

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

ESTUDIO ERGONÓMICO PARA LA EMPRESA CARAMELLA + CANDY

**Estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos
en la empresa Caramella + Candy**

Julián Alberto Guiza Centeno

**Trabajo De Grado Presentado Como Requisito Para Obtener El Título De Ingeniero
Industrial**

Director

Ing. Juan Carlos Cadena Sarmiento

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Industrial

2019

Contenido

	Pág.
1. Planteamiento del Problema	8
1.1 Descripción del Problema	8
1.2 Pregunta de Investigación	13
2. Justificación	14
3. Objetivos.....	16
3.1 Objetivo General.....	16
3.2 Objetivos Específicos.....	16
4. Alcance	16
5. Marco Referencial	17
5.1 Marco Conceptual	17
5.2 Marco Teórico.....	20
5.2.1 La ergonomía como disciplina.....	21
5.2.2 Métodos de evaluación de riesgo ergonómico.....	22
5.2.3 Riesgos Ergonómicos.....	25
5.3 Marco Legal	27
5.4 Marco Histórico.....	30

ESTUDIO ERGONÓMICO PARA LA EMPRESA CARAMELLA + CANDY	2
5.5 Marco contextual	32
5.6 Estado del Arte.....	34
6. Metodología de la investigación.....	38
6.1 Fundamentos Epistemológicos.....	38
6.2 Diseño de la Investigación	38
6.2.1 Tipos de Investigación	38
6.3 Fases de desarrollo	40
6.3.1 Diagnóstico inicial.	40
6.3.2 Análisis del impacto.....	41
6.3.3 Plan de mejoramiento	41
6.3.4 Redacción y entrega final.....	41
7. Análisis	42
7.1 Diagnóstico inicial.....	42
7.1.1 Descripción de los procesos operativos	43
7.1.2 Matriz de riesgos.....	51
7.2 Estudio ergonómico.....	57
7.2.1 Descripción método OCRA.....	57
7.2.2 Aplicación del método OCRA en las áreas del departamento de producción.	63
7.2.3 Análisis de los resultados método OCRA.....	64
7.2.4 Análisis del Índice Check List OCRA (ICKL)	76

ESTUDIO ERGONÓMICO PARA LA EMPRESA CARAMELLA + CANDY	3
7.3 Plan de mejoramiento	80
8. Recomendaciones	81
9. Conclusiones.....	82
Referencias Bibliografía	84
Anexos	95
Anexo 1. Parámetros de metodología OCRA en el Área de bodega.	95
Anexo 2. Parámetros de metodología OCRA en el Área de Corte.....	97
Anexo 3. Parámetros de metodología OCRA en el Área de Guarnición.....	99
Anexo 4. Parámetros de metodología OCRA en el Área de Soladura.....	101
Anexo 5. Parámetros de metodología OCRA en el Área de emplantillado.....	103
Anexo 6. Matriz del plan de mejoramiento Caramella + Candy.	104

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Disciplinas involucradas en la Ergonomía.	24
Figura 2. Organigrama de la empresa.....	42
Figura 3. Bodega de recepción de materias primas.	43
Figura 4. Área de corte.....	44
Figura 5. Área de guarnición.	45
Figura 6. Inspección de producto.....	47
Figura 7. Área de emplantillado.....	48
Figura 8. área administrativa de la empresa.....	49
Figura 9. diagrama del proceso del calzado.....	50
Figura 10. Área de inspección de materias primas en bodega.....	65
Figura 11. Posturas del operario en el área de corte.	69
Figura 12. posturas del operario del área de guarnición.	70
Figura 13. Posturas de operaria de guarnición.....	71
Figura 14. Operarias del área de Soladura.	72
Figura 15. Posturas laborales en el área de Soladura.....	73
Figura 16. Operaria en el área de emplantillado.....	75

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Criterios numéricos para la valoración de la probabilidad de riesgo.....	51
Tabla 2. Criterios numéricos definidos para la variable Severidad.	52
Tabla 3. Clasificación de riesgo según valor MR.	53
Tabla 4. Matriz de evaluación de riesgos y peligros Parte 1.	54
Tabla 5. Matriz de evaluación de riesgos y peligros Parte 2.	55
Tabla 6. Matriz de evaluación de riesgos y peligros Parte 3.	56
Tabla 7. Criterios de evaluación para el factor de recuperación.....	58
Tabla 8. Puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del factor de frecuencia.....	59
Tabla 9. Puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del factor fuerza. .	60
Tabla 10. Puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del factor de postura y movimientos.....	61
Tabla 11. Puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del factor de riesgos adicionales.....	62
Tabla 12. Puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del multiplicador de duración.....	63
Tabla 13. Resultados de aplicación de metodología OCRA en cada uno de las áreas.	64
Tabla 14. Indices Check List OCRA.	76
Tabla 15. Evaluación de nivel de riesgo Índice Check List OCRA.....	77

Resumen

El presente proyecto de investigación pretende dar a conocer los resultados de un estudio ergonómico realizado en la empresa Caramella + Candy dedicada a la fabricación de artículos de zapatería en la ciudad de Bucaramanga. Se realizó un diagnóstico a las actividades operativas que se desarrollan en un día habitual de trabajo, identificando las falencias ergonómicas que pueden representar un riesgo eminente a los trabajadores, posteriormente se aplicó la metodología de OCRA la cual por medio de análisis estadísticos permite evaluar el estado actual de la empresa en tema de riesgos ergonómicos, dando como resultado un riesgo inaceptable medio. Para finalizar se planteó un plan de mejoramiento que permite corregir dichas falencias garantizando un incremento en la eficiencia operacional de los trabajadores otorgando una producción más enérgica a la empresa.

Palabras Clave: Estudio Ergonómico, Método OCRA.

Summary

This research project aims to publicize the results of an ergonomic study carried out in the company Caramella + Candy dedicated to the manufacture of shoe stores in the city of Bucaramanga. Diagnosis was made to the operational activities that take place on a regular day of work, identifying the ergonomic shortcomings that may pose an eminent risk to the workers, subsequently the OCRA methodology was applied which by statistical analysis means allows to evaluate the current state of the company in the subject of ergonomic risks, resulting in an unacceptable risk. Finally, an improvement plan was proposed to correct these shortcomings by ensuring an increase in the operational efficiency of workers by providing a more vigorous production to the company.

Keywords: Ergonomic Study, OCRA Method.

1. Planteamiento del Problema

1.1 Descripción del Problema

Bucaramanga, la ciudad bonita, es reconocida en la región incluso en el país. como la capital del calzado. Durante muchos años, las fábricas de zapatos y productos en cuero y marroquinería han sido uno de los sectores económicos más representativos de los bumangueses [1].

Caramella + Candy es una empresa cuya actividad principal es la producción de calzado ubicada en la ciudad de Bucaramanga, Santander; está regida por los más altos estándares de calidad, tecnología moderna y responsabilidad social; caracterizándose como empresa líder dentro del amplio gremio del calzado en los últimos años.

La seguridad y salud en el trabajo constituyen las herramientas de gestión más significativas para perfeccionar la calidad de vida laboral en la empresa; el proceso laboral es la etapa donde los jóvenes y adultos asumen grandes roles frente a la sociedad; aunque durante este proceso existen causas y motivos que pueden llevar a un infortunio laboral como lo es tener un accidente de trabajo y están expuestos a las diferentes clases de riesgos. Por otra parte, los organismos internacionales en defensa del trabajador tienen a su disposición una normatividad o un marco legal, que, junto al estado, en especial el ministerio de la Protección Social, garantizará la integridad de la vida y salud de sus trabajadores frente a cualquier problemática y pondrá en tela de juicio las disposiciones constitucionales y el código sustantivo del trabajo.

La globalización y el entorno dinámico, donde la innovación es constante y los cambios tecnológicos son cada vez más relevantes, obligan a las empresas a diseñar planes y habilidades que permitan perfeccionar su capacidad y mejorar los puestos de trabajo, mediante la identificación

de los riesgos biomecánicos y de esta forma lograr direccionar las actividades en un mismo sentido, ganar el reconocimiento de calidad y apoyar la mejora continua.

Lo que respecta a la optimización de las condiciones laborales, dado que una empresa que cuente con una fuerza laboral en condiciones óptimas, está más propensa a mejorar en sus procesos, aprovechar al máximo sus recursos y disminuir los factores de riesgo como la carga física, la cantidad y la forma de recibir la información para realizar las tareas y el tiempo que tiene el trabajador para hacerla; es precisamente en este punto donde cobra importancia la ergonomía, definida como la ciencia multidisciplinar que estudia las habilidades y limitaciones del ser humano, relevantes para el diseño de herramientas, máquinas, sistemas y entornos; cuyo objetivo es hacer más seguro y eficaz el desarrollo de la actividad humana, en su sentido más amplio [2].

La ergonomía remueve las barreras hacia la calidad, la fabricación y el trabajo seguro a través de la adecuación del sistema, equipos, productos, trabajos y el ambiente industrial [3]. Adicionalmente, las empresas Colombianas, diagnosticado en sus aspectos de competitividad, creación de cultura rectificada a los planes de calidad y mejoramiento de los puestos de trabajo, debe ser mirado desde la óptica de sus prácticas de promoción y estímulo en el desarrollo del talento humano, de los condicionamientos y efectos sociales de su acontecer, necesarios para abordar los factores de riesgos y los frecuentes desequilibrios que se presentan entre las exigencias de los procesos productivos y las capacidades tanto físicas como mentales de las personas [4].

Durante los últimos años, se ha logrado implementar programas de sistemas generales de riesgos laborales para el progreso del sector industrial colombiano, con el propósito de identificar y mitigar los factores en los que puede incurrir una mala planificación o realización de las tareas y de esta forma afectar la seguridad y la salud en el trabajo; beneficiando al recurso humano y financiero al prevenir enfermedades y accidentes laborales, generando ambientes sanos de trabajo.

Las empresas están cada vez más interesadas en emplear programas enfocados a garantizar la seguridad y salud en el trabajo, a través de un conjunto de técnicas de varias metodologías, que permitan evitar las incidencias más comunes que se producen en cada área; de la misma forma, creando condiciones óptimas de trabajo, para mantener un control constante de las actividades físicas y mentales; pero solo es posible con el compromiso de acciones coordinadas por medio de los directivos y participación del personal.

Estas operaciones se materializan en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud ocupacional, con el fin de optimizar la salud laboral, prevenir accidentes y controlar los riesgos en trabajadores u operarios que laboran en determinada empresa, mediante planes, organización, ejecución y evaluación de las intervenciones sobre cada una de las condiciones en que se envuelve el operario laboral en sus quehaceres y que deben ser ejecutadas en sus lugares de trabajo en forma integral e interdisciplinaria [5].

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), es un organismo que busca el trabajo de forma decente, fomenta el dialogo social, la protección social y la creación de empleo, así como el respeto de las Normas Internacionales del Trabajo, con base en la legislación vigente y normatividad, para afrontar grandes desafíos en la transformación de los recursos humanos; sin embargo la ergonomía requiere de conocimientos y experiencias de las características y capacidades del trabajador, apuntando al uso óptimo del recurso "trabajo humano" a través de estrategias que hagan del entorno laboral un ambiente sano, donde el trabajo y el talento humano se fusionen, mejorando los aspectos a la hora de cumplir con las obligaciones permitiendo al trabajador el mejor uso de sus habilidades [6].

De acuerdo a lo anterior, Colombia a través del Ministerio de Trabajo tiene como objetivo “formular, adoptar y orientar la política pública en materia laboral” con el fin de contribuir al

mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos, garantizando un trabajo seguro, de calidad y responsabilidad mediante la identificación e implementación de estrategias de generación y formalización del empleo; respeto a los derechos fundamentales del trabajo y la promoción del diálogo social [7].

Acorde a la labor del Ministerio de Trabajo se ha podido fortalecer y mejorar aspectos de salud y seguridad de la protección de los trabajadores, con la ayuda de las metodologías aplicables en la industria y normativas legales como:

La Ley 9 De 1779, Título III; Salud Ocupacional: establece “los deberes y derechos de los empleadores y trabajadores, así como las precauciones que se deben tener en las industrias a nivel de higiene y seguridad industrial”, contando con la disposición de “preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones” [8].

La NTC 5254 De 2006, Gestión del Riesgo: La cual define “los parámetros básicos dentro de los cuales deben administrarse los riesgos y para proveer una guía para las decisiones dentro de estudios de administración de riesgos más detallados. Esto establece el alcance para el resto del proceso de administración de riesgos. Deben incluirse el ambiente interno y externo” [9].

La RM 375-2008-TR: “busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos de trabajo, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de minimizar el estrés y fatiga y con ello incrementar el rendimiento y la seguridad del trabajador” [10].

Por otro lado, también se han desarrollado temáticas de la Ergonomía en investigaciones, proyectos y adaptación de herramientas óptimas para contribuir al diseño y mejoramiento de las condiciones de los puestos de trabajo como:

El libro “*Concepción y Diseño del Puesto de Trabajo*” 1ª Edición publicado en el año 2004, autor Fernando Rescalvo Santiago cuyos objetivos son: “sensibilizar a los empresarios y trabajadores, sobre la magnitud de los problemas asociados con los factores ergonómicos, y dar a conocer los mecanismos de producción de las alteraciones de la salud relacionadas con estos factores, junto con sus medidas preventivas”. La finalidad del documento es brindar un conocimiento más apropiado a los profesionales de los servicios de prevención desde la óptica de la ergonomía, mediante métodos y técnicas aplicados a los puestos de trabajo, evaluando el grado de adaptación del trabajador en el puesto de trabajo, aportando soluciones a cada uno en base a los conocimientos de las ciencias básicas [11].

El documento “*Buenas prácticas para el diseño ergonómico de puestos de trabajo en el sector metal*” realizador por SINERCO, guiado y coordinado por la Secretaria de Salud Laboral y Medio Ambiente MCA-UGT Federación de Industria, tiene como objetivo: “Contribuir a la mejora de las condiciones de trabajo para incidir en la salud, la seguridad, el confort, la satisfacción y la eficacia, buscando un impacto significativo sobre la productividad” [12].

El trabajo de grado “*Caracterización de los Factores de Riesgos Ergonómicos por Carga Física Biomecánica y Condiciones de Trabajo del Subsector del Calzado*” realizado por Paula Andrea Aragón Pérez y Kelly Marcela Ordoñez Escobar, estudiantes de la Universidad Pontificia Javeriana de Cali, tuvo como objetivo “diseño, implementación y documentación sobre la evaluación de los niveles de riesgos presentes en las cargas físicas biomecánicas” [13].

Gracias al desarrollo de estos estudios de investigación y su aplicación, la Ergonomía ha mejorado las condiciones en los puestos de trabajo, trascendiendo de forma significativa en lo cotidiano, hoy vemos otra actitud por parte de los trabajadores, en las diferentes áreas que conforma la empresa; se ha reducido la brecha que ocasionaba que el trabajador tuviera dificultad

a la hora de efectuar una tarea, lo que establece un desafío de los trabajadores, la carencia de elementos y estímulos por parte de las directivas en las condiciones óptimas de trabajo; aunque sea preciso el compromiso de las directivas con los trabajadores y de esta forma saber que requerimientos necesitan para desarrollar mejor sus funciones, con el fin de obtener una buena rentabilidad en los empleados [11].

