

RESUMEN ANÁLITICO DE INVESTIGACIÓN – RAI

Fecha de elaboración: 08.05.2021			
Tipo de documento	TID:	Obra creación:	Proyecto investigación: X
Título: Evaluación de factores de riesgo ergonómico en trabajadores del área de producción en una empresa del sector joyero			
Autor(es): Edward Parra Flórez			
Tutor(es): Kenia Marcela Gonzalez Pedraza			
Fecha de finalización: 18.04.2021			
Temática: Ergonomía			
Tipo de investigación: No Experimental, Descriptivo			
Resumen: Este proyecto es un estudio no experimental con un diseño transeccional descriptivo y exploratorio, efectuado en 7 trabajadores del área de producción con el fin de identificar los síntomas musculoesqueléticos a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka, posteriormente se muestra la selección y evaluación de dos métodos ergonómicos: el método REBA y el método Ocra Check-List. En los resultados arrojados por la investigación se evidencia que a pesar de identificar algunos puestos críticos a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka, los métodos ergonómicos utilizados complementan la identificación del riesgo ergonómico en los puestos de trabajo.			
Palabras clave: Cuestionario Nórdico de Kuorinka, Método Ocra Check-List, Método REBA, Trastornos musculoesqueléticos, Riesgo Ergonómico			
Planteamiento del problema: La ergonomía tiene sus inicios en Colombia desde los años 50's cuando comenzaron a llegar los primeros ingenieros especializados en otros países, en Higiene Industrial y se comenzó a considerar que los puestos de trabajo debían incluir condiciones ergonómicas para un mejor desempeño de los trabajadores. En los últimos cinco años algunas empresas del sector de Bucaramanga han estudiado las dolencias musculoesqueléticas que se pueden generar en los puestos de trabajo esto con el fin de prevenir esas posturas que causan estas lesiones en su recurso humano (trabajadores), Bucaramanga se ha constituido como una ciudad industrializada donde los gremios de calzado y joyería se han tomado el 40% del mercado. Estas grandes empresas ven la necesidad de que sus trabajadores tengan un mínimo desgaste y esfuerzo físico para que a futuro no afecte en su salud y no presenten lesiones en el trabajo, esto también genera un mayor rendimiento en la producción de la empresa.			
Pregunta: ¿Cuáles son los puestos de trabajo con mayor factor de riesgo ergonómico en el área de producción de una empresa del sector joyero?			
Objetivo General Analizar los factores de riesgo ergonómico presentes en la población de trabajadores del área de producción de una empresa del sector joyero.			
Objetivos Específicos Identificar los principales síntomas musculoesqueléticos a los que están expuestos la población de estudio. Definir el método de evaluación ergonómica adecuado para identificar el riesgo ergonómico, en los trabajadores del área de producción. Evaluar los puestos de trabajo a partir de diferentes métodos de evaluación ergonómica.			

Marco teórico:

El marco teórico de esta investigación se centra en la teoría de los Trastornos Musculoesqueléticos [pp. 16-17], el Cuestionario Nórdico de Kuorinka [pp. 18-19], la disciplina de Ergonomía [pp. 19-20] y los Métodos de Evaluación Ergonómica [pp. 20-22]. Además de contar con un Marco Legal [pp. 22-23] y Estado del arte [pp. 23-24]

Método:

De acuerdo con la investigación, se establece que la metodología estadística más adecuada sería el censo, puesto que se tiene la capacidad de evaluar la población de interés, por medio de la técnica llamada encuesta y recolectar la información a través del cuestionario Nórdico de Kuorinka y así determinar los síntomas que se presentan en cada uno de los trabajadores de la empresa. Se consideró indispensable identificar el contexto, áreas, ambiente y situaciones dadas para las empresas del sector de producción de joyería, en lo que se justifica que la investigación sea de tipo no experimental con un diseño transeccional descriptivo para el caso del cuestionario nórdico ya que el estudio se basa en observar las variables para después analizar los fenómenos en su ambiente natural, para el caso de los métodos de evaluación ergonómica REBA y Ocrá Chek-List es una investigación no experimental con un diseño transeccional exploratorio porque es algo que nunca ha sido evaluado antes en esta empresa. [pp. 25-27]

Resultados, hallazgos u obra realizada:

En la aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka se identifica que los puestos de trabajo con mayores síntomas son el puesto de Pulidor y Soldador; mientras que al realizar la evaluación ergonómica de manera más detallada en el caso del Método REBA se identifica que el hay un nivel de riesgo alto para el Troquelador y nivel de riesgo medio para el Soldador y Pulidor. Según el método OCRA Check-List se encuentra que el Troquelador se encuentra en un nivel de riesgo “No Aceptable, Nivel Alto”, el Soldador en un nivel de riesgo “No Aceptable, Nivel Medio” y el Pulidor en un nivel de riesgo “No Aceptable, Nivel Leve”. Lo cual permite evidenciar la importancia de complementar la identificación de los síntomas de trastornos musculoesqueléticos con los métodos de evaluación ergonómica. [pp. 28-41]

Conclusiones:

El cuestionario nórdico de Kuorinka es una herramienta útil para la identificación de sintomatología relacionada con los trastornos musculoesqueléticos en una población de trabajadores que se encuentran realizando actividades para un proceso productivo. Se puede observar que hay una concordancia entre los dos métodos de evaluación ergonómica: REBA y OCRA Check-List, ya que identificaron el mismo impacto en el nivel de riesgos ergonómicos de cada puesto y los resultados en ambos métodos llevaron a la misma conclusión. Para la identificación del factor de riesgo ergonómico se evidencia importante poder utilizar varios métodos de evaluación y diagnóstico ergonómicos para contrastar sus resultados.

**Evaluación de factores de riesgo ergonómico en trabajadores del área de
producción en una empresa del sector joyero**

Edward Parra Flórez

Cod. 11206392

Corporación universitaria UNITEC

Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas

Especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá, Distrito Capital

18 de abril de 2021

**Evaluación de factores de riesgo ergonómico en trabajadores del área de
producción en una empresa del sector joyero**

Edward Parra Flórez
Cod. 11206392

Kenia Marcela Gonzalez Pedraza
Directora

Corporación Universitaria UNITEC
Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas
Especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá, Distrito Capital
18 de abril de 2021

Tabla de contenido

Resumen	9
Palabras clave	9
Planteamiento del problema	10
Justificación	12
Pregunta de Investigación	14
Objetivos	15
OBJETIVO GENERAL	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
Marco Teórico	16
TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS (TME)	16
CUESTIONARIO NÓRDICO	18
ERGONOMÍA	19
MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA	20
<i>Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)</i>	20
<i>Método Ocrá Check-list</i>	21
MARCO LEGAL	22
<i>El sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SG-SST)</i>	22
<i>Planes de mejoramiento</i>	22
<i>NTC 5723 Evaluación de posturas de trabajo estáticas</i>	23
ESTADO DEL ARTE	23
Método	25
ÁREA DE ESTUDIO	25
TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO	25
PARTICIPANTES	26
<i>Unidad de observación</i>	26
<i>Tamaño de la población</i>	26
RECOLECCIÓN DE DATOS	26
INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	26
ETAPAS DEL PROYECTO	26
ANÁLISIS	27
Resultados o Hallazgos	28
PROCESOS DE FABRICACIÓN	28
IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES SÍNTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS	28

Resultados Demográficos	28
Resultados variables de investigación	30
SELECCIÓN DEL MÉTODO DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA	34
EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON EL MÉTODO REBA	35
EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO POR EL MÉTODO OCRA CHECK-LIST	36
Troquelador	37
Soldador uno	38
Soldador dos	39
Pulidor	40
DISCUSIÓN	41
Conclusiones	43
Referencias	45
Anexos	48
ANEXO A. CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA	48

Lista de figuras

Figura 1. Diagrama de procesos para fabricación de topes	28
Figura 2. Escalera de Valoración del Riesgo – Método OCRA Check-list.....	41

Lista de Tablas

Tabla 1. Clasificación empleados	26
Tabla 2. Información General de los estadísticos descriptivos (trabajadores)	28
Tabla 3. Género de los trabajadores	29
Tabla 4. Lateralidad de los trabajadores	29
Tabla 5. Cargo de los trabajadores.....	29
Tabla 6. ¿Practica algún deporte el trabajador?	29
Tabla 7. ¿Cuál deporte practica el trabajador?	29
Tabla 8. Actividades que realiza cada trabajador	30
Tabla 9. Identificación de molestias	30
Tabla 10. Impedimentos que impiden al trabajador realizar su actividad.....	30
Tabla 11. Ha sufrido algún síntoma en los últimos siete días.	31
Tabla 12. Encuesta para determinar los factores que afectan el hombro.....	31
Tabla 13. Encuesta para determinar los factores que afectan la espalda alta	32
Tabla 14. Encuesta para determinar los factores que afectan la espalda baja.....	32
Tabla 15. Encuesta para determinar los factores que afectan las caderas.....	33
Tabla 16. Puesto de trabajo respecto a cada trabajador	33
Tabla 17. Problemas, molestias y dolor Vs puesto de trabajo.....	34
Tabla 18. Relación de factores de riesgo por secciones de trabajo.	34
Tabla 19. Métodos ergonómicos recomendados para implementar.....	35
Tabla 20. Puntuaciones del Método REBA	36
Tabla 21. Tiempo de ciclo de la tarea para el Troquelador	37
Tabla 22. Duración neta del movimiento y del ciclo para el Troquelador.....	37
Tabla 23. Resultados de los factores por Ocro check-list para el Troquelador	37
Tabla 24. Tiempo de ciclo de la tarea para el Soldador 1.....	38
Tabla 25. Duración neta del movimiento y del ciclo para el soldador 1	38
Tabla 26. Resultados de los factores por Ocro check-list para el Soldador 1	38
Tabla 27. Tiempo de ciclo de la tarea para el soldador dos.	39
Tabla 28. Duración neta del movimiento y del ciclo para el soldador dos.....	39
Tabla 29. Resultados de los factores por Ocro check-list	40
Tabla 30. Tiempo de ciclo de la tarea para el Pulidor	40
Tabla 31. Duración neta del movimiento y del ciclo para el Pulidor	40
Tabla 32. Resultados de los factores por Ocro check-list para el Pulidor	41

Resumen

Los trastornos musculoesqueléticos son algunos de los problemas más importantes de salud, las causas principales son dadas por actividades laborales como posturas, fuerzas y movimientos repetitivos contando con su intensidad, frecuencia y duración; estos trastornos son fácilmente identificables con métodos ergonómicos predictivos ya que permiten implementar acciones para prevenir posteriores enfermedades. La siguiente investigación es un estudio no experimental con un diseño transeccional descriptivo y exploratorio, efectuado en 7 trabajadores del área de producción quienes fueron encuestados con el fin de identificar los síntomas músculo-esqueléticos que estos sufren, una vez identificados se evaluaron con dos métodos ergonómicos: el método REBA (evalúa las condiciones de trabajo y la carga postural, para estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo) y el método Ocrá Check-List (evalúa movimientos repetitivos). En los resultados arrojados por la investigación se obtuvo que el troquelador es el trabajador que tiene mayor riesgo de padecer estos síntomas, por ende, requiere de un nivel de actuación alto, además el pulidor y el soldador tienen un nivel de actuación medio, a pesar de que el cuestionario Nórdico de Kuorinka identificó con más molestias, lo cual evidencia que hay concordancia entre los resultados de los métodos de evaluación ergonómica ya que los niveles de riesgos son bastante similares, a pesar de los resultados del diagnóstico con el Cuestionario Nórdico.

