuperación:  > 1,2 minutos;  > 0.3 y 1,2 minutos  Pausas estándar

PUNTAJE NIOSH (IL): Tarea 1: 0,59 Tarea 2: 0,51

## Índice de levantamiento IL

Concepto de resultado	Resultado
Si (IL < 1) la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.	Tarea 1: 0,59 Tarea 2: 0,51
Si (IL está entre 1 y < 3) la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.	
Si (IL es > a 3) la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.	

## ANEXO E. Método fuerzas aplicadas

## RIESGO POR FUERZAS EJERCIDAS

Recolecciones de datos

Número de acciones: 2

Genero: M

Edad: \_\_\_ < 20 años     entre 20 a 50 años    \_\_\_ > 50 años

Fuerza: Acción 1: 5 kg    Acción 2: 3 kg

Duración de cada acción: \_\_\_ ≤ 3 segundos     > a 3 segundos

Frecuencia: \_\_\_ &lt; 0,2 acciones/min    \_\_\_ entre 0,2 y 2 acciones/min

 entre 2 y 20 acciones/min    \_\_\_ más de 20 acciones/minDuración total de las acciones: \_\_\_ 1 h o menos     entre 1 y 2 h    \_\_\_ más de 2 h

Velocidad del movimiento: \_\_\_ inmovilidad o movimiento muy lento

 movimiento apreciable

Tipo de acción: Marcar la imagen el tipo de acción

**Con la mano (una mano)**



Asir  
Con toda la mano

**Con un brazo (sentado)**

			
Hacia fuera	Hacia dentro		
			
Empujar tronco apoyado	Empujar tronco no apoyado	Tirar tronco apoyado	Tirar tronco no apoyado



Puntaje fuerzas ejercidas: *Acción 1: 1,05*    *Acción 2: 0,96*

#### Interpretación del nivel de riesgo

Tipo de riesgo	Concepto del riesgo	Resultado
Riesgo aceptable índice de riesgo $\leq 0.5$	El riesgo de lesión o trastorno es despreciable. No se requiere intervención	
Riesgo moderado índice de riesgo $>0.5$ y $\leq 0.7$	El riesgo de lesión o trastorno no puede ignorarse. Se requiere un análisis más riguroso.	
Riesgo inaceptable índice de riesgo $>0.7$	El riesgo de lesión o trastorno es evidente y no puede aceptarse. Es necesario tomar medidas para reducirlo	<i>Acción 1: 1,05</i> <i>Acción 2: 0,96</i>

## ANEXO F. Registro Fotográfico