En ese mismo orden de ideas se identifica que la empresa **Caramella + Candy** presenta dificultades en la Seguridad y Salud en el Trabajo, por la ausencia de temáticas que contribuyen o promueven la prevención y eliminación de riesgos laborales. De acuerdo a lo anterior es necesaria la realización de un estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de riesgos biomecánicos que representa en el entorno laboral, para analizar y evaluar los riesgos a los que se exponen en el área de producción.

Para el desarrollo del proyecto, se requiere adicionalmente la vigilancia y control de las actividades que desarrolla la empresa, en miras a la prevención de los riesgos laborales y falta de conocimiento en algunos empleados, lo que conlleva a que no sean tan hábiles en sus actividades. El compromiso por parte de las directrices de la empresa sobre la importancia de la ergonomía, es fundamental en el proceso de mejora, ya que no se habla solamente de mejorar los puestos de trabajo si no la fuerza en la mano de obra para incrementar la producción, la relación que existe entre el recurso humano y productividad y unas buenas condiciones ergonómicas. Es decir, estamos ante una responsabilidad compartida que requiere esfuerzos y actuaciones por ambas partes para afrontar con garantías de éxito la lucha contra los problemas de salud y seguridad [14].

1.2 Pregunta de Investigación

¿Como se puede realizar un mejoramiento en las condiciones laborales existentes para disminuir los riesgos ergonómicos de los trabajadores de la empresa Caramella + Candy?

2. Justificación

La empresa Caramella + Candy requiere de un estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos, por medio de disciplinas o herramientas que permitan el mejoramiento de la ejecución de sus actividades. Es fundamental considerar la presencia de la salud ocupacional dentro de la organización, son los pilares para gestionar un entorno saludable y seguro con el más alto bienestar físico, mental y el cumplimiento de todos los requerimientos legales vigentes y disminución de factores de riesgos.

Gran parte de las funciones que se realizan dentro de una organización, solicita de las capacidades y conocimientos del ser humano, para guiar, orientar y fortalecer la ejecución de las labores del proceso productivo y al mismo tiempo garantizar la integridad del trabajador, por medio de acciones preventivas para reducir los factores de riesgo que se puedan generar.

Con la intervención de un estudio ergonómico es posible analizar los movimientos que realiza el cuerpo en su ambiente laboral y simultáneamente reconocer diversas variables que pueden afectar esta acción, como: la postura, ambientes laborales, diseño de planta, jornadas extensas y sistema hombre-máquina [15].

Un accidente o una enfermedad en el trabajador, ejerce a las empresas experiencias desagradables y responsabilidad, al limitar alguna parte física, ocasionando impedimento motriz en el trabajador, esta idea es muy válida, por lo que las empresas deben concentrarse en eliminar los índices de riesgos, para no incurrir en un gasto a causa de ese incidente, siendo necesario llevar a cabo análisis o estudios que permitan conocer y prevenir futuros padecimientos. Para ello, se

hace vital conocer todos los factores que permitan realizar un estudio ergonómico para aumentar las condiciones de seguridad de un puesto de trabajo [16].

De acuerdo a lo anterior, para medir la calidad en la formación de los empleados, se debe elaborar un diagnóstico inicial por fases, desde cada uno de los puestos de trabajo a intervenir hasta todas las acciones que se llevan a cabo. El análisis ergonómico tiene la finalidad de generar ambientes más sanos, mejorar la calidad de la vida social de las personas y hacer más productivos los procesos o actividades de los empleados, por lo que es importante la contribución y participación del empleador en temas de seguridad y prevención, a través de las diferentes técnicas que existen, como lo es la observación de la situación real en la que el individuo realiza sus tareas. La observación metodológica debe orientarse hacia una cuantificación sencilla y comparativa del nivel de importancia que cada factor de riesgo tiene sobre el sistema hombre - puesto de trabajo con el fin de identificar y priorizar las posibles intervenciones de solución.

En este orden de ideas se genera un impacto social con la ayuda del estudio ergonómico y aplicación de conceptos básicos de la ergonomía que facilita la identificación de factores, en la construcción de un diagnóstico para reducir y controlar los riesgos, que pueden afectar directamente a la empresa, llegando a ocasionar desequilibrios significativos, viéndose reflejados en la economía y su productividad.

La realización de este proyecto trae consigo el invaluable momento de ver materializado el conocimiento adquirido a través de los años de ejercicio académico y de experimentar el desarrollo consciente del trabajo, el estudiante de Ingeniero Industrial de la Universidad Santo Tomas tendrá la oportunidad de enfrentar un entorno laboral real con la responsabilidad de diseñar un plan de mejoramiento en los puestos de trabajo, bajos los criterios de la Ergonomía, promoviendo el funcionamiento correctivo de la empresa Caramella + Candy.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Efectuar un estudio ergonómico por medio de un diagnóstico y análisis de riesgos ergonómicos para el mejoramiento en las condiciones laborales de los puestos de trabajo de la empresa Caramella + Candy.

3.2 Objetivos Específicos

- I. Realizar un diagnóstico inicial que permita la identificación de las condiciones y riesgos ergonómicos laborales en los puestos de trabajo de la empresa Caramella + Candy.
- II. Analizar el impacto de las condiciones y los riesgos ergonómicos y biomecánicos identificados en la eficiencia de los trabajadores de la empresa Caramella + Candy.
- III. Formular un plan de mejoramiento de las condiciones laborales que disminuyan el nivel de riesgo ergonómico en la Empresa Caramella + Candy.

4. Alcance

El alcance propuesto para el desarrollo del presente proyecto, es la implementación de un estudio ergonómico y biomecánicos en la Empresa Caramella + Candy mediante la identificación y valoración de los factores de riesgos que influyen en cada puesto de trabajo, estableciendo un

análisis y planteamiento de mejoras que proporcione el desempeño apropiado e incrementación la confiabilidad en la calidad de vida del trabajador.

La Empresa Caramella + Candy se encuentra ubicada en el municipio de Bucaramanga, en la Carrera 18 # 19-31, con más de 12 años de experiencia en el mercado, cuenta con 15 trabajadores distribuidos en las áreas productivas y administrativas. La empresa desempeña sus actividades económicas en la fabricación y comercialización de calzado, con un amplio catálogo de materiales e insumos (cuero, piel y cualquier tipo de suela) y diversos diseños para toda tipología de mercado, brindando comodidad y seguridad al cliente.

De acuerdo a logros obtenidos durante esta trayectoria de acreditación, busca controlar y reducir los riesgos ergonómicos y factores biomecánicos junto con la colaboración de directos y empleados, de igual forma para garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente, siendo de gran importancia para el mejoramiento de sus actividades.

5. Marco Referencial

5.1 Marco Conceptual

Es fundamental conocer los conceptos que se utilizaran a lo largo del desarrollo del proyecto de investigación para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos planteados.

Accidente de Trabajo: Hace referencia a cualquier acontecimiento inesperado que produzca en una persona una lesión leve, moderada o severa durante la jornada laboral; la lesión puede ser una perturbación funcional o psiquiátrica, que pueda causar una invalidez o la muerte [17]

Análisis Ergonómico: El análisis ergonómico del puesto de trabajo, dirigido especialmente a las actividades manuales de la industria y a la manipulación de materiales, ha sido diseñado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. Así mismo, puede utilizarse para hacer un seguimiento de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o para comparar diferentes puestos de trabajo [18].

Ergonomía Cognitiva: Se relaciona con el conocimiento que tienen un trabajador para realizar una actividad a través de las diferentes herramientas que posee [19].

Ergonomía Geométrica: Es la relación del espacio tiempo de un trabajador con su medio de trabajo, en ella se estudia las condiciones en la que se desenvuelve el trabajador [20].

Estudio Ergonómico: es una herramienta que permite tener una visión de la situación de puesto de trabajo, a fin de diseñar tareas seguras, saludables y productivas. Así mismo, puede utilizarse para llevar un control de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o para comparar diferentes puestos de trabajo [21].

Factor de Riesgo: De acuerdo al lugar en el que se encuentre, son los elementos y herramientas que pueden afectar la capacidad productiva de una persona, y que puede ocasionarle lesiones o daños materiales [22].

Factores de Riesgo Ergonómico: Es la relación directa del ambiente laboral, que se establecen de acuerdo a las exigencias tanto física como mental, que incrementan la probabilidad de ocurrencia de un accidente o daño material y personal [23].

Factores de Riesgo Psicosocial: Son las condiciones que presenta una persona en relación a su labor, ya sea dentro de la jornada laboral o por fuera de ella [24].

Riesgo: Es la probabilidad de ocurrencia de un accidente o daño material que pueda ocasionar alguna perturbación en la salud o integridad física de la persona [25].

Riesgo Biomecánico: son todos los conjuntos de atributos o elementos de una tarea que aumentan la posibilidad de que un individuo o usuario, expuestos a ellos, desarrollen una lesión [26].

Riesgo Ergonómico: se denomina riesgo ergonómico a la probabilidad de sufrir algún evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) durante la realización de un trabajo [26].

Salud Ocupacional: Es la disciplina que se encarga de estudiar la prevención de un accidente laboral o las casusas que puede verse visto un trabajador por una mala postura o por un proceso indebido durante su jornada laboral y en su entorno social [27].

Seguridad Industrial: La seguridad en el trabajo se define como la protección que tiene el trabajador en su lugar de trabajo de acuerdo a los lineamientos legales y normativos que pueden prevenir un accidente y de esta forma evitar un daño físico o intelectual [28].

Trabajo Repetitivo: Es el trabajo cotidiano que realiza un trabajador, el trabajador mantiene ejerciendo el mismo trabajo durante un determinado tiempo, ocasionando que tenga que mover la misma parte del cuerpo siempre [29].

Valoración de Riesgo: Es la identificación y análisis de los riesgos que enfrenta la institución, tanto de fuentes internas como externas relevantes para la consecución de los objetivos; con el fin de determinar cómo se deben administrar dichos riesgos. [30]

5.2 Marco Teórico

El ser humano en su inquebrantable evolución, ha perfeccionado diferentes herramientas para hacer más fácil su diario vivir, desde los épocas de la sociedad primitiva y a través del paso del homínido al humano, mediante los diversos descubrimientos en los cuales se han encontrado las herramientas y aparejos, que junto a las dimensiones, necesidad e interacción con el hombre generan un mayor crecimiento productivo para el sostenimiento de la sociedad [13].

Lo que concierne al ejercicio de buenas prácticas y ambientes seguro de trabajo, el hombre ha perfeccionado técnicas a través de las diferentes herramientas que tiene para ,mejorar las condiciones de trabajo, como se ha documentado en los texto desde hace siglos, con la aparición de la rueda, el cuchillo, el martillo, entre múltiples herramientas que se pueden nombrar para el empleo en la producción e incrementar su accionar productivo; sin embargo el hombre también está sujeto a leyes como uno de los ejes de la política social que los diferentes pueblos han mostrado como principal indicador de su desarrollo; por esta razón no se trata solo de trabajar y trabajar, si no de humanizar las prácticas y de esta forma realizar el trabajo con el menor esfuerzo posible y la mayor satisfacción alcanzable [11].

Conforme a las nuevas necesidades en la producción, adecuación del hombre al sistema productivo, frecuente necesidad de minimizar los accidentes laborales y los cambios tecnológicos que acompañaron al sistema productivo; se da paso a la ejecución de estudios enfocados al comportamiento del hombre en la vida laboral y a la conciliación del mismo con respecto a las herramientas, maquinaria y equipo que debía utilizar durante la ejecución de sus tareas; esto dio pie al surgimiento de investigaciones y a la integración de organizaciones orientadas al estudio de la relación existente entre el hombre y el trabajo, con especial énfasis en aquellas actividades en

las cuales la contribución del cuerpo, las relaciones sociales y psicológicas juegan un papel preponderante en la resolución de problemas o de actividades propias de la tarea, por lo anterior en Julio de 1949 se crea la Ergonomics Research Society (Sociedad de Investigación de Ergonomía) enfocada al estudio de la adecuación de la maquina al hombre (British Médical Journal, 1950); y once años más tarde la International Ergonomics Asociación (Asociación Internacional de Ergonomía) que con respecto a las organizaciones, busca la optimización de los sistemas socio-técnicos, incluyendo sus estructuras organizacionales, políticas y los procesos (International Ergonomics Association, 2010) [31].

5.2.1 La ergonomía como disciplina.

La ergonomía fue creada por el hombre y para el hombre, con el fin de “estudiar las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos y analizar los aspectos que afectan al diseño de productos o procesos de producción que utiliza el individuo en su hogar de trabajo”, facilitando su vida laboral, de una forma más confortable y saludable, con el fin de aumentar la productividad con el menor tiempo posible.

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” [32]. De acuerdo a lo anterior, el objetivo de la ergonomía en primera medida es la identificación de la condiciones de salud del trabajador y las capacidades que dispone para realizar una labor específica asignada, pero las actividades a realizar dependen de los medios que disponga para ser realizadas, como el lugar de trabajo y las herramientas que dispone, con el

propósito de lograr un mejor aprovechamiento de dichos recursos y evitar complicaciones como pueden ser lesiones o enfermedades [32].

Hasta la fecha se han realizado investigaciones, concentradas en diferentes estudios acerca de la ergonomía y condiciones saludables en los puestos de trabajos, el origen de la ergonomía se radica desde 1857, cuando se empleó por primera vez el término en el libro “Compendio de Ergonomía o de la ciencia del trabajo basada en verdades tomadas de la naturaleza de Wojciech Jastrzebowki” [33]. Sin embargo, fue a partir de 1950, durante la época de auge militar, donde los autores comenzaron a notar, que los equipos que se fabricaban no cumplían con ciertas especificaciones para ser tomados en cuenta en cada uno de los puestos de operación, lo que ocasionó diversos accidentes producto del mal diseño en el área de control, lo que provocó que se iniciaran a adaptar los equipos al operario enfocándose en detalles antropométricos [16].

La definición más reciente de la ergonomía es atribuida a Murrell, mientras se constituía la primera sociedad de ergonomía, “la Ergonomics Research Society en 1949, por psicólogos, fisiólogos y demás disciplinas afines”. Así mismo, algunas organizaciones de las Naciones Unidas, en especial la OIT y la OMS, comenzaron su actividad en este campo en 1960 (Laurig et al., 1998) [16].