Palabras clave

Cuestionario nórdico de Kuorinka, Método Ocrá Check-list, Método REBA, Trastornos musculoesqueléticos, Riesgo Ergonómico

Planteamiento del problema

La ergonomía tiene sus inicios en Colombia desde los años 50's cuando comenzaron a llegar los primeros ingenieros especializados en otros países, en Higiene Industrial y se comenzó a considerar que los puestos de trabajo debían incluir condiciones ergonómicas para un mejor desempeño de los trabajadores. También, entre las décadas del 60 y el 70 se realizaron las primeras aproximaciones a través de conferencias, pequeños ensayos y cursos de Ergonomía en facultades de Ingeniería Industrial que se convirtieron en herramienta para la acción y eran ofrecidos entre otros, al Instituto de Seguros Sociales (entidad gubernamental en Colombia que administraba el plan de salud) y al Seguro Social de México, propuestas que le dieron vida académica a la Ergonomía en algunas universidades del país. A partir de los años 80 es posible configurar una actuación de la Ergonomía en Colombia, en tres niveles diferentes: investigaciones o estudios para intervención específica, publicaciones, programas de formación y actualmente con la presencia de la disciplina en acciones específicas que se incluyen en el Sistema de Gestión de Riesgos Profesionales, como estrategia para la prevención, la salud y la seguridad en el contexto ocupacional (Cadavid Guzmán & Mercedes, 2010).

La evaluación de la exposición a factores de riesgos en el puesto de trabajo relacionados a los DMEs (Desordenes Musculoesqueléticos) es un aspecto esencial en la gestión y prevención de estos. Aunque son muchas y diversas las herramientas de evaluación disponibles, el personal encargado de emplear estas herramientas en Colombia no cuenta con la formación que les permita aplicarlas e interpretarlas adecuadamente, limitando el número de acciones dirigidas a la prevención primaria de estos padecimientos en las empresas. La aplicación sistemática de la ergonomía ha sido reconocida como la forma más eficaz de combatir los DMEs (Rodríguez & Gueveara, 2011, p.20).

Santander cuenta con cerca de 40 empresas dedicadas a la producción de cigarros como oficio artesanal y existen 150 empresas legalmente constituidas dedicadas a labores de joyería artesanal, las cuales, representan cerca de 300 empleos directos; aunque, se estima que esta cifra es mayor, dado que existen más de 1100 talleres que generan aproximadamente 5.000 empleos directos.

Desde la mirada de salud ocupacional, tanto los oficios artesanales de fabricación de tabaco como joyería, implican de manera predominante, ejecuciones de movimientos repetitivos de las extremidades superiores y posturas inadecuadas del trabajador, las cuales

son situaciones que generan a corto o a largo plazo los DMEs (Ardila & Rodríguez, 2012, p.104).

En los últimos cinco años algunas empresas del sector de Bucaramanga han estudiado los desórdenes musculoesqueléticos que se pueden generar en los puestos de trabajo esto con el fin de prevenir esas posturas que causan estas lesiones en su recurso humano (trabajadores), Bucaramanga se ha constituido como una ciudad industrializada donde los gremios de calzado y joyería se han tomado el 40% del mercado. Estas grandes empresas ven la necesidad de que sus trabajadores tengan un mínimo desgaste y esfuerzo físico para que a futuro no afecte en su salud y no presenten lesiones en el trabajo, esto también genera un mayor rendimiento en la producción de la empresa. Estas investigaciones o estudios cuentan con un gran impacto debido a que en ningún momento del desarrollo de la metodología se para la producción y los cuestionarios son muy sencillos y fáciles de llenar. Con los resultados que estos estudios arrojan se puede dar varias alternativas de mejora en los puestos de trabajo al mismo tiempo que mitigar los riesgos ergonómicos a los que puede estar expuesto un trabajador en un puesto de trabajo.

Justificación

En las empresas joyeras, el 100% no utilizan métodos estandarizados con el fin de realizar la evaluación ergonómica de las condiciones de trabajo, no cuentan con sistemas de vigilancia epidemiológica para enfermedades osteomusculares y no realizan encuestas de morbilidad sentida de síntomas osteomusculares. Además, 30% de las empresas de cada subsector carecen de registro de diagnóstico de las enfermedades profesionales y ausentismo laboral por enfermedades o lesiones osteomusculares.

De las 10 empresas joyeras, 50% se localizaron en Bucaramanga. Referente al número de trabajadores por empresa, en el sector de joyería un 60% no superaron los 10 trabajadores. De acuerdo con la distribución por género, en los dos subsectores estudiados prima el género masculino sobre el femenino, siendo más prevalente en el sector de la joyería artesanal el dato de escolaridad, en el sector joyero, se encontró que 11% tienen cursada la primaria y como grupo de mayor prevalencia fueron aquellos que habían cursado la secundaria con 77%.

Se escogió esta problemática debido a que, en Santander según los resultados de una investigación de los riesgos ergonómico en empresas artesanales de la manufactura, Santander Colombia. Arrojo que en control de riesgos ergonómicos solo el 20% de las joyerías de la región acogen normas ergonómicas, de acuerdo con el riesgo ergonómico solo el 60% del sector joyero clasifican los niveles de riesgo ergonómico, la elaboración de rediseño de puesto de trabajo como medida de control y mitigación del riesgo ergonómico es en relación al 10% presentado por las empresas joyeras para finalizar en el gremio joyero se encontró un porcentaje no superior al 13% en lo que tiene que ver con la realización de capacitaciones sobre control de riesgos ergonómicos a sus trabajadores (Ardila & Rodríguez, 2013, p.105-106).

La implementación de capacitaciones sobre la ergonomía crea un concepto de autocuidado para así obtener un equipo de trabajo que sienta que su empresa está comprometida con la prevención de accidentes laborales y así sentirse más cómodos al momento de desempeñar su cargo. También aumentaría el rendimiento laboral para que sea óptimo y eficiente debido a que las empresas hoy en día ven la necesidad de que sus trabajadores tengan un mínimo desgaste y esfuerzo físico para que a futuro no afecte en su salud y no haya lesiones en el trabajo.

Debido a lo anterior, esta investigación se realiza con el fin de encontrar las posturas que causan daños musculoesqueléticos a largo plazo, con el fin de dar solución a esta problemática y corregir dichas malas prácticas. Para esto hay que identificar qué molestias siente cada uno de los trabajadores de producción de una empresa del sector Joyero en la ciudad de Bucaramanga en el trascurso de los años que llevan laborando. Por medio de un cuestionario nórdico esta evaluación guiará la implantación de un método ergonómico que se acople a la necesidad de los trabajadores para determinar la tipología de la enfermedad y molestia más comunes que se presenten en la hora de trabajo con el fin de conseguir una mayor productividad de la empresa.

Pregunta de Investigación

Basado en lo expuesto anteriormente se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los puestos de trabajo con mayor factor de riesgo ergonómico en el área de producción de una empresa del sector joyero?

Objetivos

Objetivo General

Analizar los factores de riesgo ergonómico presentes en la población de trabajadores del área de producción de una empresa del sector joyero.

Objetivos Específicos

Identificar los principales síntomas musculoesqueléticos a los que están expuestos la población de estudio.

Definir el método de evaluación ergonómica adecuado para identificar el riesgo ergonómico, en los trabajadores del área de producción.

Evaluar los puestos de trabajo a partir de diferentes métodos de evaluación ergonómica.

Marco Teórico

Trastornos musculoesqueléticos (TME)

Los TME son procesos, que afectan principalmente a las partes blandas del aparato locomotor: músculos, tendones, nervios y otras estructuras próximas a las articulaciones. Al realizar ciertas tareas, se producen pequeñas agresiones mecánicas: estiramientos, roces, compresiones... que cuando se repiten durante largos periodos de tiempo (meses o años), acumulan sus efectos hasta causar una lesión. Estas lesiones se manifiestan con dolor y limitación funcional de la zona afectada, que dificultan o impiden realizar el trabajo (Comunidad de Madrid, 2005).

La comunidad de Madrid (2005) divide estos trastornos en dos tipos, el tipo 1 el cual afecta la espalda y la columna vertebral, dentro de las cuales están: cervicalgia, dorsalgia, lumbalgia, hernias de disco, intervertebral, compresión de las raíces nerviosas y el tipo 2 en el cual están las que afectan a la extremidades superiores e inferiores, dentro de las cuales están la tendinitis, tenosinovitis, epicondilitis, bursitis, mialgias, gangliones, neuropatías por presión (Síndrome del túnel carpiano, Síndrome del desfiladero torácico), etc.

Banchs, Cañete, García, González, Llacuna (s.f) dijeron que se entiende por “movimientos repetidos” a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión.

Los movimientos repetitivos son en parte los causantes de los TME los cuales son frecuentes en zonas de producción en varias empresas debido a la cantidad de productos que salen de estas, aunque las personas ignoran estas lesiones debido a que no las ven como algo de bastante prioridad, son bastante graves debido a que no son lesiones inmediatas, si no que sus consecuencias se notan mucho tiempo después.