5.2.2 Métodos de evaluación de riesgo ergonómico.

Hasta la fecha existen diferentes métodos que facilitan un análisis minucioso para la evaluación del riesgo con relación a las posturas y movimientos repetitivos como el OCRA, JSI, RULA, Y REBA;

- ✓ OCRA – Check List: “Tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos, principalmente de tipo músculo-esquelético (TME), derivados de una actividad repetitiva. Los TME suponen en la actualidad una de las principales causas de enfermedad profesional, de ahí la importancia de su detección y prevención. Permitiendo prevenir problemas tales como la tendinitis en el hombro, la tendinitis en la muñeca o el síndrome del túnel carpiano, descritos como los trastornos músculo-esqueléticos más frecuentes debidos a movimientos repetitivos” [34].
- ✓ METODO JSI: “Permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. Tratan de valorar el esfuerzo físico que sobre los músculos y tendones de los extremos distales de las extremidades superiores supone el desarrollo de la tarea, así como el esfuerzo psíquico derivado de su realización” [34].
- ✓ RULA Método desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham (McAtamney & Corlett, 1993). La evaluación se orienta hacia la revisión de posturas en condiciones de trabajo que generan fatiga, dividiendo el análisis en dos grupos, las extremidades superiores comprenden el grupo A y las extremidades inferiores el grupo B. Debido a que el procedimiento establece la determinación de los ángulos que se forman entre las partes del cuerpo, el primer paso es la observación apoyada de fotografías, videos o electro goniómetros. Sugiere dividir el estudio en el lado derecho o izquierdo del operador o en caso de requerir más información, considerar ambos perfiles, siendo en este caso el punto de decisión la consideración del evaluador al detectar las zonas donde incidan la mayor cantidad de posturas inadecuadas [16].

- ✓ REBA (Rapid Entire Body Assessment). Presentado por Sue Hignett y Lynn McAtamney en el año 2000, se trata de un método que recopila información del método RULA y el NIOSH principalmente. Divide el análisis en dos grupos de igual forma que el RULA, empero, considera otros factores de suma importancia como la carga, el tipo de agarre y la actividad muscular. Mediante la identificación de los ángulos formados por el cuerpo, asigna una puntuación que finalmente se relaciona en una tabla para obtener el valor final, determinando así el nivel de riesgo y la urgencia de establecer acciones correctivas en beneficio del trabajador. Cada puntuación permite al evaluador conocer las principales causas de desgaste o fatiga para puntualizar las zonas en las que se deba llevar a cabo las modificaciones. [16]

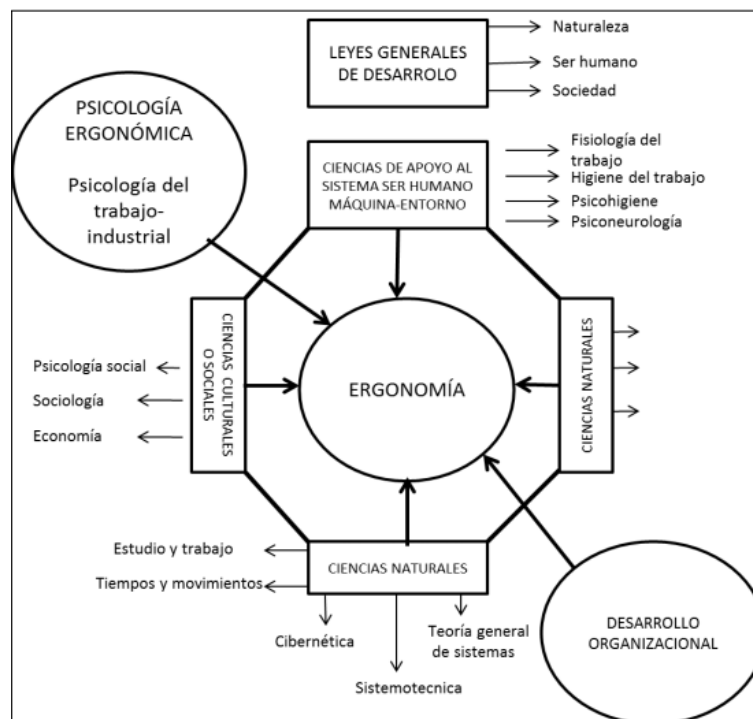


Figura 1. Disciplinas involucradas en la Ergonomía.

Adaptado de: [32]

De acuerdo a las capacidades y sitio de trabajo de la persona, la ergonomía desde el punto de vista de la adecuación del trabajo del empleado, ha estado sujeta múltiples estudios orientado al desempeño de las funciones del trabajador de una mejor forma, en donde desarrolle sus capacidades de forma eficiente y eficaz, contribuyendo con el desarrollo de diferentes métodos de evaluación ergonómica, los cuales cubren diferentes factores de evaluación. Como son: “manipulación manual de cargas, carga postural, movimientos repetitivos”. Es necesario aplicar la técnica de la observación de acuerdo a las características del trabajador con el fin de escoger el método o la técnica apropiada para ser aplicada y de esta forma mejorar el desempeño por parte del trabajador [32].

5.2.3 Riesgos Ergonómicos

Los riesgos ergonómicos, en particular los sobreesfuerzos, producen trastornos o lesiones músculo-esqueléticos (TME) en los trabajadores u operarios, como dolores y lesiones inflamatorias o degenerativas generalmente en la espalda y en las extremidades superiores e inferiores [35].

Los factores de riesgo son aquellas condiciones de trabajo o exigencias durante la realización de trabajo repetitivo que incrementan la probabilidad de desarrollar una patología, y, por tanto, incrementan el nivel de riesgo.

En el caso de las posturas forzadas los factores de riesgo son los que se muestran a continuación:

- ✓ La frecuencia de movimientos.
- ✓ La duración de la postura.
- ✓ Posturas de tronco.

- ✓ Posturas de cuello.
- ✓ Posturas de la extremidad superior.
- ✓ Posturas de la extremidad inferior.

Por otro lado, en el caso de los movimientos repetitivos los factores de riesgo son los siguientes:

- ✓ La frecuencia de movimientos.
- ✓ El uso de fuerza.
- ✓ La adopción de posturas y movimientos forzados.
- ✓ Los tiempos de recuperación insuficiente.
- ✓ La duración del trabajo repetitivo.

En el caso de la manipulación manual de cargas, los factores de riesgo dependen de si se realiza levantamiento de cargas, transporte, o empuje y arrastre.

A continuación, se muestran los factores de riesgo que afectan a cada uno: Levantamiento

- ✓ Peso a levantar.
- ✓ Frecuencia de levantamientos.
- ✓ Agarre de la carga.
- ✓ Asimetría o torsión del tronco.
- ✓ Distancia de la carga al cuerpo.
- ✓ Desplazamiento vertical de la carga.
- ✓ Duración de la tarea.

Transporte

- ✓ Peso de la carga.
- ✓ Distancia.

- ✓ Frecuencia.
- ✓ Masa acumulada transportada.

Empuje y arrastre

- ✓ Fuerza.
- ✓ El objeto y sus características.
- ✓ Altura de agarre.
- ✓ Distancia de recorrido.
- ✓ Frecuencia y duración.
- ✓ Postura.

Por último, en el caso de la aplicación de fuerzas, los factores de riesgo son los que se muestran a continuación:

- ✓ Frecuencia.
- ✓ Postura.
- ✓ Duración.
- ✓ Fuerza.
- ✓ Velocidad del movimiento.

5.3 Marco Legal

A continuación, se nombra cada una de las normas y leyes que son necesarias tener en cuenta para el buen desarrollo del proyecto de investigación y su explicación de los parámetros normativos en los que debe estar enmarcado para su aprobación.

- ✓ *Ley 9 De 1779, Título III; Salud Ocupacional* “Contiene los deberes y derechos de los empleadores y trabajadores, así como las precauciones que se deben tener en las industrias a nivel de higiene y seguridad industrial” con el fin preservar, conservar y mejorar la salud de los trabajadores en su entorno laboral [36].
- ✓ *Ley 57 De 1915, Reparación Accidente De Trabajo* Establece los conceptos básicos referente al reglamento sobre un accidente de trabajo y enfermedades profesionales, por lo tanto, dicha ley consagra por primera vez, temas como: “las prestaciones económico-asistenciales, la responsabilidad del empleador, las clases de incapacidad, la pensión de sobreviviente y la indemnización en caso de limitaciones físicas causadas por el trabajo” [37]
- ✓ *Circular 01 De 2003* Indica que los empleadores están en la obligación de velar por la salud del trabajador y generar espacios adecuados para el desarrollo de las actividades; además establece la responsabilidad directa del empleador con el trabajador, de tal forma que el sitio de trabajo y los equipos y herramientas de trabajo sean los adecuados para ejercer las funciones de cada uno [38].
- ✓ *Resolución 1016/89, Artículo 1 Y 2* Mediante la resolución 1016/89 obliga a todos los empresarios a ejecutar programas Salud Ocupacional, donde las organizaciones deben “cumplir con una planeación, distribución, ejecución y evaluación de las actividades, Higiene Industrial y Seguridad Industrial, tendientes a preservar, mantener y mejor la salud individual y colectiva de los trabajos en sus ocupaciones, desarrollándose en el sitio de trabajo de forma integral e interdisciplinaria” [39].
- ✓ *Decreto 1295 De 1994, Artículo 1* “Define el Sistema General de Riesgo Profesionales como un conjunto de acciones destinadas a prevenir, proteger y atender a los trabajadores

de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan” [40].

- ✓ *Decreto 1072 De 2015* Se basa en la identificación de normas generales y específicas según la actividad económica, que buscan satisfacer los requisitos a nivel nacional y gestionar los riesgos y peligros para evitar accidentes, incidentes y enfermedades laborales, con el debido control de las administradoras de riesgos laborales y los entes gubernamentales correspondientes. [41]
- ✓ *Ntc 5254 De 2066, Gestión Del Riesgo* es una norma técnica colombiana la cual contiene una guía para el empresario y que a través de ella pueda implementar buenas prácticas y propiciar ambientes de trabajo seguro establecimiento del contexto y la identificación, análisis, evaluación, tratamiento, comunicación y el monitoreo en curso de los riesgos [9].
- ✓ *Ntc 5723 De 2009, Evaluación De Posturas De Trabajo Estáticas* Dispone de una información a los interesados en diseño y rediseño de sitios de trabajo, para el desarrollo de tareas y prácticas seguras para el trabajo, que están familiarizados con los conceptos básicos de ergonomía en general, y posturas de trabajo en particular [42].
- ✓ *Ntc 5655 De 2008, Principios Para El Diseño Ergonómico De Sistemas De Trabajo* “los principios básicos que orientan el diseño ergonómico de los sistemas de trabajo y define los términos fundamentales que resultan pertinentes. En ella se describe una aproximación integrada al diseño de estos sistemas, en el que se contempla la cooperación de expertos en ergonomía con otras personas participantes en esa actividad” teniendo como base principal la importancia de los requisitos humanos, sociales y técnicos, durante el proceso de diseño [43].

- ✓ *RM 375 - 2008 – TR Norma Básica De Ergonomía Y De Procedimiento De Evaluación De Riesgo Disergonómico* Asigna los parámetros que permiten, “la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con el fin de proporcionarles bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño, tomando en cuenta que la mejora de las condiciones de trabajo contribuye a una mayor eficacia y productividad empresarial” [44].

5.4 Marco Histórico

Desde sus inicios, El ser humano ha desempeñado un papel importante de los procesos internos y externos dentro de la organización, modificando y adaptando las condiciones de trabajo bajo la orientación de la ergonomía, la cual dispone de sistemas y metodologías que promueven la prevención de accidentes o incidentes, donde se lleven a cabo todo tipo de actividad.

Las empresas se ven en la necesidad de mantenerse en un mercado competitivo y sostener un producto o servicio de alta calidad, para satisfacer las necesidades y facilitar su estilo de vida. En el transcurso del tiempo los trabajadores, han sido afectados por los cambios acelerados que asume la industria, debido a esa evolución se han generado aspectos negativos en las cargas físicas y mentales.

En 1760, los empresarios de esta época, dieron lugar a la implementación de una nueva modalidad de trabajo, observaron que los operarios podían ser reemplazados por máquinas y que tan solo una proporción de los trabajadores fueran los encargados seguir llevando los posesos a través de las maquinas; lo que obligo a muchos trabajadores tomar el cargo sin un previo conocimiento, solo por la conservación del trabajo, sin saber que sus partes físicas se podían ver

afectadas a causa de un incidente con las maquinas o enfermedades profesionales. De esta forma, nace la preocupación por los trabajadores y la necesidad de aumentar el estudio preventivo de los infortunios laborales; velando por el bienestar del trabajador, la seguridad, la higiene del trabajo, y conservando las mejores condiciones posibles al ser humano, valorado como una persona que merece toda la protección posible [45].

El puesto de trabajo se establece en gran medida el rol que las personas juegan en las organizaciones, esto predetermina un comportamiento en el individuo por el simple hecho de ocupar un dicho puesto, por ello es necesario contar con la información específica [46]. En fundamental realizar análisis en sus puestos de trabajos para observar y establecer un orden dentro de las actividades, orientando y capacitando acerca de las responsabilidades, obligaciones e importancia de mantener una adecuada postura en el momento de realizar dicha actividad correspondiente a su área de trabajo [47].

La Organización Internacional del Trabajo -OIT- centrada en sus regulaciones ha brindado al trabajador condiciones dignas laborales, un mejor entorno para vivir, jornadas flexibles de trabajo, la protección de la maternidad, la legislación sobre el trabajo infantil y otras políticas que promueven la seguridad en el lugar de trabajo y unas relaciones laborales armoniosas [48].

A medida que son cubiertas las necesidades del ambiente de trabajo, los cambios producidos influencia directamente en las condiciones laborales de una persona, mejorando la calidad de vida laboral y social, con mejores oportunidades de desarrollo y crecimiento empresarial [49].

Se han implementado ramas como la ergonomía, la cual se encarga de estudiar las posiciones que debe tomar una persona en su puesto de trabajo, el buen manejo de las herramientas y como debe llevar los procesos en su sitio de trabajo, para el buen manejo de cargas y materiales que al

realizarse de manera repetitiva puede afectar la salud del trabajador. Los temas más relevantes incluyen posturas de trabajo, sobreesfuerzo, manejo manual de materiales, movimientos repetitivos, lesiones músculo-tendinosas (LMT) de origen laboral, diseño de puestos de trabajo, seguridad y salud ocupacional [50].

Quien conoce la historia acerca de la Salud Ocupacional en Colombia, está bien informado acerca de la evolución histórica que ha tenido la legislación y las Instituciones encargadas de su difusión; aunque a pesar de tener la normatividad vigente, desafortunadamente hay ciertos sectores que aún no han acatado las medidas y se siguen presentando críticas a la aplicación del sistema por su ineficiencia y falta de mayor trabajo en prevención [49]. En general, el estado colombiano viene realizando un gran esfuerzo con el fin de hacer cumplir la ley y comprometer a los empresarios a implementar estrategias a través de las disposiciones legales consignadas en el Sistema General de Riesgos Profesionales [49].

El funcionamiento de la ergonomía es indispensable en el desempeño de las acciones que ejecutan los empleados, de tal modo que cuide los criterios de la salud y seguridad del trabajador.

5.5 Marco contextual

En el año 1982 el empresario Jaime Ardila crea la empresa “CALZADO LIZA’S INFORMAL” ubicada en el barrio San Rafael, emprendedora y con gran impacto social y económico que con el tiempo permitió ubicarse en el parque industrial de Bucaramanga con una bodega de 220 m^2 , teniendo una producción mensual de 4000 pares. Para esta época, a pesar de que la empresa no contaba con planes de capacitación y la formación de las personas era empírica, se lograron hacer

dos exportaciones importantes, cada una de 8000 pares, con destino a Canadá y Puerto Rico. Por añadidura, la empresa no contaba con una estructura organizada, no tenía logística, además, no se tenían claros los costos de producción, las zonas donde se adquirirían los materiales quedaban retiradas de la empresa y para concluir, había mucha inseguridad en el sector y los operarios que salían tarde del trabajo no conseguían un buen transporte.