Para evitar los TME en los puestos de trabajo Banchs et al. (s.f) han propuesto una serie de medidas preventivas siendo estas las siguientes:

- Adaptar cada puesto de trabajo al usuario, teniendo en cuenta su estatura, edad, entre otros, para que así pueda realizar su trabajo con mayor comodidad y sin necesidad de hacer sobre esfuerzos.
- Realizar las tareas evitando las posturas incómodas del cuerpo y de la mano y procurar mantener, en lo posible, la mano alineada con el antebrazo, la espalda recta y los hombros en posición de reposo.
- Evitar los esfuerzos prolongados y la aplicación de una fuerza manual excesiva, sobre todo en movimientos de presa, flexo-extensión y rotación.
- Utilizar herramientas de diseño ergonómico que permitan una buena posición muñeca-antebrazo para evitar la rotación de esta.
- Reducir la fuerza que se emplea en ciertas tareas manteniendo afilados los útiles cortantes y aguantando los objetos con ganchos o abrazaderas.
- Emplear las herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos, de modo que no tenga que emplearse un esfuerzo adicional o una mala postura para compensar el deficiente servicio de la herramienta.
- Utilizar guantes de protección que se ajusten bien a las manos y que no disminuyan la sensibilidad de estas, puesto que, de lo contrario, se tiende a aplicar una fuerza por encima de lo necesario.
- Evitar las tareas repetitivas programando ciclos de trabajo superiores a 30 segundos. Se entenderá por ciclo “la sucesión de operaciones necesarias para ejecutar una tarea u obtener una unidad de producción”. Igualmente, hay que evitar que se repita el mismo movimiento durante más del 50 por ciento de la duración del ciclo de trabajo.
- Efectuar reconocimientos médicos periódicos que faciliten la detección de posibles lesiones musculo esqueléticas y también ayuden a controlar factores extralaborales que puedan influir en ellas.
- Establecer pausas periódicas que permitan recuperar las tensiones y descansar.
- Favorecer la alternancia o el cambio de tareas para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares y, al mismo tiempo, se disminuya la monotonía en el trabajo.
- Informar a los trabajadores sobre los riesgos laborales que originan los movimientos repetidos y establecer programas de formación periódicos que permitan trabajar con mayor seguridad.

Cuestionario Nórdico

Los cuestionarios tienen demostrado ser los medios más evidentes de la recogida de los datos necesarios. La normalización es necesaria en el análisis y registro de los síntomas musculoesqueléticos. De lo contrario, es difícil comparar los resultados de diferentes estudios. Esta consideración fue el motivo principal para un grupo de países nórdicos empezar a desarrollar cuestionarios estandarizados para el análisis de los síntomas musculoesqueléticos. Incluso un modesto grado de la estandarización fue considerado como útil. Se encontró que la gran parte de la mayoría de los cuestionarios utilizados en estudios previos que podría haber sido fácilmente comparable, pero que el individuo preguntas a menudo difieren en detalles triviales de estudio a estudio y por lo tanto impedido la comparación de los resultados. Era evidente que el conocimiento sobre los síntomas musculoesquelético no fue suficiente para permitir un grado avanzado de la normalización. En consecuencia, nos encontramos ante una disyuntiva entre la banalidad del cuestionario y la profundidad del enfoque. (Kuorinka et al., 1987, p.223).

El cuestionario nórdico de Kuorinka es el cuestionario más completo que hay ya que está estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, aplicado en contextos de estudios ergonómicos con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedades o riesgos médicos. (Linero & Rodríguez, 2012, p.6)

Hay dos tipos de cuestionarios: un cuestionario general y específico los que se centran en la baja de la espalda y del cuello/hombros. El propósito del cuestionario general es de topografía sencilla, mientras que las más específicas permiten un poco más profundo análisis. Los dos principales objetivos de los cuestionarios deben servir como instrumentos en la proyección de trastornos musculoesqueléticos en el contexto de la ergonomía, y para el trabajo servicio de atención médica. Los cuestionarios pueden proporcionar medios para medir los resultados de los estudios epidemiológicos sobre trastornos musculoesqueléticos. Los cuestionarios no están destinados para proporcionar una base para el diagnóstico clínico. Proyección de los trastornos musculoesqueléticos pueden servir como una herramienta de diagnóstico para analizar el entorno de trabajo, estación de trabajo y la herramienta diseño. La incompatibilidad del usuario y la tarea o de la herramienta se ha demostrado que se relacionan con los síntomas musculoesquelético. (Van et al., 1978, p. 234)

Es el cuestionario más utilizado en Europa, América y otras regiones geográficas, su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz. Las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que con frecuencia se detectan en diferentes actividades laborales. Puede

valorar discapacidades de región cervical, cuellos, hombros, MMSS, espalda. (Cardoso, del Campo, 2011, p.30)

Dentro de las limitaciones del cuestionario se encuentra que la experiencia de la persona que rellena el cuestionario puede afectar los resultados, el momento del interrogatorio también puede afectar a los resultados. Es evidente que este tipo de cuestionario es más aplicable para los estudios transversales.

Los cuestionarios, principalmente el cuestionario general, han sido utilizado en más de 100 proyectos diferentes, así como en la rutina trabajar en los servicios de salud ocupacional. Más de 50 000 personas han respondido a uno o más de los cuestionarios. La fiabilidad y la validez de los resultados han sido investigadas. En la opinión del grupo de proyecto los cuestionarios proporcionar información útil y fiable sobre los síntomas musculo esquelético.

Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o disconformidad en distintas zonas corporales. Muchas veces no se va al Médico o al Policlínico apenas aparecen los primeros síntomas, y nos interesa conocer si existe cualquier molestia, especialmente si las personas no han consultado aún por ellas (Aldana et al., 2016 p.22).

El cuestionario es de carácter anónimo y nada en él puede dar alguna información de qué persona en específico a respondió este formulario. Toda la información recopilada será usada para fines de la investigación de posibles factores que causan fatiga y desgaste en el trabajo, además el resultado de este cuestionario nos va a guiar a la elección de un método ergonómico correspondiente a la necesidad de los trabajadores de la empresa. Con el fin de construir un plan de mejoramiento en las actividades de mayor riesgo ergonómico.

Ergonomía

La ergonomía ha sido tradicionalmente la disciplina científica que estudia el diseño de los sistemas donde las personas realizan su trabajo. Etimológicamente el termino ergonomía deriva de las palabras griegas ergon que significa trabajo y nomos que significa ley. Por razones históricas y geográficas, el término ergonomía se ha usado intercambiándolo con el término factores humanos. Mientras que factores humanos era el nombre que se le daba a esta disciplina en Estados Unidos, ergonomía fue el nombre que se le dio en Europa. Sin embargo, lo que antes era la *Human Factors Society* ahora es *Human Factors and Ergonomics Society* (Cañas & Waerns, 2001, p.1).

Su finalidad es la adaptación de los métodos de trabajo, las herramientas y las condiciones del medio a la anatomía, la fisiología y las aptitudes del hombre, con objeto de reducir los esfuerzos innecesarios y, por consiguiente, la fatiga y el desgaste prematuro del organismo (Gaticia & Fernandez, 2004, p. 1).

En el contexto de la ergonomía se pueden identificar la siguiente clasificación de tipos de ergonomía que generalmente pueden encontrarse con aplicación en el sector industrial:

Ergonomía física: La Ergonomía física concierne a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas que se relacionan con la actividad física. Los tópicos relevantes incluyen posturas de trabajo, manipulación de materiales, movimientos repetitivos, desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, distribución del lugar del trabajo, seguridad y salud (Seguridad Industrial, Alturas y Salud Ocupacional, 2013).

Ergonomía cognitiva: “La ergonomía cognitiva se ocupa de los procesos mentales, tales como la percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta del motor, ya que afectan a las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema”. (AIE, 2015)

Ergonomía organizacional: “Ergonomía organizacional se refiere a la optimización de los sistemas sociotécnicos, incluyendo sus estructuras organizativas, políticas y procesos”. (AIE, 2015)

Métodos de evaluación ergonómica

Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Esta herramienta desarrollada en el año de 1995 (Hignett & Mc Atamney, 2000), evalúa el análisis postural en los puestos de trabajo. El REBA se fundamenta en la división del cuerpo humano en segmentos que pueden ser codificados individualmente, con referencia a planos de movimiento. Esta metodología propone un sistema de escala para actividades musculares por cambios rápidos, carga estática o dinámica y posturas inestables, e incluye el efecto del acoplamiento o agarre en el manejo de herramientas. El método REBA proporciona un índice que representa el riesgo a sufrir de lesiones músculo esquelético en una escala de 0 a 15, desde bajo a muy alto riesgo, lo cual indica un nivel de acción recomendado. (Chacón & García, 2015)

Este método nos facilita la evaluación y la prevención de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con las tareas repetitivas realizadas por los trabajadores en una empresa, el presente método distribuye en cuerpo en dos grupos Grupo A y Grupo B, en el Grupo A está compuesto por cuello, tronco y piernas por otro lado el Grupo B brazos, antebrazos y muñecas. El método se debe aplicar en ambos costados de los trabajadores derecho como izquierdo que visualmente se vea con más carga en la tarea realizada. Para la aplicación adecuada del método se deben seguir los siguientes pasos:

1. Determinar los ciclos de trabajo y observar al evaluado en varios de ellos.

2. Escoger las posturas que se evaluarán, se escogen por las que el evaluador suponga teniendo en cuenta duración, frecuencia o desviación.
3. Determinar qué lado del cuerpo se va a evaluar sea derecho o izquierdo, si hay duda se pueden evaluar ambos.
4. Tomar ángulos requeridos, se pueden desde diferentes puntos de vista siempre y cuando sean los más adecuados.
5. Determinar puntuación para cada parte del cuerpo, empleando la tabla correspondiente
6. Obtener puntuaciones, establecer la existencia de riesgo y establecer el nivel de actuación.
7. Dependiendo de la puntuación se evalúa si deben tomarse medidas para comenzar a implementarlas.
8. Rediseñar o plantear un nuevo puesto de trabajo
9. Si fueron implementados cambios, se debe evaluar de nuevo con el método REBA y verificar las mejoras.

Al implementar el método REBA lo que pretende el evaluador es identificar los futuros riesgos musculoesqueléticos que están expuestos los trabajadores realizar tareas repetitivas, estáticas o manipulación de cargas, desarrollar un sistema con escalas cuantitativa que evalúa cada parte del cuerpo dependiendo de los parámetros establecidos que evalúan parte del Grupo A y Grupo B con niveles de urgencia dependiendo de los ángulos establecidos con el fin de plantear posibles soluciones dependiendo de los resultados obtenidos.

Método Ocra Check-list

La herramienta ergonómica Ocra Check List permite analizar el resultado de las mejoras y previniendo la aparición de dolencias en los trabajadores. En este método se analiza fundamentalmente los siguientes factores:

- Movimientos repetitivos
- Frecuencia
- Fuerza utilizada según el segmento corporal
- Ángulo de acción articular según el movimiento
- Posiciones de trabajo

En el control se analiza:

- El cansancio mental y visual
- La presión laboral
- La aparición de malestares en las distintas partes del cuerpo, en intensidad, frecuencia y desarrollo temporal.

Entre las afecciones musculoesqueléticas que tiende a evitar y detectar pueden ser por ejemplo:

- Tendinitis del Hombro y Periartritis Escapulo – Humeral
- Epicondilitis Lateral y Media
- Tendinitis mano – Muñeca
- Síndrome del Túnel Carpiano, Síndrome del Canal de Guyon.
- Bursitis de Diversas Articulaciones
- Quiste Tendineo
- Síndrome del Carpo, etc.

Estas dolencias tienen un desarrollo de períodos cortos a largos que ascienden a semanas, meses y hasta años. Estos son el resultado de movimientos específicos y en forma repetitiva.

El método Check List OCRA describe el riesgo intrínseco de un puesto en base a un único valor numérico llamado Índice Check List OCRA, dicho valor es el resultado de la suma de una serie de factores (factor de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y factores adicionales) posteriormente modificada por la duración real del movimiento (multiplicador de duración).

Marco Legal

El sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SG-SST)

Consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora Continua; 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.

El Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo debe ser liderado e implementado por el empleador o contratante, con la participación de los trabajadores y/o contratistas, garantizando a través de dicho sistema, la aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo, el mejoramiento del comportamiento de los trabajadores y las condiciones del medio ambiente laboral, así como el control eficaz de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo (Decreto 1072, 2015).

Planes de mejoramiento

Inspectores trabajo y seguridad social, los directores territoriales, las oficinas y la unidad de investigaciones podrán ordenar planes de mejoramientos, con el fin de que se efectúen los correctivos tendientes a la superación de las situaciones irregulares detectadas en materia de seguridad y salud en riesgos de laborales. El plan debe contener como mínimo las actividades concretadas a desarrollar la persona responsable de cada una de ellas, plazo determinado de cumplimiento; y su ejecución debe estar orientada a subsanas definitivamente las situaciones detectadas, así como prevenir que en el futuro se puedan volver a presentar (Decreto número 472, 2015).

NTC 5723 Evaluación de posturas de trabajo estáticas

Establece recomendaciones ergonómicas para diferentes tareas en el lugar de trabajo. Esta norma suministra información a quienes están involucrados en el diseño o rediseño del lugar de trabajo, tareas y productos para el trabajo, que están familiarizados con los conceptos básicos de ergonomía en general, y posturas de trabajo en particular.

Especifica los límites recomendados para posturas de trabajo estáticas en las que no se ejerce ninguna fuerza externa, o la que se ejerce es mínima, y se tienen en cuenta los ángulos del cuerpo y los aspectos de tiempo.

Está diseñada para brindar orientación sobre la evaluación de algunas variables de las tareas, y permite evaluar los riesgos para la salud de la población trabajadora (Icontec Internacional, 2008, págs. 1,2).

Estado del Arte

En algunos antecedentes encontrados vale la pena mencionar la investigación ergonómica en una empresa de calzado Klasse para el diseño de una propuesta de mejoramiento: La investigación se basó en la pregunta del problema la cual era la empresa de calzado Klasse busca mejorar su funcionamiento laboral en el área de producción debido a que actualmente presenta deficiencias, en la calidad, productividad, comodidad del trabajador, su seguridad y satisfacción, y en el medio ambiente en el que se desarrolla. El objetivo general de la investigación fue analizar y evaluar las condiciones laborales de la fábrica de calzado por medio de un método de análisis ergonómico para la elaboración de las propuestas de mejoramiento que sean necesarias, para obtener mayor productividad, calidad y bienestar humano durante el proceso de producción. Para esta investigación se utilizó el método Renault-RNUR este método mejora de manera efectiva las condiciones laborales. Mejora la seguridad y entorno, disminuye la carga de trabajo física y la carga nerviosa, reduce la presión del trabajo repetitivo o en cadena y crea una proporción creciente de puestos de trabajo de contenido elevado (Melo, 2006. p.2-25).

Pero no solo se evalúan los riesgos musculoesqueléticos en las industrias o en las empresas en algunas universidades del Bucaramanga también evalúan las condiciones laborales de sus trabajadores o estudiantes para el análisis en el rendimiento de su estudio, en la siguiente investigación realizada en la universidad industrial de Santander UIS sobre la intervención ergonómica para el mejoramiento de las condiciones laborales en la división de publicaciones de dicha universidad, denominada: “Intervención ergonómica para el mejoramiento de las condiciones laborales en la división de publicaciones de la universidad industrial de Santander”: En su afán de optimizar sus procesos y mejorar el desempeño y entorno laboral, decide realizar un estudio de los puestos de trabajo. En busca de mejorar el

funcionamiento laboral en el área de producción, adecuada las capacidades y necesidades de los operarios dentro del área productiva debido a que se presenta algunas deficiencias que se refleja en la calidad, en la productividad y seguridad tanto del trabajador como en la empresa trayendo a la consecuencia efectos que se manifiesta mediante baja productividad, mala calidad en la producción, accidentes, ausentismo, enfermedades y riesgos laborales (Valderrama, 2011, p.18).

En el barrio Girardot de la ciudad de Bucaramanga, se examinó una situación sociodemográfica y de saneamiento básico de la población, la morbilidad de patologías motoras, sensitivas y la presencia de diferentes factores de riesgo. Al analizar los resultados de este estudio, el 74,1% de las mujeres y el 57,8% de los hombres refirieron discapacidad sensitiva para oír, sumado a un sector altamente industrializado donde funcionan pequeñas y medianas empresas con diversas actividades comerciales como mecánica industrial, mecánica automotriz, metalúrgica, calzado, carpintería, entre otras para su funcionamiento, las empresas del barrio Girardot y sus zonas de influencia de la ciudad de Bucaramanga emplean gran cantidad de fuerza de trabajo, donde los trabajadores, se encuentran expuestos a una serie de riesgos, tales como los físicos, los químicos, los mecánicos y los ergonómicos (Chaparro, L. Y. L., 2007, p.93).

La iluminación no suele diseñarse teniendo en cuenta donde van a estar situados los puestos de trabajo, sino que se ubica para iluminar de forma general. En la mayoría de las empresas cuentan con iluminación general artificial y natural. En aquellos puestos en donde han de realizarse tareas de precisión que necesitan un alto nivel de iluminación, cuentan con lupas de gran tamaño con luz incorporada, consiguiendo alto niveles de iluminación en zonas determinadas y con luz localizada en cada uno de los bancos.

En los talleres de joyería no es habitual encontrar problemas de estrés térmico, ya que incluso los operarios encargados de la fundición del metal, expuestos a altas temperaturas al abrir los hornos o muflas, están expuestos durante períodos de tiempo muy cortos. El resto de los trabajadores tan solo presentan problemas de discomfort si no cuentan con sistemas de acondicionamiento del aire adecuados y la única ventilación que tienen es la que proviene del exterior. (Francucci, 2013, p.20).

Método

El eficiente desarrollo de una investigación acude a factores de estudio muy definidos, los cuales se hace necesario para este caso, definir un tipo de estudio que permita enmarcar la investigación en un tipo de estudio previamente establecido. Ahora bien, la investigación desarrollada en esta investigación es de tipo descriptivo, pues se midieron variables necesarias para demostrar la dimensión del fenómeno.

Siendo así se utilizó un enfoque cuantitativo, pues se recolectarán datos para medición numérica y finalmente un análisis estadístico que buscó identificar rasgos característicos del perfil ergonómico de la empresa de los trastornos musculoesqueléticos presentados en los trabajadores.

Área de estudio

El lugar de la investigación se sitúa geográficamente en uno de los treinta y dos departamentos de Colombia (Santander), el cual se encuentra localizado en la zona nororiental del país en la región Andina, se limita la investigación a una empresa joyera del municipio de Floridablanca que pertenece al área metropolitana de Bucaramanga.

Tipo y diseño del estudio

De acuerdo con la investigación, se establece que la metodología estadística más adecuada sería el censo, puesto que se tiene la capacidad de evaluar la población mencionada anteriormente, por medio de la técnica llamada encuesta y recolectar la información a través de los cuestionarios y así determinar los síntomas que se presentan en cada uno de los trabajadores de la empresa. Se consideró indispensable identificar el contexto, áreas, ambiente y situaciones dadas para las empresas del sector de producción de joyería, en lo que se justifica que la investigación sea de tipo no experimental con un diseño transeccional descriptivo para el caso del cuestionario nórdico ya que el estudio se basa en observar las variables para después analizar los fenómenos en su ambiente natural, para el caso de los métodos de evaluación ergonómica Reba y Ocrá Chek-List es una investigación no experimental con un diseño transeccional exploratorio porque es algo que nunca ha sido evaluado antes en esta empresa.

Basados en la información recolectada por medio del cuestionario nórdico, del diseño usado para este estudio es el no experimental pues no hubo manipulación deliberada de variables y se observaron los fenómenos en su contexto; y finalmente de tipo transversal descriptivo pues la recolección de datos a través de un instrumento donde lo primordial es la acción tiene en cuenta los rasgos y atributos más representativos de la población a analizar. Por lo tanto, las actividades que competen este diseño son:

1. Identificación e investigación de antecedentes de información relevante.
2. Planteamiento del problema y pregunta de investigación.
3. La definición de variables, la metodología estadística y la definición de variables junto con la determinación de la población objetivo de estudio.
4. Planeación de la Recolección de información por medio del cuestionario nórdico.
5. Planeación del Análisis e interpretación de los datos recolectados.
6. Planeación de la sustentación final.

Participantes

Unidad de observación

Los trabajadores que se encuentran en la zona de producción de una empresa del sector Joyero.

Tamaño de la población

La población está compuesta por 7 empleados clasificados de la siguiente forma:

Tabla 1. Clasificación empleados

Tipo de Empleado	Cantidad de personal
Jefe de taller	1
Fundidor	1
Soldador	2
Troquelador	2
Pulidor	1

Fuente: Taller de Joyería, 2021

Recolección de datos

Instrumentos de investigación

El proyecto se desarrolló, teniendo en cuenta un instrumento y diferentes métodos de recolección de acuerdo con sus fases, presentados en la sección de Etapas del Proyecto.