Por razones externas a la empresa ésta tuvo una crisis financiera y debió abandonar la zona del parque industrial volviendo al barrio San Rafael en donde este proyecto tomó un nuevo rumbo, ya que, las directivas decidieron crear otra empresa bajo el nombre de “CANDY FOOTWEAR S.A.”; empresa que nació en el año 1995 con el objetivo de posicionarse en el mercado llegando a producir 7.000 pares mensuales y obteniendo gran demanda de su producto principal para esa época, el cual era el calzado casual para dama, alcanzando una cobertura nacional y llamando la atención de grandes cadenas y mercados internacionales como lo eran en su momento, Ecuador y Venezuela.

Con la visión de ampliar su infraestructura, en 2006 se diseñó y se construyó una planta de 450 m^2 en el barrio San Francisco lugar en donde, actualmente se tienen las instalaciones de la empresa. En este momento nació la nueva razón social llamada “NEXT GENERATION CANDY FOOTWEAR S.A”, acompañada de tecnología de punta que se adquirió en el vecino país de Brasil, la cual, permitió mejorar significativamente la calidad y el confort del producto y optimizar el proceso de producción llegando a la meta de 6500 pares mensuales. Por una parte, la decisión de adquirir nuevas y mejores máquinas, contribuyó con la mejora de la calidad y el confort del calzado, pero por otra, factores externos como importaciones chinas, con precios más bajos que los locales, existen en la fábrica alrededor de 8 máquinas sin utilizar, debido a que la demanda no es suficiente para cumplir con la capacidad instalada de estas máquinas. En referencia a las

decisiones administrativas, se optó por mejorar la infraestructura y adquirir nuevas tecnologías, dejando a un lado la parte de mercadeo y financiamiento; esto último trajo repercusiones negativas, como la falta de nuevos mercados y una ventaja competitiva y en algunos momentos se detuvo el financiamiento por falta de capital, gracias a estos defectos, se elaboró un plan de negocios con el fin de tener claro el plan de transformación productiva del sector y estar enfocados hacia las metas y objetivos planteados.

En el año 2008 la empresa se certificó junto con sus 40 empleados en Titulaciones y Competencias laborales, convirtiéndose en la primera empresa en obtener estas certificaciones. Cabe mencionar que, para la época de Calzado Lizas, el tope máximo de empleados fue de 20 y el mínimo de 10; en la época de Candy, el pico máximo fueron 25 y el mínimo de 6 empleados y en Next generation, se tenía un tope de 40 empleados y actualmente se cuenta con 15 de ellos.

En el año 2011 la junta de socios de la empresa decidió formar una nueva razón social y crearon la empresa INVERSIONES JAIME ARDILA S.A.S y se conserva la marca “CANDY”.

Sus directivos fueron promotores de ideas como ASOCALZA, centro de desarrollo productivo (CDP) del sector cuero en Santander, Miembro de la Junta directiva de Calzabu y Asoinducals, además de estar presente en dos organizaciones de importancia nacional como la presidente ACICAM regional Santander y por tanto miembro de la junta nacional y adicional a esto presidente de la mesa sectorial del cuero, calzado y marroquinería en el servicio nacional de aprendizaje SENA.

5.6 Estado del Arte

Son varios los artículos acerca de la ergonomía en los puestos de trabajo, por lo tanto el primer artículo utilizado para la elaboración del estado del arte es un estudio elaborado por María Eugenia Figueroa Valenzuela, “*Avances tecnológicos aplicados al estudio ergonómico de los puestos de trabajo*” en el cual se evidencia el medio por el cual se adquieren los patrones de movimientos básicos como “saltar, caminar, sentarse o realizar actividades que involucran el comportamiento de las posturas corporales al momento de ejecutar una actividad”. El estudio tiene como principal objetivo “analizar las diferentes posturas que tienen los operarios al desarrollar sus actividades se establecen por la condición física del sitio trabajo, donde factores como la ventilación, iluminación, el ruido y demás afectan de manera significativa la generación y presencia de riesgos”, la importancia del artículo radica que las empresas hoy en día, ejecutan proceso de mejora en los puestos de trabajo, dificultando la tarea de encontrar operarios en la misma postura corporal durante mucho tiempo; aunque realice actividades que aún son repetitivas, generando fatiga laboral y situaciones estresantes [51]. En el sector de las empresas manufactureras, la presencia de aspectos ergonómicos y Biomecánicos son importantes para analizar los diferentes ritmos de trabajo en la que se ve envuelto un trabajador, principalmente en los procesos donde se requiere de la motricidad del ser humano, por esta razón la Biomecánica Ocupacional considerada como una ciencia aplicada para el análisis y mejora de los puestos de trabajo al contar con los aspectos metodológicos que ayudan a la implementación de mejoras mecanizadas utilizadas para el desarrollo organizacional, funcional y preventivo de las empresas [51].

El segundo artículo tiene con relación al “*Mejoramiento de las Condiciones Biomecánicas de los Puestos de Trabajo en el Área de Producción*” con el fin de incrementar la calidad de vida de los colaboradores y el aumento de la productividad de la organización e implementación de mejoras para las áreas de trabajo. Las organizaciones dentro de los planes de mejora han

desarrollado objetivos generales como mejorar los puestos de trabajo con el fin de eliminar los riesgos laborales, enfocando estrategias de reorganización e incorporando elementos ergonómicos con la iniciativa de brindar a los empleados y clientes un entorno laboral sano y libre de riesgos que atenten con la integridad física de los empleados [51].

A partir del análisis y la evaluación de los puestos de trabajo, se pueden tomar decisiones que favorezcan al trabajador, pero estas decisiones son tomadas por los directivos en su tarea de mejora y competitividad de los empleados, la cual permite propiciar ambientes seguros y saludables, a través de la tecnología ergonómica; pero dicha tecnología debe estar actualizada para proporcionar una flexibilidad adecuada al lugar donde se ubique el equipo y al ambiente de la estación de trabajo, de tal manera que se puedan satisfacer las variaciones en cuanto altura, alcance, fuerza, entre otras [16]. Por esta razón es necesario iniciar un cambio en la cultura empresarial orientada al beneficio del trabajador en cuanto la higiene y seguridad ocupacional, a través de toda la disposición legal con la que cuenta el trabajador a través del estado, reconociendo que no solo se puede afectar la salud física sino también la salud mental en todos los trabajadores a nivel nacional [16].

El tercer artículo trata de un “*Estudio de seguridad, higiene y ergonomía en el Laboratorio de Metrología y Calibración Dimensional*” de la Universidad de Valladolid, cuyo objetivo fundamental sea “la evaluación de los riesgos, pero en el que también se trabajen otros aspectos como el análisis de posibles acciones que acoten los riesgos detectados al máximo” [52]

“La importación de los modelos de análisis y prevención de los riesgos que se vienen utilizando en la industria, y que en buena medida se han basado en la higiene y la seguridad, se han mostrado insuficientes y no ofrecen resultados satisfactorios”; por esta razón se deben diseñar e implementar estrategias para mitigar los riesgos que tienen con mayor frecuencia un carácter crónico más que

agudo y que tienen manifestaciones a largo plazo, pero que son plasmadas antes de su ocurrencia [53].

Por lo general, existen modificaciones realizadas en el diseño de trabajo a través de la aplicación de los aspectos ergonómicos, que junto con los procesos de ingeniería han evidenciado resultados satisfactorios en base a la competencia y eficiencia de la empresa, generando mejores ambientes de trabajo, beneficiando a los empleados y realizando productos de calidad para su comercialización [16].

Para finalizar, es de gran importancia tener en cuenta el desarrollar de trabajos y estudios investigativos llegados a cabo dentro del campus universitario, en índole de estudios ergonómicos; uno de ellos fue desarrollado por Leydi Meneses en el 2017 donde aplico un estudio ergonómico a los puestos de trabajo de una compañía textil, identificando que las trabajadoras del proceso de ensamblaje presentan molestias cervicales ya que su puesto de control no es estático, haciéndose necesario una mejora en el desarrollar del procedimiento laboral para y así dar garantía a una mejora en la eficiencia de los trabajadores [54]. Así mismo Julián realizó una evaluación ergonómica a puestos de trabajo en la Central de Abastos de Bucaramanga por medio de una matriz de riesgos, identificando los factores que generan los movimientos repetitivos de este trabajo [55]. Por último, Silvia Galvis realizó un estudio ergonómico a la empresa de confecciones Eslor con el fin de identificar riesgos biomecánicos que afecten la eficiencia de los trabajadores, ya que esto perturba directamente la calidad de los productos confeccionados. La metodología aplicada en los anteriores tres trabajos de investigación fue el método cuantitativo OCRA, el cual permite medir el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo [56].

6. Metodología de la investigación

6.1 Fundamentos Epistemológicos

La investigación es de carácter cuantitativo, ya que los datos obtenidos están sujetos a variables de información y mediciones realizadas mediante metodología estadística que contribuyó subjetivamente a un análisis multivariable para así poder tomar decisiones de forma acertada sobre falencias de orden ergonómico encontradas en un diagnóstico preliminar [57].

6.2 Diseño de la Investigación

6.2.1 Tipos de Investigación

Consiste en utilizar una lista de comprobación ergonómica, acerca de las condiciones en los puestos de trabajo en la que está involucrado el trabajador, esto con el fin de mejorar y dar solución a la problemática presentada, este método proporciona una gran ventaja por su rapidez y facilidad a la hora de implementarse; además la información recopilada permite identificar principalmente el problema desde su raíz, para luego ser evaluada [58].

Por otra parte, presenta una característica única, desde el punto de vista de la comprobación de la ergonomía; por lo que cada uno de los puntos plasmado indica una acción, cada acción presenta opciones e indicaciones adicionales, para que de esta manera tenga la posibilidad de seleccionar los puntos de comprobación que sean de aplicación a un lugar de trabajo concreto y utilizar las proposiciones de acción como una lista de comprobación adaptada [59].

El modo de empleo de la lista es el siguiente:

- ✓ En primera medida se debe definir el lugar a intervenir, en este caso el área a inspeccionar si se trata de una empresa mediana o grande, en caso de una empresa pequeña o micro, se debe escoger toda la empresa.
- ✓ Para analizar el lugar de trabajo, es necesario conocer las características y factores más importantes, dentro del proceso productivo.
- ✓ Utilizar la lista de comprobación para seleccionar y aplicar los puntos de comprobación que sean relevantes en el lugar de trabajo [59].
- ✓ Una vez completa la lista de comprobación, se debe leer cada ítem para saber cómo aplicarlo, en caso de duda o inconsistencia se debe acercarse al jefe o empleado más cercano para una solución adecuada [59].
- ✓ Los grupos de discusión deben organizarse de acuerdo a la lista de comprobación, ya que un grupo de discusión puede ver los procesos y las acciones que se realizan desde diferentes puntos de vistas.
- ✓ Cada punto de comprobación deberá ser debidamente marcado, en los apartados "¿Propone alguna acción?", un "SÍ", si da cumplimiento al punto de comprobación se está cumpliendo; pero si se piensa que debería cumplirse y no es así, marcar un "NO" [59].
- ✓ Al terminar la lista de comprobación, se debe realizar un reproceso para analizar cada ítem marcado con "NO". Además, se deben seleccionar aquellos cuyas mejoras parezcan más importantes y marcarlos como PRIORITARIO. [59]

Mediante la guía para el análisis del trabajo/lugar de trabajo “identifica los problemas dentro de un área, departamento o sitio de trabajo en particular”, aunque antes de abordar los datos de manera cuantitativa, el analista primero debe “recorrer el área y observar al trabajador, la tarea, el lugar de trabajo y el ambiente laboral circundante”, non se puede obviar ningún factor, ya que de acuerdo a la dependencia este puede afectar el comportamiento o desempeño del trabajador [16].

Para la realización del plan de mejoramiento de los puestos de trabajo en la empresa **Caramella + Candy** se hará uso de los datos recolectados por medio de la lista de comprobación, la cual permitirá identificar los principales riesgos influyentes en el proceso de sus actividades y poder seleccionar el método que mejor se adapte a las condiciones presentes y a su vez elaborar un diseño ergonómico para la eliminación de los riesgos.

6.3 Fases de desarrollo

A continuación, se mencionará de manera detallada como se desarrollará cada una de las fases metodológicas para el desarrollo del proyecto de investigación y el cumplir de su objetivo principal.

6.3.1 Diagnóstico inicial.

Se realizó un diagnóstico inicial por medio de visitas de campo previamente autorizadas por las administrativas de la empresa, para evaluar, observar y analizar las posturas y condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo de cada uno de los operarios, con el fin de evaluar el

riesgo ergonómico que corren cada uno de ellos; para ello se utilizó el método de evaluación OCRA.

6.3.2 Análisis del impacto

Previamente identificada las condiciones de trabajo de los puestos de la empresa Caramella + Candy, se analizó los impactos de índole negativo a la salud de los trabajadores y como afecta directa e indirectamente la eficiencia de las operaciones laborales, servicios y productos de la empresa.

6.3.3 Plan de mejoramiento

Se planteó un plan de mejoramiento de las condiciones laborales, como correcciones de posturas de trabajo, charlas y capacitaciones educativas sobre los riesgos ergonómicos, cartillas lúdicas, actividades recreativas y pausas activas con el fin de optimizar las operaciones laborales de la empresa y lograr un incremento en la eficiencia de los trabajadores, otorgándoles una mejor calidad de vida.

6.3.4 Redacción y entrega final

Se elaboró el libro final de presentación del proyecto de investigación para ser entregado en la coordinación de la carrera, para su aprobación y posterior sustentación,

7. Análisis

7.1 Diagnóstico inicial

Para la realización del diagnóstico inicial, se detalló los departamentos administrativos y operacionales de la empresa y así describir cada actividad llevada a cabo en cada uno de ellos y las condiciones de trabajo de los operarios. A continuación, se mostrará el organigrama de Caramella + Candy.

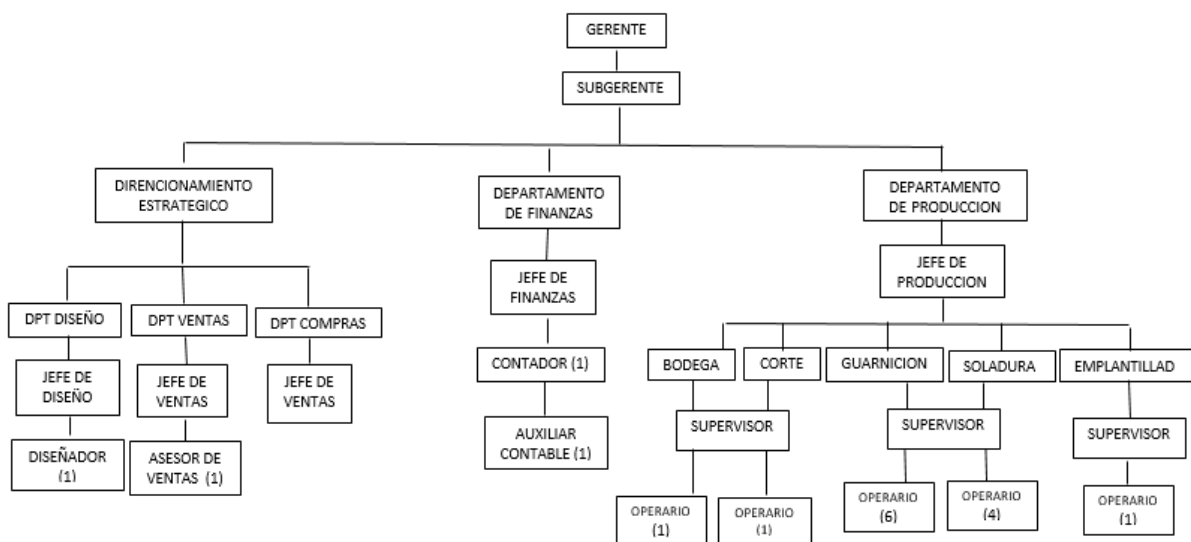


Figura 2. Organigrama de la empresa.

Nota: Organigrama actual encontrado en los documentos oficiales de la empresa, con sus respectivos departamentos, operarios, administrativos y jefes.

Adaptado de: Empresa Caramella + Candy.

7.1.1 Descripción de los procesos operativos

✓ *Área de Bodega.*

El proceso productivo inicia desde la recepción de materias primas compuesta por cueros naturales, cueros sintéticos, forros naturales, forros sintéticos, odenas, plantillas, materiales para suela o la suela ya ensamblada en algunos casos, los cuales son dispuestos en el área de bodega de materias primas. Algunas de las materias primas son dispuestas directamente por el proveedor.



Figura 3. Bodega de recepción de materias primas.

✓ *Área de Corte.*

El operario de producción debe alistar las materias primas requeridas según sea el producto a despachar, debe realizar los cortes mecanizados con la troqueladora a la materia prima cueros, forros, odenas y plantillas. El trabajador debe marcar y organizar cada tarea que ha cortado en una canasta individual para el posterior proceso productivo.

Una vez las piezas cortadas se encuentra organizada en las canastas se transporta a la siguiente actividad, para esto el operario de producción debe verificar el contenido de la canasta de acuerdo al formato FO-CO-02.



Figura 4. Área de corte.

✓ *Área de guarnición (Armado y costura).*

Una vez verificado se comienza aplicando pegante a las piezas en el lugar específico donde se realizará la unión de las piezas, el ensamble del producto se realiza mediante la utilización de pegantes a base de agua (ecológicos). luego se pasa las piezas pegadas a que se le coloque costura funcional y estética es decir se realizan las costuras correspondientes al diseño (costura en talón y costura en capellada). seguidamente se verifica las piezas y se hace el control de producto no conforme y se registra en el formato FO-PD-01 Control del Proceso Productivo y se dispone a su salida de la línea de producción para ser corregido, se cuentan las piezas resultantes de esta actividad y se acomodan en canastas para ser llegadas a la siguiente área.



Figura 5. Área de guarnición.

✓ *Área de soladura.*

Las camisas son transportadas en canastas a la actividad de soladura, para esto el operario verifica el contenido de la canasta según el formato FO-CO-02 Hoja de Ruta y en caso de faltar producto registrarlo para su control en el formato FO-PD-01. El operario debe alistar las hormas con la plantilla para montar las camisas y también debe calibrar el horno envejecedor a 150°C; después se realiza el montaje de la camisa en la horma y se lleva al horno envejecedor para que realice el endurecimiento de la camisa y se adapte a forma de la horma.

El encargado de esta área debe dejar enfriar por 10 minutos, revisar las suelas y las alista para aplicarle pegante para su posterior unión con la camisa en la horma. Seguidamente debe calibrar el horno reactivador a una temperatura de 120°C y debe aplicar pegante en la parte inferior de la camisa; luego se ubica la camisa con su correspondiente suela en el horno reactivador por aproximadamente 5 minutos. El operario realiza la unión de la camisa con la suela y las ubica en la máquina pegadora por un tiempo aproximado de 20 segundos, después se traslada el zapato con horma al horno Chiller a una temperatura de -5°C por 2 minutos, se deja reposar el zapato con horma por 10 minutos y una vez transcurrido este tiempo el operario desmonta la horma del zapato y lo organiza en la canasta.

✓ *Área de emplantillado.*

El encargado del área de emplantillado prepara el zapato para realizar la limpieza del producto y colocar su correspondiente plantilla, para esto revisa el zapato para verificar que este en perfectas condiciones y en dado caso de alguna imperfección debe resanarla. Seguidamente se ubica el producto terminado en cajas individuales por par organizándolas en la bodega de producto terminado para finalmente registrar la cantidad de producto terminado en el formato FO-PD-01.



Figura 7. Área de emplantillado.

✓ *Área Administrativa.*

En esta área se realizan todas las operaciones administrativas, financieras y gerenciales para mantener la empresa, encontramos al Gerente, Subgerente, Departamento de finanzas, Departamento de ventas, jefe de producción y secretaria. Todos los trabajadores del departamento administrativo llevan a cabo sus funciones laborales durante 8 horas diarias sentados en sillas de escritorio frente al computador.

Para finalizar se muestra diagrama de flujo de los procesos operacionales que se llevan a cabo en el departamento de producción para mayor entendimiento.



Figura 8. área administrativa de la empresa.

Diagrama de procesos

DIAGRAMA DEL PROCESO DEL CALZADO								
NOMBRE DEL PROCESO: ELABORACION DEL CALZADO		PIEZA N°: 1		DIAGRAMA N° 1		FECHA: 24/NOV/2018		
SE INICIA EN: EN LA IMPRESIÓN DEL LOGOTIPO		SE TERMINA EN : EMPAQUETADO DEL CALZADO						
HECHO POR: JULIAN ALBERTO GUIZA		DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL					HOJA 1 DE 1	
DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO ACTUA	OPERACI	INSPEC	TRANSP	DEMORA	ALMACE	DISTANCI	CANTIDAD	TIEMPO
Colocar troquel	●	■	→	D	▼			
Cortar piezas	●	■	→	D	▼			
Cortar forros	●	■	→	D	▼			
Cortar hebilleras	●	■	→	D	▼			
Clasificar tallas	●	■	→	D	▼			
Inspeccionar tallas	●	■	→	D	▼			
Almacenar en canastas	●	■	→	D	▼			
Colocar pegamento	●	■	→	D	▼			
Realizar costuras talón	●	■	→	D	▼			
Realizar costuras capellada	●	■	→	D	▼			
Empacar piezas	●	■	→	D	▼			
Colocar en canasta	●	■	→	D	▼			
Inspeccionar la canasta	●	■	→	D	▼			
Transportar a la siguiente esta.	●	■	→	D	▼			
Dar forma a la capellada	●	■	→	D	▼			
Dar forma a los hebilleros	●	■	→	D	▼			
Transportar a la sección de mont	●	■	→	D	▼			
Poner pegantes a las piezas	●	■	→	D	▼			
Ensamblar talonera	●	■	→	D	▼			
Ensamblar capellada	●	■	→	D	▼			
Ensamblar plantilla	●	■	→	D	▼			
Colocar en horma	●	■	→	D	▼			
Transportar al homo	●	■	→	D	▼			
Colocar en el horno	●	■	→	D	▼			
Transportar a la pegadora	●	■	→	D	▼			
Colocar en la pegadora	●	■	→	D	▼			
Saca del homo	●	■	→	D	▼			
Transportar a producto termin.	●	■	→	D	▼			
Poner plantillas	●	■	→	D	▼			
Empacar en cajas	●	■	→	D	▼			
RESUMEN		OBSERVACIONES						
SIMBOLO	CANTIDAD							
●	22							
■	2							
→	5							
D	0							
▼	1							

Figura 9. diagrama del proceso del calzado

7.1.2 Matriz de riesgos

Para tener un panorama laboral de riesgos y peligros, se desarrolló una matriz de evaluación de riesgos donde se analizó cada actividad que se lleva a cabo en cada una de las áreas del departamento de producción de la empresa, a continuación, se explicara cada una de las columnas que componen la matriz.

- ✓ Se identifico el tipo de actividad ya sea rutinaria (R), esto es, de todos los días; no rutinaria (NR) si es que se desarrolla con poca frecuencia; o esporádica (E) si es que se realiza muy pocas veces, pero se ha hecho antes y pudiera volver a hacerse.
- ✓ Peligro: En este campo se listan todos los peligros que implican la realización de esta actividad.
- ✓ Tipo de Peligro: Este campo sirve para discriminar los peligros por tipo o factor.
- ✓ Riesgo: Es la consecuencia del peligro.
- ✓ Evaluación de riesgos: se realiza por medio de la siguiente formula, **MR = P x S** donde P es la probabilidad y la S denota la severidad del riesgo.

Los criterios numéricos definidos para escala de Probabilidad se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. *Criterios numéricos para la valoración de la probabilidad de riesgo.*

Valor	Descripción	Definición
4	Muy alto	Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
3	Alto	La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.

2	Medio	Es posible que suceda el daño alguna vez.
1	Bajo	No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Adaptado de: [60].

Los criterios numéricos definidos para la Escala de **Severidad** se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. *Criterios numéricos definidos para la variable Severidad.*

Valor	Descripción	Definición
4	Mortal o catastrófico	Muerte (s)
3	Muy grave	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
2	Grave	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
1	Leve	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Adaptado de: [60].

- ✓ A partir de los resultados que se obtienen del cálculo de la Magnitud del Riesgo MR, que fluctúan entre 1 hasta 16 considerando los valores asignados a las variables Probabilidad y Severidad, con MR identificamos la clasificación del riesgo como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. *Clasificación de riesgo según valor MR.*

Valor de MR	RIESGO	DEFINICION
1 – 3	Aceptable	el riesgo es insignificante o aceptable
4 – 7	Aceptable con control específico	el riesgo es tolerable, pero debe tenerse control
8 – 16	No Aceptable	el riesgo no es aceptable

Adaptado de: [60].

- ✓ Una vez clasificado el riesgo con el valor de MR, se procede a colocar un control de riesgo que se debe llevar a cabo para su mitigación.

Tabla 4. Matriz de evaluación de riesgos y peligros Parte 1.

identificación de peligro												
AREA	ACTIVIDAD	tipo de actividad			PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	RIESGO	EVALUACION DE RIESGO			CLASIFICACION DE RIESGO	CONTROL DE RIESGO
		R	NR	E				P	S	MR		
bodega	recepción de materias primas	x			sobrepeso de carga	físico	Dolor muscular, luxaciones	3	2	6	aceptable con control	Uso de Cinturón
		x			sobrepeso de carga	físico	machucones	2	1	2	aceptable	EPP
		x			derrame de pegamentos o sustancias químicas	químico	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	2	4	aceptable con control	EPP
	disposición de materia prima	x			inhalaación de MP	biológico	enfermedades e infecciones en vías respiratorias	2	2	4	aceptable con control	EPP
		x			material mal empacado	físico	laceraciones y cortaduras	1	2	2	aceptable	EPP
		x			sobrepeso de carga	físico	Dolor muscular, luxaciones	3	2	6	aceptable con control	Uso de Cinturón
corte	colocar troquel	x			Postura al realizar la tarea	ergonómico	Dolor muscular	2	1	2	aceptable	Corrector de postura
	cortar piezas	x			elemento cortante	físico	cortaduras	1	2	2	aceptable	EPP
	cortar forros	x			elemento cortante	físico	cortaduras	1	2	2	aceptable	EPP
	cortar hebilleras	x			elemento cortante	físico	cortaduras	1	2	2	aceptable	EPP
	clasificar tallas	x			Trabajo repetitivo	Psicológico	Cansancio mental	2	2	4	aceptable con control	Pausa Activas, descansos
	inspeccionar tallas	x			Trabajo repetitivo	Psicológico	Cansancio mental	2	1	2	aceptable	Pausa Activas, descansos
	almacenar canastas	x			Postura al realizar la tarea	ergonómico	Dolor muscular	2	1	2	aceptable	Corrector de postura

Tabla 5. Matriz de evaluación de riesgos y peligros Parte 2.

AREA	ACTIVIDAD	identificación de peligro										
		tipo de actividad			PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	RIESGO	EVALUACION DE RIESGO			CLASIFICACION DE RIESGO	CONTROL DE RIESGO
		R	NR	E				P	S	MR		
guamición	colocar pegamento	x			Uso de pegantes solventes	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	2	4	aceptable con control	EPP
	realizar costuras talón	x			Ruido de la maquinaria	Físico	Pérdida auditiva	3	2	6	aceptable con control	EPP
	realizar costuras capellada	x			Ruido de la maquinaria	Físico	Pérdida auditiva	3	2	6	aceptable con control	EPP
	empacar piezas	x			Sentadas todo el tiempo	Ergonómico	Dolor muscular	2	2	4	aceptable con control	Corrector de postura
	colocar canastas	x			Postura al realizar la tarea	Ergonómico	Dolor muscular	2	3	6	aceptable con control	Corrector de postura
	inspeccionar la canasta	x			Trabajo repetitivo	Psicológico	Cansancio mental	2	2	4	aceptable con control	pausas activas
	transportar a la siguiente estación	x			sobrepeso de carga	físico	Dolor muscular, luxaciones	1	2	2	aceptable	uso de Cinturón
	dar forma a la capellada	x			Maniobrar maquinaria	físico	Corte o posible pérdida de un dedo	1	2	2	aceptable	EPP
	dar forma a los hebilleros	x			Maniobrar maquinaria	físico	Corte o posible pérdida de un dedo	1	2	2	aceptable	EPP
	transportar a la sección de montura	x			sobrepeso de carga	físico	Dolor muscular, luxaciones	2	2	4	aceptable con control	Uso de Cinturón
	poner pegante a las piezas	x			Uso de pegantes solventes	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	2	1	2	aceptable	EPP
	ensamblar talonera	x			Uso de la maquinaria, ruido de la maquinaria	Físico	Sobre esfuerzo visual, pérdida auditiva.	1	2	2	aceptable	EPP, pausas activas
	ensamblar capellada	x			Maniobrar maquinaria	físico	Corte o posible pérdida de un dedo	2	2	4	aceptable con control	EPP
	ensamblar plantilla	x			Desengrasantes y pegantes industriales	Químicos	Problemas dermatológicos	1	1	1	aceptable	EPP

Tabla 6. Matriz de evaluación de riesgos y peligros Parte 3.

identificación de peligro												
AREA	ACTIVIDAD	tipo de actividad			PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	RIESGO	EVALUACION DE RIESGO			CLASIFICACION DE RIESGO	CONTROL DE RIESGO
		R	NR	E				P	S	MR		
	colocar horma	x			Maniobrar maquinaria	físico	Corte o posible pérdida de un dedo	1	2	2	aceptable	EPP
	transportar al horno	x			sobrepeso de carga	físico	Dolor muscular, luxaciones	2	2	4	aceptable con control	Uso de Cinturón
	colocar en el horno	x			exposición a altas temperaturas	físico	posibles quemaduras en extremidades superiores	2	3	6	aceptable con control	EPP
	transportar a la pegadora	x			sobrepeso de carga	físico	Dolor muscular, luxaciones	2	2	4	aceptable con control	pausas activas
	colocar en la pegadora	x			Trabajo repetitivo	Psicológico	Cansancio mental	2	1	2	aceptable	Pausa Activas, descansos
	sacar del horno	x			exposición a altas temperaturas	físico	posibles quemaduras en extremidades superiores	3	3	9	no aceptable	EPP
soladura	transportar el producto terminado	x			Cargar dinámica de pie	Ergonómico	Dolor muscular, luxaciones	2	2	4	aceptable con control	Corrector de postura
	detallar imperfecciones del producto	x			utilización de herramientas filosas	físico	cortaduras o laceraciones	2	2	4	aceptable con control	EPP
	poner plantillas	x			Agentes tóxicos	Químicos	Irritación vías nasales, ojos y piel.	1	2	2	aceptable	EPP
emplantillado	empacar en cajas	x			Trabajo repetitivo	Psicológico	Cansancio mental	1	2	2	trivial	pausas activas

7.2 Estudio ergonómico

7.2.1 Descripción método OCRA

La metodología a desarrollar con el método OCRA consiste en dar valoraciones cualitativamente al riesgo que está asociado al trabajo repetitivo, mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad respecto a los trastornos músculo-esqueléticos en un tiempo determinado. Este método se clasifica en diversas categorías tales como; óptimo, aceptable, muy ligero, medio o alto, para hallar dicho valor se procede a desarrollar lo siguiente:

1. Lo primero que se debe realizar es identificar el tiempo neto de trabajo repetitivo el cual denominaremos TNTR y el tiempo neto de ciclo de trabajo el cual denominaremos TNC. El TNTR se determina de la siguiente forma $TNTR = DT - [TNR + P + A]$, donde DT es la duración en minutos del turno, TNR es el tiempo de trabajo no repetitivo en minuto, P es la duración en minutos de las pausas que realiza el trabajador mientras ocupa el puesto de trabajo y A la duración en minutos que tiene el trabajador para almorzar. Una vez calculado el TNTR se determinará el TNC con la siguiente fórmula $TNC = (60 * TNTR) / NC$ donde NC es el número de ciclos de trabajo realizados por el empleado [61].