Etapas del Proyecto

El proyecto se desarrolló a través de las siguientes etapas en función de los objetivos específicos del Proyecto:

Fase 1: Identificación de los principales síntomas musculoesqueléticos a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka, el cuál permitirá identificar los trabajadores con más

sintomatología y así identificar los puestos de trabajo que realizan generalmente estos trabajadores como insumo para la Fase 2 y 3. El instrumento para esta fase es el cuestionario Nórdico, que consiste en una serie de preguntas efectuadas a las personas que usan los puestos de trabajo a través de una entrevista de máximo 60 minutos; la cual proporcionará la información necesaria. El modelo del instrumento se puede consultar en el Anexo A.

Fase 2: Realizar la definición de los métodos de evaluación ergonómica más adecuado para identificar el riesgo ergonómico, a partir de los resultados obtenidos por el Cuestionario Nórdico de Kuorinka y el referente de Ergonautas.com. En esta fase el instrumento utilizado es el sector de métodos que utiliza la página de Ergonautas.com, página desarrollada por la Universidad Politécnica de Valencia (Ergonautas, 2021).

Fase 3: Una vez definido los métodos de evaluación ergonómica, usar dichos métodos en los puestos de trabajo más críticos. En esta fase se utilizó el método de observación directa a través de fotografías tomadas a los trabajadores para poder analizar las posturas para el método REBA y observación para la medición de tiempos y otros factores que requiere el método OCRA Check-List para su evaluación.

Análisis

El paso para el procesamiento de los datos recolectados y su posterior análisis será la estadística descriptiva que se puede describir como “El objetivo final de cualquier investigación es proporcionar evidencia objetiva suficiente para apoyar o refutar la o las hipótesis planteadas. La evidencia obtenida mediante la recolección planeada y cuidadosa de una investigación tiene que traducirse en datos o cifras. Al integrar y dar coherencia a los resultados de un trabajo, el investigador debe tener la capacidad de resumir y presentar datos de manera ordenada, sencilla y clara, para que puedan ser interpretados tanto por otros investigadores como por los revisores y lectores. La estadística descriptiva es la rama de la estadística que formula recomendaciones sobre cómo resumir la información en cuadros o tablas, gráficas o figuras” (Rendón et al., 2016).

Resultados o Hallazgos

Procesos de fabricación

Teniendo el contexto de trabajo de los trabajadores es el área de producción, en la Figura 1 se muestra las operaciones que se realizan para la fabricación de topes de la empresa evaluada, donde en cada operación permitió analizar los puestos de trabajo que evidenciaron mayor riesgo de presentar dolencias musculoesqueléticas.

Figura 1. Diagrama de procesos para fabricación de topes



Fuente: Taller de Joyería, 2021

Identificación de los principales síntomas musculoesqueléticos

A continuación, se presentan los resultados del cuestionario nórdico de Kuorinka, donde se encuentran los aspectos generales de la población de estudio. De acuerdo con el análisis descriptivo de los resultados del cuestionario nórdico aplicado en los trabajadores y su debida tabulación y análisis a través del software SPSS se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a variables demográficas y variables de investigación:

Resultados Demográficos

En los resultados demográficos se encuentran la información necesaria para identificar a la población que se encuestó.

Tabla 2. Información General de los estadísticos descriptivos (trabajadores)

	N	Mínimo	Máximo	Media
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Edad (años)	7	28	63	44,00
¿Hace cuánto tiempo trabaja en el cargo actual?	7	2	12	7,86
¿Cuántas horas trabaja al día?	7	8	12	9,71
Peso (Kg)	7	59	103	80,79
Estatura (cm)	7	163	182	173,50
N válido (según lista)	7			

En la Tabla 2, se puede observar que el total de personas que se entrevistaron son 7 y que la media de edades está en 44 años, la media de años en el cargo actual es de 7,86 años donde el mínimo es de 2 y el máximo es de 12 años, las horas en las que se trabajan al día son de 8 a 12 horas según el cargo de la persona, la estatura promedio es de 173,5 centímetros y el peso promedio es de 80,79 kilogramos.

Tabla 3. Género de los trabajadores

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Masculino	7	100,0	100,0	100,0

En la tabla 3 se puede observar que el 100% de la población, que equivale a 7 (siete) personas, es de género masculino.

Tabla 4. Lateralidad de los trabajadores

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Derecha	7	100,0	100,0	100,0

En la Tabla 4 se puede observar que el 100% de la población, que equivale a 7 (siete) personas, es de lateralidad derecha.

Tabla 5. Cargo de los trabajadores

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Operarios	6	85,7	85,7	85,7
Jefe de Taller	1	14,3	14,3	100,0
Total	7	100,0	100,0	

En la Tabla 5 se puede observar que el 85,7% de la población que equivale a 6 (seis) personas son Operarios y el 14,3% que equivale a una (1) persona es Jefe de taller.

Tabla 6. ¿Practica algún deporte el trabajador?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos No	2	28,6	28,6	28,6
Si	5	71,4	71,4	100,0
Total	7	100,0	100,0	

En la Tabla 6 se puede observar que el 28,6% de la población, que equivale a 2 (dos) personas, no practica ningún deporte y que el 71,4% que equivale a 6 (seis) personas si practican deporte.

Tabla 7. ¿Cuál deporte practica el trabajador?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Fútbol	3	42,9	60,0	60,0
Bolo Criollo	1	14,3	20,0	80,0
Billar	1	14,3	20,0	100,0
Total	5	71,4	100,0	
Perdidos Sistema	2	28,6		
Total	7	100,0		

De esta tabla se dedujo que, aunque se presenten problemas musculoesqueléticos en la población, estos no impiden que los trabajadores realicen sus funciones diarias en la casa o en el trabajo.

Tabla 11. Ha sufrido algún síntoma en los últimos siete días.

	Ha presentado estos síntomas los últimos 7 días								
	Cuello	Hombros	Codos	Muñecas	Espalda Alta	Espalda baja	Caderas	Rodillas	Tobillos
Arnulfo Jiménez	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Jorge Herrera	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Jimmy Herrera	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Cediel Jaimes	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Juan Patiño	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Jefferson Jiménez	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Antonio Lleras	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO

En esta tabla se evidenció que no todos los síntomas se presentan durante todo el tiempo, sino que hay unos que son los que más están presentes en la jornada, siendo estos presentados en la espalda alta, espalda baja y los hombros.

Para las siguientes tablas solamente se tuvieron en cuenta las personas que respondieron afirmativamente a la pregunta de la tabla 9 la cual identificaba a los trabajadores que durante los últimos doce meses han tenido problemas (molestias, dolor o discomfort) en las distintas zonas del cuerpo.

De la tabla 12, se analizó que Jimmy Herrera es el que tienen más graves problemas en los hombros debidos a un accidente el cual dejó secuelas importantes y afecto en la reducción de actividades de trabajo por la recuperación de su lesión, los otros dos trabajadores también se han lastimado el hombro o han tenido molestias en este, pero ninguno ha tenido que ser hospitalizado o no han tenido que suspender sus actividades en el trabajo.

Tabla 12. Encuesta para determinar los factores que afectan el hombro

	Hombros								
	Lastimado	Cambio de trabajo	Hospitalizado	Duración de tiempo en 12 meses	Reducción de actividades en trabajo	Reducción de actividades en actividades de ocio	Tiempo que le ha impedido o hacer su trabajo	Visto por médico	¿Presenta los problemas en los últimos 7 días?
Jorge Herrera	NO	NO	NO	8-30 DÍAS	NO	NO	MENOS DE UN DÍA	NO	NO
Jimmy Herrera	SI	NO	SI	1-7 DÍAS	SI	SI	MENOS DE UN DÍA	SI	NO

	Hombros								
	Lastimado	Cambio de trabajo	Hospitalizado	Duración de tiempo en 12 meses	Reducción de actividades en trabajo	Reducción de actividades en actividades de ocio	Tiempo que le ha impedido o hacer su trabajo	Visto por médico	¿Presenta los problemas en los últimos 7 días?
Antonio Lleras	SI	NO	NO	MÁS DE 30 DÍAS, PERO NO TODOS LOS DÍAS	NO	NO	MENOS DE UN DÍA	NO	SI

Tabla 13. Encuesta para determinar los factores que afectan la espalda alta

	Espalda Alta								
	Lastimado	Cambio de trabajo	Hospitalizado	Duración de tiempo en 12 meses	Reducción de actividades en trabajo	Reducción de actividades en actividades de ocio	Tiempo que le ha impedido hacer su trabajo	Visto por médico	Presenta los problemas en los últimos 7 días
Jorge Herrera	NO	NO	NO	1-7 DÍAS	NO	NO	1-7 DÍAS	NO	SI
Juan Patiño	NO	NO	NO	1-7 DÍAS	NO	NO	MENOS DE UN DÍA	NO	NO
Jefferson Jiménez	NO	NO	NO	1-7 DÍAS	NO	NO	MENOS DE UN DÍA	NO	NO

En la anterior tabla se observaron solo las personas que contestaron tener problemas en la espalda alta, y se dedujo que los problemas no están muy avanzados y que aún se puede actuar para contrarrestarlos.

Tabla 14. Encuesta para determinar los factores que afectan la espalda baja

	Espalda Baja								
	Lastimado	Cambio de trabajo	Hospitalizado	Duración de tiempo en 12 meses	Reducción de actividades en trabajo	Reducción de actividades en actividades de ocio	Tiempo que le ha impedido hacer su trabajo	Visto por médico	Presenta los problemas en los últimos 7 días
Jorge Herrera	NO	NO	NO	MENOS DE UN DÍA	NO	NO	MENOS DE UN DÍA	NO	NO
Cediel Jaimes	NO	NO	NO	MENOS DE UN DÍA	NO	NO	MENOS DE UN DÍA	NO	SI
Juan Patiño	NO	NO	NO	1-7 DÍAS	NO	SI	MENOS DE UN DÍA	NO	NO
Antonio Lleras	NO	NO	NO	8-30 DÍAS	NO	NO	MENOS DE UN DÍA	NO	SI

Tanto Jorge Herrera como Cediél Jaimes tienen problemas muy leves en la espalda baja a diferencia de Juan Patiño que ha tenido que suspender algunas actividades de ocio por las fuertes dolencias en la espalda baja y Antonio Lleras que ha presentado molestias en los últimos 7 días y la duración del dolor entre 8 a 30 días.

Tabla 15. Encuesta para determinar los factores que afectan las caderas

	Caderas								
	Lastimado	Cambio de trabajo	Hospitalizado	Duración de tiempo en 12 meses	Reducción de actividades en trabajo	Reducción de actividades en actividades de ocio	Tiempo que le ha impedido hacer su trabajo	Visto por médico	Presenta los problemas en los últimos 7 días
Antonio Lleras	NO	NO	NO	8-30 DÍAS	NO	NO	MENOS DE UN DÍA	NO	NO

De esta tabla solo se observó una persona que dijo tener problemas en caderas, aún estos problemas pueden ser tratados y pueden ser tomadas medidas de acción para prevenir próximos problemas de mayor gravedad.