2. El segundo parámetro a determinar es el factor de recuperación el cual llamaremos FR, este criterio representa la presencia de los periodos de recuperación entre tareas laborales para la recuperación de los tejidos óseos y musculares. Este valor debe ser seleccionado de la tabla establecida por el método OCRA según sea el caso a estudiar.

Tabla 7. *Criterios de evaluación para el factor de recuperación*

FACTOR DE RECUPERACIÓN (FR)	PUNTUACIÓN
Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo).	0
El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60 horas, en todos los ciclos de todo el turno). FACTOR DE RECUPERACIÓN	
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.	2
Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	
Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	3
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	4
Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.	
Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	6
Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar.	
En 8 horas solo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	10
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.	

Adaptado de: [54]

Para determinar el factor de frecuencia entre actividades laborales, es necesario identificar dos tipos acciones, acciones técnicas y acciones dinámicas. Las acciones estáticas son aquellas que tienen una duración mantenida de cinco segundos o más y las acciones dinámicas se identifican por ser breves e iterativas. Para determinar el valor de cada una de ellas se deben seleccionar el valor de las acciones según criterio de la tabla 2. y posteriormente se debe escoger el máximo valor numérico entre los dos parámetros hallados, es decir $FF = \text{Max} (ATD; ATE)$.

Tabla 8. Puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del factor de frecuencia.

FACTOR DE FRECUENCIA (FF)	
TÉCNICAS DINÁMICAS (ATD)	PUNTUACIÓN
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastantes rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastantes rápidos (más de 40 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	10
TÉCNICAS ESTÁTICAS (ATE)	PUNTUACIÓN
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo del ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Adaptado de: [54]

4. Para determinar el factor de fuerza el cual denominaremos FFz, se tendrá en cuenta si y solo si el operario ejecuta algún tipo de fuerza significativa dentro de las actividades laborales que desarrolla en el puesto de trabajo, de no ser así se le dará un valor de cero. El método OCRA establece una tabla guía para la identificación de este factor:

Tabla 9. Puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del factor fuerza.

FACTOR FUERZA (FZ)							
ESFUERZO	PUNTUACION	OCRA FFZ					
Nulo	0	no se considera					
muy débil	1						
Débil	2						
Moderado	3	fuerza moderada	DURACION	1/3 del tiempo	50% del tiempo	>50% del tiempo	casi todo el tiempo
	4		PUNTOS	2	4	6	8
Fuerte	5	fuerza intensa	DURACION	2 seg cada 10 min.	1% del tiempo	5% del tiempo	>10% del tiempo
	6		PUNTOS	4	8	16	24
muy fuerte	7						
cercano al máximo	8	fuerza casi máxima	DURACION	2 seg cada 10 min.	1% del tiempo	5% del tiempo	>10% del tiempo
	9		PUNTOS	6	12	24	32
	10						

Adaptado de: [54].

5. Para determinar el factor de posturas y movimientos el cual denominaremos como FP, debemos analizar primeramente criterios como el hombro (PHo), codo (PCo), muñeca (PMu) y la mano (PMa) por aparte asignando un valor cuantitativo a cada uno de ellos según sea la situación de la actividad laboral que se desarrolla y las siguientes valoraciones:

Tabla 10. Puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del factor de postura y movimientos.

FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP)			
POSTURAS Y MOVIMIENTOS DEL HOMBRO	Pho	POSTURA Y MOVIMIENTO DEL CODO	Pco
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo.	1	El codo realiza movimientos repentinos (flexión - extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.	2	El codo realiza movimientos repentinos (flexión - extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.	6	El codo realiza movimientos repentinos (flexión - extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.	8
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.	12	DURACION DE AGARRE (MANO)	Pma
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24	alrededor de 1/3 del tiempo	2
POSTURAS Y MOVIMIENTOS DE LA MUÑECA	PMU	más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión - extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2	casi todo el tiempo	8
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión - extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	4	MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS	Pes
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.	8	Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, al menos 2/3 del tiempo. El tiempo de ciclo esta entre 8 y 15 segundos.	1,5
		Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo. El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.	3

Adaptado de: [54].

Una vez hallados los valores se debe aplicar la formula $FP = Max (PHo; PCo; PMu; Pma) + Pes$ para determinar el factor de postura y movimiento.

6. El sexto paso en la metodología OCRA es determinar los factores de riesgos adicionales, los cuales son otros posibles factores complementarios que pueden afectar al personal durante su

actividad laboral, para hallar su valor se debe aplicar la fórmula: $FC = Ffm + Fso$. Los parámetros Fso son los factores socio – organizativos y Ffm son los factores físicos – mecánicos, los cuales se hallan teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 11. Puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del factor de riesgos adicionales.

FACTOR DE RIESGOS ADICIONALES (FC)			
FACTORES SOCIOECONOMICOS - ORGANIZATIVOS		Fso	
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.		1	
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la maquina		2	
FACTORES FÍSICO - MECÁNICOS	Ffm	FACTORES FÍSICO - MECÁNICOS	Ffm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.	2	Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto/medio 1/3 del tiempo o más.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	2	Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies.) con una frecuencia de 10 veces por minuto o más.	2	Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm)	2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo.	2	Existen varios factores adiciones concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	2	Existen varios factores adiciones concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.	3

Adaptado de: [54].

7. El último paso a realizar en la metodología OCRA es determinar el multiplicador de duración el cual se denomina con MD, este valor será asignado según el turno del trabajador en minutos, hallándose en TNTR se determina el MD según la siguiente tabla:

Tabla 12. Puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del multiplicador de duración

MULTIPLICADOR DE DURACION	
TNTR EN MINUTOS	MD
60-120	0,5
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1
>480	1,5

Adaptado de: [54].


8. Para culminar se hallará el ICKL el cual se determina con cada uno de los factores anteriormente calculados por medio de la siguiente formula:

$$ICKL=(FR+FF+FFz+FP+FC)*MD$$

7.2.2 Aplicación del método OCRA en las áreas del departamento de producción.

Posteriormente se procedió a realizar la metodología OCRA a los procesos productivos de las cinco áreas de trabajo del departamento de producción de la empresa. Las estimaciones de los parámetros se registraron en formatos para mayor compresión y se realizó un formato por área (Ver Anexo). A continuación se muestra los resultados de la aplicación en todas las áreas de la empresa.

Tabla 13. Resultados de aplicación de metodología OCRA en cada uno de las áreas.

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA BUCARAMANGA			
Estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos en la empresa Caramella + Candy			
Calificación metodología OCRA			
Bodega			
$ICKL=(FR+FF+FFz+FP+FC)*MD$	ICKL	Índice Check List OCRA	$ICKL=(3+4.5+4+13.5+3)*0.65 = 18.2$
Área de Corte			
$ICKL=(FR+FF+FFz+FP+FC)*MD$	ICKL	Índice Check List OCRA	$ICKL=(4+3+4+9.5+3)*0.75 = 17.625$
Área de Guarnición			
$ICKL=(FR+FF+FFz+FP+FC)*MD$	ICKL	Índice Check List OCRA	$ICKL=(4+4.5+2+15+3)*0.65 = 18.525$
Área Soldadura			
$ICKL=(FR+FF+FFz+FP+FC)*MD$	ICKL	Índice Check List OCRA	$ICKL=(3+4.5+2+11+3)*0.75 = 17.625$
Área Emplantillado			
$ICKL=(FR+FF+FFz+FP+FC)*MD$	ICKL	Índice Check List OCRA	$ICKL=(3+4.5+2+11+3)*0.75 = 17.875$

7.2.3 Análisis de los resultados método OCRA

Aplicado la metodología OCRA a cada una de las áreas del departamento de producción, se procede a analizar las valoraciones que se le dieron a cada criterio de evaluación, ya que es importante saber el porqué de cada una de la estimación cuantitativa desarrolladas en el subcapítulo anterior.

7.2.3.1 Área de bodega.



Figura 10. Área de inspección de materias primas en bodega

- ✓ En el área de bodega se determinó el tiempo de trabajo no repetitivo, teniendo en cuenta que durante el turno laboral solo se hace recepción de materias primas en un horario de 6:00 am a 10:00 am, teniendo el operario del área más tiempo de trabajo no repetitivo durante el resto de la jornada, aproximadamente 4.33 horas.
- ✓ El TNTR dio 160 según fórmula dada en el subcapítulo 7.2.1, teniendo en cuenta que no existen pausas activas en la jornada laboral, ya que el trabajo duro solo realiza en unas pocas horas del turno.
- ✓ El factor de recuperación se valoró en 3 ya que observamos al menos 3 pausas durante turno laboral del operario de bodega, además del descanso que tiene a la hora del almuerzo.

Cabe resaltar que las pausas observadas no son equivalentes a las pausas activas que debe tener el operador, sino como pequeños descansos como ir al baño o contestar una llamada.

- ✓ El factor de frecuencia se valoró en 4.5, ya que Acciones técnicas dinámicas dio 1 y Acciones técnicas estáticas 4.5, tomándose este último como el valor máximo y correspondiente al criterio de evaluación. Cabe resaltar que los movimientos de brazo no son frecuentes ya que se debe sostener de manera estática y por tiempo mayor a 5 segundos consecutivos las materias primas recepcionadas.
- ✓ El factor de fuerza se valoró en 4 ya que las actividades laborales que se desarrollan en el área de bodega, son netamente físicas y de gran esfuerzo físico para sostener y transportar la materia prima hasta los lugares de almacenamiento, las cuales corresponden al menos el 50% del tiempo del ciclo.
- ✓ El Pho se valoró en 12 ya que los brazos se mantienen a una altura de los hombros la mayor parte del tiempo para sostener las materias primas sin ninguna clase de soporte
- ✓ El Pmu se valoró en 4 ya que la muñeca realiza posturas forzadas a la hora de recibir, transportar y verifica la materia prima.
- ✓ El Pco se valoró en 4 ya que el trabajo a realizar con los codos es el equivalente que se realiza con los brazos para sostener la materia prima durante el 50% de tiempo de trabajo duro del turno del operador.
- ✓ El Pma se valoró en 4 ya que durante la recepción de materia prima se debe sostener siempre la carga para evitar accidentes o daños a los materiales. Se realiza por más de la mitad del tiempo del turno, durante el tiempo de trabajo no repetitivo no se hace trabajo de agarre con las manos.

- ✓ Pes se valoró en 1.5 ya que el tiempo del ciclo en recepción de materias primas está comprendido entre 8 y 15 segundos.
- ✓ FP dio como resultado 13.5 aplicada la formula, teniéndose en cuenta los anteriores criterios analizados.
- ✓ FC dio como resultado 3 al aplicar la formula, $FC = Ffm + Fso$, ya que Ffm se valoró en 2 ya que se utilizan una máquina para chequear la calidad del cuero, que producen vibraciones de nivel medio 1/3 del tiempo del trabajo duro durante el turno.

7.2.3.2 Área de Corte.

- ✓ En el área de corte se determinó el tiempo de trabajo no repetitivo, teniéndose en cuenta que durante el turno laboral realiza diferentes actividades por ciclo de pieza en proceso, donde revisa el diseño, selecciona la materia prima y ejecuta cortes en cueros, forros, odenas y plantillas, dando una valoración de 210 minutos.
- ✓ El TNTR dio 210 según formula dada en el subcapítulo 7.2.1, teniéndose en cuenta que no existen pausas activas en la jornada laboral.
- ✓ El factor de recuperación se valoró en 4 ya que observamos al menos 2 pausas durante turno laboral del operario de bodega, además del descanso que tiene a la hora del almuerzo. Cabe resaltar que las pausas observadas no son equivalentes a las pausas activas que debe tener el operador, sino como pequeños descansos como ir al baño o contestar una llamada.
- ✓ El factor de frecuencia se valoró en 3, ya que Acciones técnicas estéticas dio 2.5 y Acciones técnicas dinámicas 3, tomándose este último como el valor máximo y correspondiente al criterio de evaluación. Cabe resaltar que los movimientos de brazo son

rápidos, ya que se debe realizar cortes a la materia prima de manera estática y por tiempo mayor a 5 segundos consecutivos.

- ✓ El factor de fuerza se valoró en 3 ya que las actividades laborales que se desarrollan en el área de corte, son físicas, las cuales corresponden al menos el 50% del tiempo del ciclo.
- ✓ El Pho se valoró en 1 ya que los brazos se mantienen ligeramente elevados la mayor parte del tiempo sin ninguna clase de soporte.
- ✓ El Pmu se valoró en 4 ya que la muñeca realiza posturas forzadas a la hora de recibir, cortar y despachar las piezas en proceso.
- ✓ El Pco se valoró en 8 ya que el trabajo a realizar con los codos es el equivalente que se realiza con los brazos para cortar la materia prima durante todo el tiempo de trabajo duro del turno del operador.
- ✓ El Pma se valoró en 8 ya que la mano se mantiene en posición de agarre gran parte de la jornada laboral.
- ✓ Pes se valoró en 1.5 ya que el tiempo del ciclo en corte de materias primas está comprendido entre 8 y 15 segundos.
- ✓ FP dio como resultado 9.5 aplicada la formula, teniéndose en cuenta los anteriores criterios analizados.
- ✓ FC dio como resultado 3 al aplicar la formula, $FC = Ffm + Fso$, ya que Ffm se valoró en 2 ya que se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo laboral.



Figura 11. Posturas del operario en el área de corte.

7.2.3.3 Área de guarnición.

- ✓ En el área de guarnición se determinó el tiempo de trabajo no repetitivo, teniéndose en cuenta que durante el turno laboral realiza diferentes actividades por ciclo de pieza en proceso, ensamble y costuras en talón y costura en capellada, dando una valoración 240 minutos.
- ✓ El TNTR dio 180 según formula dada en el subcapítulo 7.2.1, teniéndose en cuenta que no existen pausas activas en la jornada laboral.
- ✓ El factor de recuperación se valoró en 4 ya que observamos al menos 2 pausas durante turno laboral del operario de guarnición, además del descanso que tiene a la hora del almuerzo. Cabe resaltar que las pausas observadas no son equivalentes a las pausas activas

que debe tener el operador, sino como pequeños descansos como ir al baño o contestar una llamada.

- ✓ El factor de frecuencia se valoró en 4.5, ya que Acciones técnicas dinámicas dio 1 y Acciones técnicas estáticas 4.5, tomándose este último como el valor máximo y correspondiente al criterio de evaluación. Cabe resaltar que los movimientos de brazo no son frecuentes ya que se debe sostener de manera estática y por tiempo mayor a 5 segundos consecutivos las piezas en proceso o herramientas.

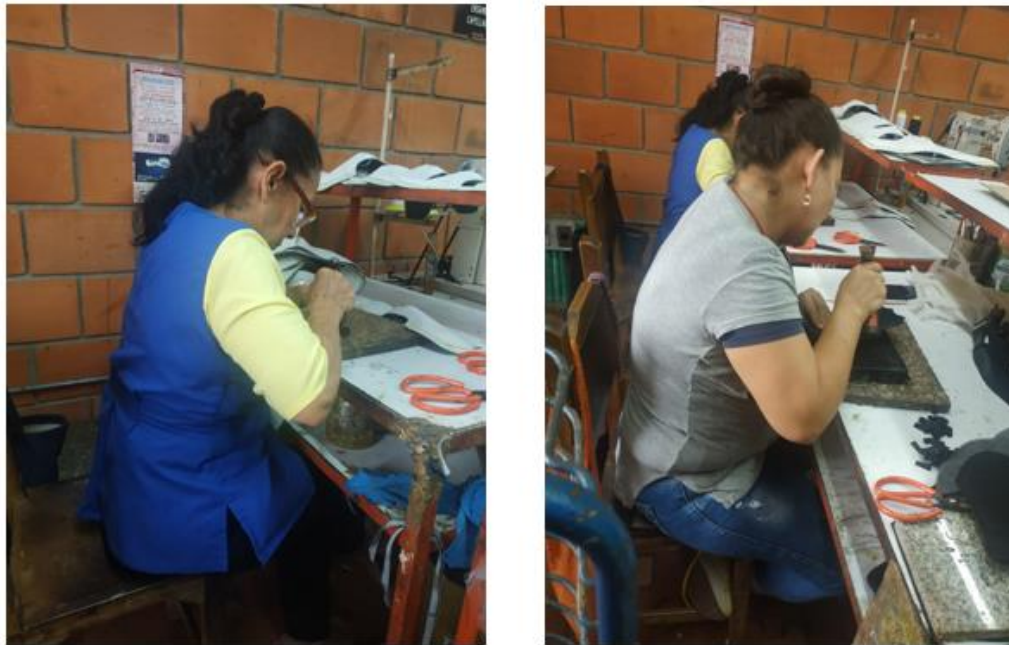


Figura 12. posturas del operario del área de guarnición.

- ✓ El factor de fuerza se valoró en 2 ya que las actividades laborales que se desarrollan en el área de guarnición requieren de una fuerza débil.

- El Pho se valoró en 12 ya que los brazos se mantienen a una altura de los hombros la mayor parte del tiempo para ensamblar o colocar costuras a la camisa, sin ninguna clase de soporte.
- ✓ El Pmu se valoró en 8 ya que la muñeca realiza posturas forzadas casi todo el tiempo.
- ✓ El Pco se valoró en 8 ya que los movimientos a realizar con los codos son repentinos gran parte del tiempo.
- ✓ El Pma se valoró en 8 ya que la mano se mantiene en posición de agarre gran parte de la jornada laboral.
- ✓ Pes se valoró en 3 ya que los movimientos son repetitivos en el ensamble de las piezas y el tiempo de los ciclos son cortos.
- ✓ FP dio como resultado 15 aplicada la formula, teniéndose en cuenta los anteriores criterios analizados.
- ✓ FC dio como resultado 3 al aplicar la formula, $FC = Ffm + Fso$, ya que Ffm se valoró en 2 ya que se utilizan herramientas para golpear o unir piezas.



Figura 13. Posturas de operaria de guarnición

7.2.3.4 Área de soladura.

- ✓ En el área de bodega se determinó el tiempo de trabajo no repetitivo, teniendo en cuenta que durante el turno laboral realiza diferentes actividades por ciclo de pieza en proceso, unión de camisas a la suela, dando una valoración de 190 minutos
- ✓ El TNTR dio 230 según formula dada en el subcapítulo 7.2.1, teniendo en cuenta que no existen pausas activas en la jornada laboral.
- ✓ El factor de recuperación se valoró en 3 ya que observamos al menos 3 pausas durante turno laboral del operario de bodega, además del descanso que tiene a la hora del almuerzo. Cabe resaltar que las pausas observadas no son equivalentes a las pausas activas que debe tener el operador, sino como pequeños descansos como ir al baño o contestar una llamada.



Figura 14. Operarias del área de Soladura.

- ✓ El factor de frecuencia se valoró en 4.5, ya que Acciones técnicas dinámicas dio 1 y Acciones técnicas estáticas 4.5, tomándose este último como el valor máximo y correspondiente al criterio de evaluación. Cabe resaltar que los movimientos de brazo no son frecuentes ya que se debe sostener de manera estática y por tiempo mayor a 5 segundos consecutivos las piezas en proceso.
- ✓ El factor de fuerza se valoró en 2 ya que las actividades laborales que se desarrollan en el área de soladura requieren de una fuerza débil.



Figura 15. Posturas laborales en el área de Soladura.

- ✓ El Pho se valoró en 6 ya que los brazos se mantienen a una altura de los hombros cierto tiempo, sin ninguna clase de soporte.
- ✓ El Pmu se valoró en 8 ya que la muñeca realiza posturas forzadas casi todo el tiempo.

- ✓ El Pco se valoró en 8 ya que los movimientos a realizar con los codos son repentinos gran parte del tiempo.
- ✓ El Pma se valoró en 8 ya que la mano se mantiene en posición de agarre gran parte de la jornada laboral.
- ✓ Pes se valoró en 3 ya que los movimientos son repetitivos en el ensamble de las piezas y el tiempo de los ciclos son cortos.
- ✓ FP dio como resultado 11 aplicada la formula, teniéndose en cuenta los anteriores criterios analizados.
- ✓ FC dio como resultado 3 al aplicar la formula, $FC = Ffm + Fso$, ya que Ffm se valoró en 2 ya que se utilizan herramientas para golpear y unir piezas.

7.2.3.5 Área de emplantillado.

- ✓ En el área de emplantillado se determinó el tiempo de trabajo no repetitivo, teniéndose en cuenta que durante el turno laboral realiza diferentes actividades por ciclo de pieza en proceso, donde limpia el zapato, coloca respectiva plantilla, cordones y verifica la calidad, dando una valoración de 180 minutos.
- ✓ El TNTR dio 240 según formula dada en el subcapítulo 7.2.1, teniéndose en cuenta que no existen pausas activas en la jornada laboral.
- ✓ El factor de recuperación se valoró en 3 ya que observamos al menos 3 pausas durante turno laboral del operario de bodega, además del descanso que tiene a la hora del almuerzo. Cabe resaltar que las pausas observadas no son equivalentes a las pausas activas que debe tener el operador, sino como pequeños descansos como ir al baño o contestar una llamada.



Figura 16. Operaria en el área de emplantillado

- ✓ El factor de frecuencia se valoró en 4,5, ya que Acciones técnicas dinámicas dio 1 y Acciones técnicas estáticas 4.5, tomándose este último como el valor máximo y correspondiente al criterio de evaluación. Cabe resaltar que los movimientos de brazo son rápidos, ya que se debe realizar una inspección de las piezas en proceso terminado de manera estática y por tiempo mayor a 5 segundos consecutivos.
- ✓ El factor de fuerza se valoró en 2 ya que las actividades laborales que se desarrollan en el área de soldadura requieren de una fuerza débil.
- ✓ El Pho se valoró en 8 ya que los movimientos a realizar con los codos son repentinos gran parte del tiempo.
- ✓ El Pmu se valoró en 4 ya que la muñeca realiza posturas forzadas a la hora de recibir, verificar y despachar las piezas en terminadas.
- ✓ El Pco se valoró en 4 ya que el trabajo a realizar con los codos es el equivalente que se realiza con los brazos para

- ✓ El Pma se valoró en 8 ya que la mano se mantiene en posición de agarre gran parte de la jornada laboral.
- ✓ Pes se valoró en 3 ya que los movimientos son repetitivos en la inspección de las piezas y el tiempo de los ciclos son cortos.
- ✓ FP dio como resultado 11 aplicada la formula, teniéndose en cuenta los anteriores criterios analizados.
- ✓ FC dio como resultado 3 al aplicar la formula, $FC = Ffm + Fso$, ya que Ffm se valoró en 2 ya que se realizan tareas de limpieza a cada una de las piezas, por más de la mitad del tiempo laboral.


7.2.4 Análisis del Índice Check List OCRA (ICKL)

Posteriormente se analizó el ICKL de cada uno de los departamentos previamente evaluados por el método OCRA, con el fin de determinar el nivel de riesgo existen por medio de la siguiente tabla:

Tabla 14. *Indices Check List OCRA.*

INDICE CHECK LIST OCRA			
ICKL	NIVEL DE RIESGO	ACCION RECOMENDADA	INDICE OCRA EQUIVALENTE
<5	optimo	no se requiere	< 1,5
5,1 - 7,5	aceptable	no se requiere	1,6 - 2,2
7,6 – 11	incierto	se recomienda un nuevo análisis o mejorar el puesto	2,3 - 3,5
11,1 – 14	inaceptable leve	se recomienda mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento.	3,6 - 4,5
14,1 - 22,5	inaceptable medio	se recomienda mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento.	4,6 - 9
> 22,5	inaceptable alto	se recomienda mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento.	> 9

Adaptado de: [13].

Tabla 15. *Evaluación de nivel de riesgo Índice Check List OCRA*


Estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos en la empresa Caramella + Candy			
Evaluación de nivel de riesgo Índice Check List OCRA			
DEPARTAMENTO	ICKL	NIVEL DE RIESGO	ACCION RECOMENDADA
BODEGA	18,2	inaceptable medio	se recomienda mejora del puesto, supervisión médica, y entrenamiento
CORTE	17,625	inaceptable medio	se recomienda mejora del puesto, supervisión médica, y entrenamiento
GUARNICION	18,525	inaceptable medio	se recomienda mejora del puesto, supervisión médica, y entrenamiento
SOLADURA	17,625	inaceptable medio	se recomienda mejora del puesto, supervisión médica, y entrenamiento
EMPLANTILLADO	17,875	inaceptable medio	se recomienda mejora del puesto, supervisión médica, y entrenamiento

7.2.4.1 Análisis del área de bodega.

En el área de bodega, siguiendo la metodología de OCRA obtuvimos un ICKL de 17.625 lo cual es un nivel de riesgo inaceptable medio, las observaciones que se hicieron son: la jornada de trabajo duro es relativamente corta a comparación de otras áreas del departamento de producción; las posturas forzadas para recibir las materias primas exigen gran fuerza y resistencia y los trabajadores como tal no realizan pausas activas o de descanso. Se debe hacer una mejora en el

puesto de trabajo, ya que no solo tienen posturas forzadas, si no que de igual forma movimientos repetitivos, se recomienda el estudio del puesto de trabajo y aplicar las acciones correctivas como pausas activas, utilización de faja o cinturón para protección lumbar y así evitar la aparición de hernias por los esfuerzos excesivos en el momento de recepción de materias primas en la bodega, así mismo tapabocas con filtros 3M y guantes para prevención en posible derrame de productos químicos como lo son los pegamentos y solventes. Por último, es necesario la compra y uso de un porta-estibas para el transporte de material pesado y así evitar posibles accidentes por sobrecarga. Se debe realizar las rutas de transito de los trabajadores encargados de recibir las materias primas con sus respectivas señalizaciones de dirección y locaciones.

7.2.4.2 Análisis del área de Corte.

En el área de corte, siguiendo la metodología de OCRA obtuvimos un ICKL de 18.2 lo cual es un nivel de riesgo inaceptable medio, las observaciones que se hicieron son: puesto de trabajo con movimientos repetitivos con alto grado de posible lesión con maquinaria; no existen pausas activas en la jornada laboral haciendo que disminuya la productividad en el área; por la precisión del trabajo se observa desgaste mental y físico en el operario, se recomienda formular acciones correctivas para mayor efectividad en las tareas correspondientes al corte de materias primas, como utilización de guantes (EPP), gafas de seguridad para prevenir accidentes con la máquina de corte; reemplazo de taburetes de madera por sillas ergonómicas, utilización de correctores de postura en los trabajadores ya que las actividades laborales que se realizan en dicho departamento tienden a hacerse en una mala postura, finalizando es necesario instalar señalización ya que no cuenta en la actualidad dicho departamento.

7.2.4.3 Análisis del área de Guarnición.

En el área de guarnición, siguiendo la metodología de OCRA obtuvimos un ICKL de 18.525 lo cual es un nivel de riesgo inaceptable medio, las observaciones que se hicieron son: puesto de trabajo con movimientos repetitivos con una exigencia de fuerza mínima; área de trabajo multipropósito ya que en ella se realiza ensamble y costuras en talón y costura en capellada con ninguna pausa activa durante la jornada laboral. Se recomienda estudio de trabajo y formulación de medidas correctivas como, por ejemplo: utilización de elementos de protección personal para la manipulación de pegamentos y productos químicos como gafas, tapabocas o mascarar con filtro de gases, reemplazo de taburetes por sillas ergonómicas plásticas para mayor comodidad del operario, utilización de corrector de posturas en los trabajadores ya que las actividades laborales de dicho departamento tienden a ser repetitivas y exigen de movimientos bruscos, así mismo la utilización cinturón para la prevención de hernias a causa de sobre peso en el traslado de piezas., utilización de tapones para oídos para disminución de riesgos auditivos causados por el ruido de la maquinaria.