A continuación, se encuentra una tabla que relaciona los trabajadores con los diferentes puestos de trabajo que realizan, debido a que ellos ocupan en ocasiones más de un solo cargo, esta comparación se realiza debido a que a partir de este momento se analizan los puestos de trabajo y no a los trabajadores.

Tabla 16. Puesto de trabajo respecto a cada trabajador

		Puestos de trabajo					
		Soldador	Troquelador	Pulidor	Trefilador/Laminador	Fundidor	Templador
Trabajadores	Arnulfo Jiménez				X	X	X
	Jorge Herrera			X			
	Jimmy Herrera	X					
	Cediél Jaimes		X				
	Juan Patiño	X					
	Jefferson Jiménez	X	X				
	Antonio Lleras	X					

En la Tabla 17 se puede ver que en el área de soldado se encuentran siete (7) problemas distribuidos en hombros, espalda alta, espalda baja y caderas, los cuales pertenecen a cuatro (4) personas dentro del área; en el área de troquelado hay dos problemas que pertenecen a dos personas dentro de esta área; y en el pulido se encuentran tres problemas distribuidos en hombros, espalda alta y espalda baja, los cuales pertenecen a una sola persona.

Tabla 17. Problemas, molestias y dolor Vs puesto de trabajo

Actividad - Parte del cuerpo	Cuello	Hombros	Codos	Muñecas	Espalda Alta	Espalda Baja	Caderas	Rodillas	Tobillos	Total de puestos de trabajo	Total Personas
Trefilado-Laminado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fundido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soldado	0	2	0	0	2	2	1	0	0	7	4
Templado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Troquelado	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	2
Pulido	0	1	0	0	1	1	0	0	0	3	1
Totales	0	3	0	0	4	4	1	0	0	12	7

Tabla 18. Relación de factores de riesgo por secciones de trabajo.

	Factores de riesgo					
	Posturas inadecuadas	Manipulación de cargas	Movimientos repetitivos	Aplicación de fuerzas	Ambiente térmico	Consumo alto de energía
Soldador	SI	NO	SI	NO	NO	NO
Troquelador	SI	NO	SI	NO	NO	NO
Jefe de taller	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Pulidor	SI	NO	SI	NO	NO	NO
Trefilador-Laminador	SI	NO	SI	NO	NO	NO
Fundidor	NO	NO	SI	NO	SI	NO
Templador	SI	NO	SI	SI	NO	SI

Selección del método de evaluación ergonómica

En la anterior tabla se relaciona que factores de riesgos puede tener cada sección de trabajo y se identifica que las posturas inadecuadas y los movimientos repetitivos son los factores de riesgos más significativos. Sin embargo, estos factores se analizan en la página web de Ergonautas a través del software online para facilitar la selección del método ergonómico que se podría utilizar y que se presenta en la tabla 19.

Tabla 19. Métodos ergonómicos recomendados para implementar

Factor de Riesgo	Presente	Método Recomendado
Posturas inadecuadas	Si	Método REBA
Manipulación de cargas	No	-----
Movimientos repetitivos	Si	Método OCRA-CHECKLIST
Aplicación de fuerzas	Si	Análisis Biomecánico
Ambiente térmico inadecuado	No	-----
Penosidad de la tarea	No	-----

Fuente: Ergonautas.com, 2021

En la anterior tabla, se muestra los métodos ergonómicos recomendados según análisis de la aplicación Ergonautas.com, basado en el análisis de los síntomas identificados a partir de los resultados de los datos obtenidos a través del cuestionario nórdico de Kuorinka y su relación con los puestos de trabajo, además del análisis de factores de riesgo por sección de trabajo mostrado en la tabla 18 para evaluar y prevenir los riesgos musculoesqueléticos que se encuentran en los trabajadores.

La aplicación de ergonautas.com arrojó que los métodos ideales para el análisis de los factores de riesgos son: para posturas inadecuadas el método REBA, movimientos repetitivos el método de OCRA-CHECKLIST y por último para la aplicación de fuerzas el análisis Biomecánico. Es muy importante aclarar que este último método no va a ser evaluado y se descartará debido a que el método se fundamenta principal en la aplicación de fuerzas y en la zona de producción de la empresa analizada solo se realizan esta tarea una vez a la semana, además de ser una sola persona la que realiza esta fuerza o actividad. Por otra parte, es un método muy complejo y no se cuenta con el tiempo necesario para llevarlo a cabo y por lo tanto es una limitante para analizar los resultados que este método arroje.

Evaluación de puestos de trabajo con el método REBA

Para el desarrollo de la evaluación del método REBA solo se tomaron en cuenta las personas que sufrían de dolencias según el cuestionario nórdico, del cual solo tres áreas son las que sufren de estas, siendo las siguientes: soldado, pulido y troquelado. En estas tres áreas de trabajo hay involucradas seis personas de las cuales solo se tomaron cuatro, que están distribuidas en proporción a la cantidad de personas que hay por área, ya que la aplicación del método para las seis personas sería muy extensa y requeriría de mucho tiempo.

Para la obtención de las posturas se grabaron 3 videos desde 3 posiciones distintas, dos sagitales de lado derecho e izquierdo y uno de frontal o de espalda según la facilidad de la obtención de los datos de los cuales se sacaron una serie de fotos donde se evidenciaban las peores posturas que realizaban cada trabajador. Por lo general se evalúa los dos lados el

derecho y el izquierdo, pero solo se dio más importancia y se hizo desde un solo lado que estuviera sometido a mayor carga postural.

A partir del análisis realizado a través de las posturas que toman los trabajadores en dichas actividades de Soldador, Troquelador y Pulidor, se obtienen las siguientes calificaciones del método REBA, realizadas a través del software libre de Ergonautas.com:

Tabla 20. Puntuaciones del Método REBA

	Soldador 1	Soldador 2	Troquelador	Pulidor
Cuello	2	2	3	2
Tronco	3	3	2	1
Piernas	1	1	1	1
Puntuación grupo A	4	4	4	2
Fuerzas	0	0	0	0
Total grupo A	4	4	4	2
Brazos	1	3	4	4
Antebrazo	2	2	2	1
Muñecas	2	2	2	3
puntuación grupo B	2	5	6	6
Agarre	0	0	0	0
Total grupo B	2	5	6	6
Puntuación tabla C	4	5	6	4
Actividad	2	2	2	2
Puntuación final REBA	6	7	8	6
Nivel de riesgo	Medio	Medio	Alto	Medio
Nivel de Actuación	2	2	3	2

De la anterior Tabla, se observaron los resultados de las puntuaciones totales del método REBA aplicados en la zona de producción, en donde las puntuaciones de cada parte del cuerpo se ven reflejadas para cada puesto de trabajo analizado, las puntuaciones totales del grupo A son comparadas con las del grupo B para dar puntuación a las del grupo C para así obtener el puntaje final del método REBA y de este se concluyó el nivel de riesgo e intervención en el que se ubica cada uno de los puestos. Siendo la función del Troquelador la actividad con mayor riesgo.

Evaluación de puestos de trabajo por el método OCRA Check-List

Para el desarrollo de la evaluación del método Ocra check- list que se usa por referente de la herramienta de Excel (CASAO E, 2015), este método se da por observación para ello se grabó tres vídeos por puesto con diferentes posiciones (derecho, izquierdo) realizando tres veces su ciclo de tarea para poder evaluar en la herramienta encontrada y obtener mejores resultados.

Troquelador

Tabla 21. Tiempo de ciclo de la tarea para el Troquelador

N°	Acción técnica	N° de repeticiones	Segundos /acción	Centésimas de segundo/ acción	Duración
1	Sujetar herramienta	1	4	$4*0,6=2,4$	$1*4=4$
2	Utiliza máquina troqueladora	1	10	6	10
3	Desensamblar	1	1	0,6	1
TOTALES		3			15
Frecuencia por acción:	$(60*3) / 15 = 12$	Acciones por min			

Elaboración fuente propia.

Ya que el ciclo del Troquelador fue de 15 segundos el operario realiza unas 3 acciones técnicas, por ende, la frecuencia por acción por minuto es de 12 acciones/min.

Tabla 22. Duración neta del movimiento y del ciclo para el Troquelador

Descripción	Minutos
Duración total del movimiento (efectivo)	480
Pausas oficiales (efectivo)	25
otras pausas	0
Almuerzo (efectivo)	120
Tareas no repetitivas (efectivo)	5
Duración neta de las tareas repetitivas	$480-25-0-120-5= 330$ minutos
N° unidades	$(330*60) / 15 = 1320$
Duración neta del ciclo (seg)	15
Duración del ciclo observado(seg)	15

Elaboración propia.

Los operarios trabajan 8 horas y 30 minutos, tienen a las 9 a.m y a las 3 p.m un refrigerio que dura normalmente 15 minutos cada uno, por lo general van dos veces al día, se tiene dos horas para almuerzo.

Tabla 23. Resultados de los factores por Ocrá check-list para el Troquelador

Método Ocrá check-list	Troquelador	
	Derecha	Izquierda
Factor de duración	0,925	0,925
Factor recuperación	4	
Factor de frecuencia	2,5	2,5

Factor fuerza	24	24
Factor de posturas	27	27
Otros factores	4	4
Resultados	56,89	56,89

Elaboración propia.

Los resultados en el puesto de troquelado son los más críticos ya que se encuentran en un nivel **NO ACEPTABLE de nivel ALTO** según la escala de valoración de riesgo ya estipulada para el método Ocra check-list.

Soldador uno

Tabla 24. Tiempo de ciclo de la tarea para el Soldador 1

Nº	Acción técnica	Nº de repeticiones	Segundos /acción	Centésimas de segundo/ acción	Duración
1	Utiliza soplete	1	75	45	75 +1=75
TOTALES		1			75
Frecuencia por acción		$(60*1)/75= 0,8$	Minutos /acción		

Elaboración propia.

El soldador tiene como única acción la utilización del soplete como herramienta con una duración de 75 segundos por acción.

Tabla 25. Duración neta del movimiento y del ciclo para el soldador 1

Descripción	Minutos
Duración total del movimiento (efectivos)	480
Pausas oficiales (efectivos)	25
otras pausas	0
Almuerzo	120
Tareas no repetitivas (efectivas)	5
Duración neta de las tareas repetitivas	330
Nº unidades	$(330*60) /75=264$
Duración neta del ciclo (seg)	75
Duración del ciclo observado(seg)	75

Elaboración propia.

Tabla 26. Resultados de los factores por Ocra check-list para el Soldador 1

Método Ocra check-list	Soldador 1	
	Derecha	Izquierda
Factor de duración	0,925	

Factor recuperación	3	
Factor de frecuencia	1	1
Factor fuerza	4	4
Factor de posturas	12	12
Otros factores	2	2
Resultados	20,35	20,35

Elaboración propia.

El resultado del puesto de soldador uno, es de **NO ACEPTABLE en nivel medio**, se necesita tomar medida de prevención.

Soldador dos

Tabla 27. Tiempo de ciclo de la tarea para el soldador dos.

Nº	Acción técnica	Nº de repeticiones	Segundos /acción	Centésimas de segundo/ acción	Duración
1	Utiliza herramienta	1	7	4,2	7
2	Libera herramienta	1	2	1,2	2
3	Ensamblar	1	18	10,8	18
TOTALES		3			27
frecuencias por acción	$(60*3) / 27$ =6,66666667	acciones por min			

Elaboración propia.

El soldador dos realiza tres acciones por ciclo de tarea y su frecuencia de acciones técnicas por minuto es de 6,67 acciones por minuto.

Tabla 28. Duración neta del movimiento y del ciclo para el soldador dos

Descripción	Minutos
Duración total del movimiento (efectivo)	480
Pausas oficiales	25
Otras pausas	0
Almuerzo (efectivo)	120
Tareas no repetitivas (efectivo)	5
Duración neta de las tareas repetitivas	330
Nº unidades	733,33
Duración neta del ciclo (seg)	27
Duración del ciclo observado(seg)	27

Elaboración propia.

En comparación con el soldador 1 el usa menos tiempo para la duración neta del ciclo ya que él tiene claro las acciones técnicas que se debe realizar por tarea.

Tabla 29. Resultados de los factores por Ocrá check-list

Método Ocrá check-list	Soldador 2	
	Derecha	Izquierda
Factor de duración	0,925	
Factor recuperación	3	
Factor de frecuencia	3	3
Factor fuerza	4	4
Factor de posturas	12	12
Otros factores	2	2
Resultados	22,2	22,2

El resultado de soldador dos es **NO ACEPTABLE nivel medio** según la escala de valoración de riesgo establecida para el método Ocrá check list.

Pulidor

Tabla 30. Tiempo de ciclo de la tarea para el Pulidor

Nº	Acción técnica	Nº de repeticiones	Segundos /acción	Centésimas de segundo/ acción	Duración
1	Utiliza herramienta	1	10	6	10
2	buscar	1	5	3	5
TOTALES		2			15
frecuencias por acción	$(60*2) / 15 = 8$	acciones por min			

Elaboración propia.

El ciclo del trabajo es de 15 segundos y se realiza dos acciones técnicas por ende la frecuencia es de 8 acciones por minuto.

Tabla 31. Duración neta del movimiento y del ciclo para el Pulidor

Descripción	Minutos
Duración total del movimiento	480
Pausas oficiales	25
Otras pausas	00
Almuerzo	120
Tareas no repetitivas	5
Duración neta de las tareas repetitivas	330
Nº unidades	1320
Duración neta del ciclo (seg)	15
Duración del ciclo observado(seg)	15

Elaboración propia.

Tabla 32. Resultados de los factores por Ocrá check-list para el Pulidor

Método Ocrá check-list	Pulidor	
	Derecha	Izquierda
Factor de duración	0,925	
Factor recuperación	3	
Factor de frecuencia	1	1
Factor fuerza	4	4
Factor de posturas	2	2
Otros factores	2	2
Resultados	11,1	11,1

El resultado del puesto de trabajo pulidor está en valoración **NO ACEPTABLE nivel leve**, según la escala de riesgo establecida por el método Ocrá check-list

Figura 2. Escalera de Valoración del Riesgo – Método OCRA Check-list

OCRA Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: (Ergonautas, 2021)

En la figura 2, encontrará la escala de valoración del método OCRA Check-List utilizada en Ergonautas.

Discusión

Esta investigación permitió encontrar varios aspectos relevantes, uno de ellos es que, a pesar de realizarse un diagnóstico de molestias presentados por los trabajadores, no siempre el puesto de trabajo que presente mayores molestias es el puesto de trabajo con mayor nivel de riesgo, por lo cual el complemento de aplicar diferentes métodos de evaluación ergonómica permite poder contrastar estos resultados. Además, porque en las

respuestas del cuestionario Nórdico puede presentarse un pequeño sesgo en las respuestas por temor a proporcionar la información por parte de los empleados.

Estos hallazgos permitirán con otros estudios poder establecer una guía de evaluación en cuanto a la evaluación de puestos de trabajo para mitigar el riesgo ergonómico de una manera más eficiente.

No es posible comparar este proyecto con la revisión del estado del arte, ya que no se encontraron evaluaciones de puestos de trabajo para el área de producción en empresas del sector joyero, luego compararlos con otros sectores.

Una de las fortalezas de este proyecto, es la articulación de un instrumento de diagnóstico que evalúa las molestias en diferentes partes del cuerpo y los métodos de evaluación ergonómica que se pueden aplicar de acuerdo con la naturaleza de las actividades del puesto de trabajo. En cuanto a las limitaciones, que se presentan un poco más en la aplicación del cuestionario nórdico de Kuorinka en donde las respuestas se pueden verse sesgadas por temor a manifestar alguna dolencia en el cuerpo, por temor a perder el trabajo por parte del empleado, lo cual implica un trabajo de sensibilización para garantizar el anonimato de los participantes para su empleador y enfocarse únicamente en los resultados sin importar la persona que está respondiendo el cuestionario.

Valdría la pena poder replicar este trabajo en otros talleres de joyería para poder obtener resultados comparados en función de los puestos de trabajo que presenta el presente documento.

Conclusiones

El cuestionario nórdico de Kuorinka es una herramienta útil para la identificación de sintomatología relacionada con los trastornos musculoesqueléticos en una población de trabajadores que se encuentran realizando actividades para un proceso productivo.

El relacionar los puestos de trabajo vs cada uno de los trabajadores permite realizar análisis ergonómicos en función de la actividad que se está desarrollando para poder definir análisis más detallados.

Los puestos de trabajo que presentaron mayores molestias con el cuestionario nórdico de Kuorinka son soldado y pulido, troquelado no presento gran cantidad de molestias, pero es el puesto con mayor índice de riesgo por lo cual es el momento correcto para tomar acciones preventivas para no padecer a largo plazo problemas musculoesqueléticos.

Es importante que la empresa defina políticas para el bienestar de los trabajadores, lo que determina que disminuyan los factores de riesgo de trastornos músculoesqueléticos.

Se puede observar que hay una concordancia entre los dos métodos de evaluación ergonómica: REBA y OCRA Check-List, ya que identificaron el mismo impacto en el nivel de riesgos ergonómicos de cada puesto y los resultados en ambos métodos llevaron a la misma conclusión.

Una limitación del método Reba es que no se calcula los ángulos en posiciones sedentarias para miembros inferiores, lo cual hace que la puntuación en las piernas disminuya y se genere una contradicción con el método, ya que cuando uno va a analizar los puestos de trabajos las dimensiones de las sillas son un factor muy importante para reducir las puntuaciones de varias zonas del cuerpo. Sería muy beneficioso que el método incluyera la valoración de los puestos de trabajo.

Para el caso del troquelador se debe intervenir con mayor rapidez ya que tiene un riesgo alto de sufrir molestias musculo-esqueléticas la mayor concentración de riesgo se presenta en el grupo B conformado por los brazos, antebrazos y muñecas, de acuerdo al análisis del

Método REBA. La puntuación más alta se obtuvo en los brazos y se da por el tipo de postura que el trabajador utiliza y a esto se le suma las malas condiciones del puesto de trabajo ya que la silla no es la adecuada para el alcance del trabajador, también porque no existe ningún apoyo los brazos siempre están elevados y separados de su tronco.

Con el método OCRA Check List, se obtuvieron los mayores puntajes críticos en los puestos de Troquelado y soldado dos con problemas de movimientos repetitivos en los brazos, el Troquelador tiene más índice de riesgo por la postura que involucra la flexión de la espalda y flexión del cuello para este se recomienda con urgencia una mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

Referencias

Ardila Jaimes, C. P., & Rodríguez, R. M. (2013). Riesgo ergonómico en empresas artesanales del sector de la manufactura, Santander. Colombia. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 59(230), 102-111.

Cadavid Guzman, E y Saenz Zapata, L. M. (noviembre de 2010). La Ergonomía en el Contexto de la Prevención. Realidad y Propuestas Educativas en Colombia. Memorias de la 16a Semana de la Salud Ocupacional. Medellín, Colombia.

Cañas, J. J., & Waerns, Y. (2001). Ergonomía cognitiva: aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información. Ed. Medica Panamericana.

Chacón, E. M., & García, R. I. (2015). Heurística para el balance de líneas de ensamble con consideraciones ergonómicas. *Revista Ingeniería Industrial*, 14(1), 23-35.

Chaparro, L. Y. L. (2007). Prevalencia de la pérdida auditiva y de las alteraciones de la voz en los trabajadores de las empresas del barrio Girardot de la ciudad de Bucaramanga 2004-2005. *Areté*, (7), 92-96.

Casado, E (2015, Septiembre 4). Encuesta aplicación para la evaluación del riesgo por trabajo repetitivo – OcracheckList [v.1.2]. Recuperado de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kxuleco83a0J:www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Metodos%2520de%2520valoracion/Trabajos%2520repetitivos/ficheros/OCRAcheckINSHT_v1.xls+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=co

Comunidad de Madrid. (2005). Trastornos músculo-esqueléticos en el trabajo. Recuperado de http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobtable=MungoBlobs&blobcol=urldata&blobkey=id&blobheadervalue1=filename%3Dmusc_castellano.pdf&blobwhere=1119140475679&blobheadername1=Content-Disposition&ssbinary=true&blobheader=application%2Fpdf

AIE. (2015). Definition and Domains of ergonomics. Recuperado el 14 de septiembre de 2015, de <http://www.iea.cc/whats/index.html>

Seguridad Industrial, Alturas y Salud Ocupacional. (2013). Recuperado el 17 de agosto de 2016, de <http://industrial-alturasysaludocupacinoal.blogspot.com.co/>

Escalante, M. (2009). Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo. *San Cristobal*.

Francucci, L. (2013). Riesgos laborales en la joyería. 1st ed. [ebook] Luis Enrique Francucci. Available. Recuperado de <https://luisfrancucci.files.wordpress.com/2013/02/riesgos-laborales-en-la-joyerc3ada.pdf>

Gatica Florina & Fernández Francisco. Ergonomía. Recuperado de <http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/infomedic/presentac/modulos/modulo2/ergonomia/>

Hurtado-Trujillo, M., Páez, S. L., Zapata, M. L., & Velásquez, J. C. (2012). Síntomas Musculo Esqueléticos relacionados carga física de trabajo de una Empresa Metalúrgica. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 2(1), 16-18.

Icontec Internacional. (18 de noviembre de 2009). Norma técnica de colombiana NTC 5723 Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas. Recuperado de: <http://tienda.incontec.org/brief/NTC5723.pdf>

Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied ergonomics*, 18(3), 233-237.

Luttmann, A., Jäger, M., Griefahn, B., Caffier, G., Liebers, F., & Steinberg, U. (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo (5th ed., p. 8). Retrieved from http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf

Melo Cavieles, M. A., (2006) Análisis de las condiciones laborales de la empresa de calzado klasse por medio de un método de valoración ergonómica para el diseño de una propuesta de mejoramiento, Universidad industrial de Santander Bucaramanga.

Mendinueta Martínez, M., & Herazo Beltrán, Y. (2014). Percepción de molestias musculoesqueléticas y riesgo postural en trabajadores de una institución de educación superior. *Revista Salud Uninorte*, 30(2), 170-179.

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (www.mtas.es) NTP 101. Riesgos en la Empresa. Aplicación de un sistema de evaluación matemática de riesgos. Universidad de Cuenca autor: Francisco G. Naula s. Página 152 • Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (www.mtas.es) NTP 629. Métodos de evaluación ergonómicos.

Profesional, E. F. Prevención de lesiones por movimientos repetitivos. *Notas Prácticas*.

Universidad del Rosario, (2012) prevalencia de síntomas osteomusculares en el personal de salud de dos instituciones prestadores de salud en la ciudad de Bogotá, durante el año 2012. Recuperado de: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4190/57438568-2012.pdf?sequence=1>

Rodríguez-RuízI, Y., & Guevara-VelascoII, C. empleo de los métodos erin y rula en la evaluación ergonómica de estaciones de trabajo/assessment of workstations using erin and rula ergonomic tools.

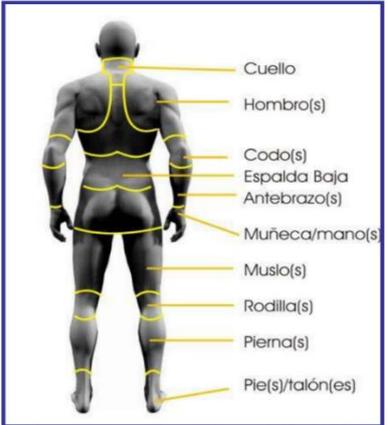
Valderrama A. (2011) Intervención ergonómica para el mejoramiento de las condiciones laborales en la división de publicaciones de la universidad industrial de Santander, Bucaramanga. Recuperado en: <http://www.bucaramanga.gov.co/Contenido.aspx?Param=9>

Anexos

ANEXO A. Cuestionario Nórdico de Kuorinka

CUESTIONARIO DE SÍNTOMAS OSTEOMUSCULARES (NÓRDICO DE KUORIONKA)

El siguiente es un cuestionario para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de recolectar información que permite estimar el nivel de riesgos de los trabajadores de Inversiones Aldana Asociados de manera eficaz y buscar soluciones.

I. DATOS GENERALES			
Fecha de Elaboración:		Edad	
Género	Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/>	Lateralidad	Derecho <input type="checkbox"/> Izquierdo <input type="checkbox"/>
Área de Trabajo		Cargo	
¿Hace cuánto tiempo trabaja en el cargo actual?		¿Práctica algún deporte? ¿Cuál?	
¿Cuántas horas trabaja al día		Peso (kg)	
		Altura (cm)	
2. CUESTIONARIO NORDICO DE KUORINKA			
<p>En el siguiente dibujo encuentra las diferentes partes del cuerpo. Los límites no están exactamente definidos y en algunas oportunidades se superponen. Usted debe decidir y señalar con una X, en el cuestionario que se presenta a continuación, en cuál parte (o cuáles partes) tiene o ha presentado alguna molestia (por ejemplo: dolor, hormigueo, pérdida de fuerza).</p>			
			

Para ser contestado por todos	Si alguna de las preguntas anteriores fue contestada afirmativamente, responda las siguientes	
1. Durante los últimos doce (12) meses ha tenido problemas (molestias, dolor o disconfort) en:	2. ¿Los síntomas presentados en los últimos 12 meses le han impedido realizar su actividad habitual en la casa o en el trabajo?	3. ¿Ha presentado estos síntomas en los últimos 7 días?
Cuello <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI
Hombros <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Si, en el hombro derecho <input type="checkbox"/> Si, en el hombro izquierdo <input type="checkbox"/> Si, en ambos hombros	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI
Codos <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Si, en el codo derecho <input type="checkbox"/> Si, en el codo izquierdo <input type="checkbox"/> Si, en ambos codos	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI
Muñecas <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Si, en la muñeca derecho <input type="checkbox"/> Si, en la muñeca izquierdo <input type="checkbox"/> Si, en ambas muñecas	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI
Espalda alta <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI
Espalda baja <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI
Una o ambas caderas <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI
Una o ambas rodillas <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI

Uno o ambos tobillos	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI
----------------------	---	---	---

3. CUELLO					
¿Alguna vez se ha lastimado el cuello en un accidente?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No				
¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o funciones como consecuencia de problemas en el cuello?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>				
¿Ha sido hospitalizado debido a problemas de cuello?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No				
¿Cuál es la duración del tiempo total, en el que ha tenido problemas de cuello durante los últimos 12 meses?:	<input type="checkbox"/> Menos de 1 día <input type="checkbox"/> 1-7 días <input type="checkbox"/> 8-30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días, pero no todos los días <input type="checkbox"/> Todos los días				
¿Los problemas de cuello le han causado una reducción de su actividad durante los últimos 12 meses ...	<table border="1"> <tr> <td>en el trabajo:</td> <td>en actividades de ocio:</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> </tr> </table>	en el trabajo:	en actividades de ocio:	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
en el trabajo:	en actividades de ocio:				
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No				
¿Cuál es la duración del tiempo que las molestias en el cuello le han impedido hacer su trabajo normal durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> Menos de 1 día <input type="checkbox"/> 1-7 días <input type="checkbox"/> 8-30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días				
¿Ha sido visto por un médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otra persona a causa de problemas de cuello durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No				
¿Ha presentado problemas en el cuello en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No				

4. HOMBROS	
¿Alguna vez se ha lastimado los hombros en un accidente?	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí, mi hombro izquierdo <input type="checkbox"/> Sí, mi hombro derecho <input type="checkbox"/> Sí, ambos hombros
¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o funciones como consecuencia de problemas en los hombros?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Ha sido hospitalizado debido a problemas de hombros?	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí, mi hombro izquierdo <input type="checkbox"/> Sí, mi hombro derecho <input type="checkbox"/> Sí, ambos hombros
¿Cuál es la duración del tiempo total, en el que ha tenido problemas de hombros durante los últimos 12 meses?:	<input type="checkbox"/> 1-7 días <input type="checkbox"/> 8-30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días, pero no todos los días <input type="checkbox"/> Todos los días

¿Los problemas de hombros le han causado una reducción de su actividad durante los últimos 12 meses ...	en el trabajo?: __ Sí __ No	en actividades de ocio?: __ Sí __ No
¿Cuál es la duración del tiempo que las molestias en los hombros le han impedido hacer su trabajo normal durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> Menos de 1 día <input type="checkbox"/> 1-7 días <input type="checkbox"/> 8-30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días	
¿Ha sido visto por un médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otra persona a causa de problemas de hombros durante los últimos 12 meses?	__ Sí __ No	
¿Ha presentado problemas en el hombro en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí, mi hombro izquierdo <input type="checkbox"/> Sí, mi hombro derecho <input type="checkbox"/> Sí, ambos hombros	

5. ESPALDA BAJA		
¿Alguna vez se ha lastimado la espalda baja en un accidente?	__ Sí __ No	
¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o funciones como consecuencia de problemas en la espalda baja?	__ Sí __ No	
¿Ha sido hospitalizado debido a problemas de espalda baja?	__ Sí __ No	
¿Cuál es la duración de tiempo total, que ha tenido problemas de espalda baja durante los últimos 12 meses?:	<input type="checkbox"/> Menos de 1 día <input type="checkbox"/> 1-7 días <input type="checkbox"/> 8-30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días, pero no todos los días <input type="checkbox"/> Todos los días	
¿Los problemas de espalda baja le han causado una reducción de su actividad durante los últimos 12 meses ...	en el trabajo?: __ Sí __ No	en actividades de ocio?: __ Sí __ No
¿Cuál es la duración del tiempo que las molestias en la espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> Menos de 1 día <input type="checkbox"/> 1-7 días <input type="checkbox"/> 8-30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días	
¿Ha sido visto por un médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otra persona a causa de problemas de espalda baja durante los últimos 12 meses?	__ Sí __ No	
¿Ha presentado problemas en espalda baja en los últimos 7 días?	__ Sí __ No	

6. CODOS	
¿Alguna vez se ha lastimado los codos en un accidente?	__ Sí __ No cual _____
¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o funciones como consecuencia de problemas en los codos?	__ Sí __ No
¿Ha sido hospitalizado debido a problemas de codos?	__ Sí __ No

6. CODOS		
¿Cuál es la duración de tiempo total, que ha tenido problemas de codos durante los últimos 12 meses?:	<input type="checkbox"/> Menos de 1 día <input type="checkbox"/> 1-7 días <input type="checkbox"/> 8-30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días, pero no todos los días <input type="checkbox"/> Todos los días	
¿Los problemas de codos le han causado una reducción de su actividad durante los últimos 12 meses ...	en el trabajo?: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	en actividades de ocio?: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Cuál es la duración del tiempo que las molestias en los codos le han impedido hacer su trabajo normal durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> Menos de 1 día <input type="checkbox"/> 1-7 días <input type="checkbox"/> 8-30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días	
¿Ha sido visto por un médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otra persona a causa de problemas de codos durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
¿Ha presentado problemas en codos en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada ***EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA DEL SECTOR JOYERO***, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre: Edward Parra Flórez
CC. 13.723.483 de Bucaramanga