7.2.4.4 Análisis del área de Soldadura.

En el área de Soldadura, siguiendo la metodología de OCRA obtuvimos un ICKL de 17.625 lo cual es un nivel de riesgo inaceptable medio, las observaciones que se hicieron son: puesto de trabajo con movimientos repetitivos con una exigencia de fuerza mínima; no cuenta con pausas activas durante la jornada laboral, exigencia de fuerza débil, no tiene posturas forzosas, pero si movimientos donde la mayor parte del tiempo la mano debe sostener el producto de trabajo. se recomienda formular estrategias de mejoramiento como, por ejemplo, el mejoramiento de iluminación para evitar desgaste de la vista del trabajador, el uso de elementos de protección

personal el cual deben llevar material aislante de calor, para evitar quemaduras a la hora de utilizar el horno; Se recomienda la instalación de mesones de trabajo para facilitar la manipulación de las piezas y ofrecer un punto de apoyo al trabajador; Por último, la utilización de un corrector de postura para prevenir riesgos ergonómicos en el transporte de las piezas terminadas.

7.2.4.5 Análisis del área de Emplantillado.

En el área de Emplantillado, siguiendo la metodología de OCRA obtuvimos un ICKL de 17.875 lo cual es un nivel de riesgo inaceptable medio, las observaciones que se hicieron son: puesto de trabajo con movimientos repetitivos con una exigencia de fuerza mínima; no cuenta con pausas activas durante la jornada laboral, exigencia de fuerza débil, no tiene posturas forzosas, pero si movimientos donde la mayor parte del tiempo la mano debe sostener el producto o herramienta de trabajo; el operario debe estar sentado la mayor parte del tiempo en silla no ergonómica. se recomienda formular estrategias de mejoramiento ergonómico que permitan optimizar las actividades laborales en el área con el fin de aumentar la eficiencia, productividad y perfeccionamiento del producto ya que en esta área se realiza los acabados finales.

7.3 Plan de mejoramiento

Se formularon estrategias de mejoramiento en cada área del departamento de producción con el fin de optimizar las condiciones laborales ergonómicas de los trabajadores y aumentar la eficiencia en la empresa (Ver Anexo 6).

El plan de mejoramiento formulado para la empresa Caramella + Candy, se realiza con el fin de mejoramiento de las condiciones tanto ergonómicas como condicionales en las áreas de trabajo, debido a que el índice de Check List según la metodología OCRA nos dio como resultado un Nivel de Riesgo Inaceptable Medio. Se recomienda implementar pausas activas durante la jornada laboral con una duración de 15 minutos, utilización de elementos de protección personal, instalación de señalización de seguridad y mejoramiento de los puestos de trabajo debido a que condiciones ergonómicas encontradas inicialmente no eran aptas para un óptimo desempeño.

8. Recomendaciones

- ✓ Las estrategias de mejoramiento de las condiciones laborales, deben ir de la mano a capacitaciones para que los trabajadores entiendan los beneficios que se ofrecen en el plan de mejoramiento ergonómico y así facilitar su futura implementación en la empresa. Es de gran importancia el uso de elementos de protección personal ya que la mayor parte de tareas se desarrollan de manera ortodoxa y convencional.

- ✓ Se logro determinar que la empresa Caramella + Candy es necesario la implementación del plan de mejoramiento a las condiciones ergonómicas del departamento de producción ya que según el índice CHECK LIST del método OCRA en las áreas de trabajo, presentan un riesgo de nivel INACEPTABLE MEDIO, donde se recomienda mejora del puesto, supervisión médica, y entrenamiento.

- ✓ Se recomienda la supervisión post aplicación del plan de mejoramiento para cuantificar el aumento de la eficiencia de producción de la empresa por medio de los indicadores mencionados en dicho plan.

9. Conclusiones

- ✓ El diagnóstico inicial nos permitió determinar las condiciones ergonómicas actuales en las que se realizan las actividades laborales en cada uno de los departamentos del área de producción de la empresa Caramella + Candy, las cuales son deficientes y no le ofrece al trabajador un ambiente óptimo para su desempeño y cumplimiento de la labor. Se observó la utilización de taburetes en todas las áreas de producción los cuales ocasionan malas posturas y mayores riesgos ergonómicos, así mismo la ausencia de señalización de seguridad en más del 80% de las áreas de trabajo y un 100% de ausencia en marcación de rutas de tránsito en los pasillos de la empresa.
- ✓ Las deficiencias en las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo de las áreas del departamento de producción, inciden directamente en la eficiencia de la empresa, la cual se debe observar un mejoramiento por medio de indicadores en el momento que sea aplicado el plan de mejoramiento.
- ✓ Por medio de la metodología OCRA podemos concluir que el índice promedio del CHECK LIST de la empresa Caramella + Candy es de 17.97, entre las áreas del departamento de producción las cuales son: área de bodega, área de corte, área de guarnición, área de soldadura, área de emplantillado; arrojando que el nivel de riesgo de

la empresa es INACEPTABLE MEDIO ya que el rango es comprendido entre 14,1 - 22,5, y que se requiere un mejoramiento en los puestos de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

- ✓ Finalmente se evidencia la importancia de los métodos estadísticos cuantitativos a la hora de realizar un estudio ergonómico para tener con mayor exactitud el panorama de las condiciones y riesgos ergonómicos de los trabajadores en cada una de las áreas de trabajo de la empresa a estudiar y así determinar cual es su adecuada solución.

Referencias Bibliografía

- [1] Vanguardia, «Calzado Kita, estilos clásicos al ritmo de las tendencias de la moda,» 11 02 2018. [En línea]. Available: <http://www.vanguardia.com/economia/nuestros-empresarios/424241-calzado-kita-estilos-clasicos-al-ritmo-de-las-tendencias-de-la->. [Último acceso: 13 12 2018].
- [2] L. I. Leirós, « Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo se basa en verdades tomadas de la Psicología,» *Revista de Historia de la Psicología* , vol. 30, nº 4, p. 34, 2009.
- [3] M. Escalante, «Evaluacion Ergonomica de Puestos de Trabajo,» *Seventh Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology - LACCEI*, pp. 1-2, 2009.
- [4] L. A. Caroca Marchant, «GUÍA DE ERGONOMÍA. IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO EN EL TRABAJO DE OFICINA Y EL USO DE COMPUTADOR,» *Departamento de Salud Ocupacional, Instituto de Salud Publica de Chile*, nº 1a Edición, p. 9, 2016.
- [5] Unidad Nacional Para La Gestion Del Riesgo De Desastres, «SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO,» 27 Junio 2014. [En línea]. Available:

http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/Lineamientos_Int/PRO_1601-GTH-01_SG%20SST_DE_UNGRD.pdf. [Último acceso: 30 Mayo 2018].

- [6] C. P. Ardila Jaimes y R. M. Rodriguez, «Riesgo ergonómico en empresas artesanales del sector de la manufactura, Santander. Colombia,» *SCIELO*, vol. 59, n° 230, p. 1, 2013.
- [7] «Ministerio de Trabajo,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.trabajo.gob.ec/objetivos/>. [Último acceso: 30 Mayo 2018].
- [8] Ministerio de Salud, «LEY 9 DE 1979,» ARL SURA, 16 06 1979. [En línea]. Available: https://www.arlsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=236&Itemid=236. [Último acceso: 17 12 2018].
- [9] Corponor, «NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 5254 GESTION DE RIESGO,» 12 09 2006. [En línea]. Available: <http://www.corponor.gov.co/NORMATIVIDAD/NORMA%20TECNICA/Norma%20Tecnica%20NTC%205254.pdf>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [10] L. Bancayan, «ERGONOMÍA EN LAS EMPRESAS,» 20 06 2016. [En línea]. Available: <https://www.lima-airport.com/esp/ProcedimientosyNormas/20.06.16.Ergonomia.pdf>. [Último acceso: 17 12 2018].

- [11] F. Rescalvo Santiago, *ERGONOMIA Y SALUD*, España: Junta de Castilla y León., 2004.
- [12] Sinerco, «Buenas Prácticas para el Diseño Ergonomico de Puestos de Trabajo en el Sector Mental,» 16 Diciembre 2009. [En línea]. Available:
http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Buenas%20practicass/Nacional/BP_ErgonomiaTME_UGTmetal.pdf. [Último acceso: 17 12 2018].
- [13] P. A. Aragon Perez y K. M. Ordoñez Escobar, «Caracterizacion de los Factores de Riesgos Ergonomicos por Cargas Fisica Biomecanica y Condiciones del Trabajo del Subsector del Calzado,» 07 Febrero 2017. [En línea]. Available:
http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/8638/Caracterizacion_factores_riesgos.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [14] Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, «Ergonomia y Carga Postural,» 19 11 2008. [En línea]. Available:
<http://www.aneip.org/NdSite/OnLineCache/FMS/03/83/00e6787d43e5daefa42d9c8d59881835/IS-0872007%20%28Web%201%29.pdf>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [15] División de Medicina del Trabajo SURATEP, «Perfil Ergonomico Integral del Puesto de Trabajo,» 1998. [En línea]. Available:
http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf. [Último acceso: 17 12 2018].
- [16] A. d. C. Carrasco Martinez, «Estudio Ergonomico en la Estacion de Trabajo,» Octubre 2010. [En línea]. Available: http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/11179.pdf.

- [17] «Ministerio de Salud y Protección Social,» 11 Julio 2012. [En línea]. Available: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>.
- [18] S. Nogareda, «NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo,» 16 10 1999. [En línea]. Available: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_387.pdf. [Último acceso: 22 01 2019].
- [19] A. R. Medina, «Ergonomía Cognitiva y Usabilidad,» 10 Mayo 2006. [En línea]. Available: <http://www.um.es/docencia/agustinr/Tema6-0607a.pdf>.
- [20] CROEM, «CLÁUSULAS DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN CONVENIOS DE NUEVA NEGOCIACION,» 20 01 2016. [En línea]. Available: <http://www.croem.es/prevergo/formativo/2.pdf>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [21] S. Nogareda, «NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo,» 1997. [En línea]. Available: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_387.pdf. [Último acceso: 20 12 2018].
- [22] Sura, «Panorama de Factores de Riesgos de una Empresa,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.arlsura.com/index.php/centro-de-legislacion-sp-26862/136-biblioteca-biblioteca-1211-panorama-de-factores-de-riesgo-de-una-empresa>. [Último acceso: 17 12 2018].

- [23] Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, «Factores de Riesgos Ergonomicos,» 2015. [En línea]. Available:
<http://www.istas.net/web/cajah/M3.FactoresRiesgosYCausas.pdf>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [24] Gobierno de España, Ministerio de Empleo y Seguridad Social, «Factores de riesgo psicosocial,» INSST, 2015. [En línea]. Available:
<http://www.insht.es/portal/site/RiesgosPsicosociales/menuitem.8f4bf744850fb29681828b5c180311a0/?vgnextoid=afeb84fbb7819410VgnVCM1000008130110aRCRD>.
[Último acceso: 17 12 2018].
- [25] Almagrario, «LEGISLACION Y GLOSARIO DE SALUD OCUPACIONAL,» 2016. [En línea]. Available:
<https://www.almagrario.com/pdf/Legislacion%20en%20Salud%20Ocupacional.pdf>.
[Último acceso: 14 12 2018].
- [26] K. Restrepo, «FACTOR DE RIESGO BIOMECANICO O ERGONOMICO,» 03 11 2013. [En línea]. Available: https://prezi.com/2sfh_10d5cpw/factor-de-riesgo-biomecanico-o-ergonomico/. [Último acceso: 20 12 2018].
- [27] «Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo,» [En línea]. Available:
<http://www.udes.edu.co/sg-sst.html>.
- [28] Euskadi, «Concepto Seguridad Industrial,» Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras, 13 11 2013. [En línea]. Available:

<http://www.euskadi.eus/presentacion-seguridad-industrial/web01-a2indust/es/>. [Último acceso: 17 12 2018].

- [29] «Sistema Normativo de Información Laboral,» 28 Noviembre 2008. [En línea]. Available: http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2008-11-28_375-2008-TR_1399.pdf.
- [30] A. Pacheco, «LEY GENERAL DE CONTROL INTERNO N° 8292,» 31 Julio 2002. [En línea]. Available: https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/ley_8292_control_interno.pdf.
- [31] L. Eaquino, «Análisis Ergonomico,» 7 04 2013. [En línea]. Available: <http://felipeea.blogspot.com/2013/04/analisis-ergonomico-de-un-puesto-marco.html>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [32] S. Delgado Valencia, «PROPUESTA DE DISEÑO ERGONOMICO,» 2015. [En línea]. Available: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7228/1/PROPUESTA%20DE%20DISEÑO%20ERGONOMICO%20FINAL.pdf>.
- [33] Papeles del Psicologo, A ERGONOMIA COMO AMBITO DE APLICACION DESDE LA PSICOLOGIA, vol. Vol. 65, 1996.
- [34] E. A. Morales y R. F. Rodríguez, «DISEÑO DE UN PUESTO DE TRABAJO,» 2017. [En línea]. Available:

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6081/1/MoralesMeloEdwinAlexander2017.pdf>.

- [35] Prevalia S.L.U, «Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas,» 2011. [En línea]. Available: http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf. [Último acceso: 22 01 2019].
- [36] Alcaldia Mayor de Bogota, «LEY 9,» 16 Julio 1979. [En línea]. Available: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [37] E. Zuleta, «LEY 57,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11360/1/05539520.2013.pdf>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [38] Direccion General De Riesgo Profesionales, «CIRCULAR 01 de 2003,» ministerio de proteccion social, 2003. [En línea]. Available: https://www.arlsura.com/images/stories/documentos/circular_001_de_2003.pdf. [Último acceso: 17 12 2018].
- [39] Alcaldia Mayor de Bogota, «RESOLUCION 1016/89,» 31 04 1989. [En línea]. Available: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5412>. [Último acceso: 18 12 2018].

- [40] Alcaldía de Bogotá, «DECRETO 1295,» 22 06 1994. [En línea]. Available: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2629>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [41] MINISTERIO DEL TRABAJO, «DECRETO 1072,» 26 Mayo 2015. [En línea]. Available: <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/50711/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+Abril+de+2017.pdf/1f52e341-4def-8d9c-1bee-6e693df5f2d9>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [42] Icontec, «NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5723 EVALUACION DE POSTURAS DE TRABAJO ESTATICAS,» 18 11 2009. [En línea]. Available: <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC5723.pdf>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [43] Icontec, «NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5655 PRINCIPIOS PARA EL DISEÑO ERGONOMICO DE SISTEMAS DE TRABAJO,» 16 12 2008. [En línea]. Available: <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC5655.pdf>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [44] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «NORMA BASICA DE ERGONOMIA Y DE PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DE RIESGO DISERGONOMICO RM 375 -TR,» 2008. [En línea]. Available: <https://www.mtc.gob.pe/nosotros/seguridadysalud/documentos/RM%20375->

2008%20TR%20-%20Norma%20B%3%A1sica%20de%20Ergonom%3%ADa.pdf.

[Último acceso: 17 12 2018].

[45] Katherin , «Historia de la Salud Ocupacional,» Blogger, 13 04 2008. [En línea].

Available: <http://katerin-historiadelasaludocupacional.blogspot.com/2008/05/historia-de-la-salud-ocupacional.html>. [Último acceso: 17 12 2018].

[46] Asturias, «Análisis de los Puestos de Trabajo,» 2015. [En línea]. Available:

ftp://ftp.asturias.es/iaap/formacion/cursos/diseño_acciones_formativas/documentos/U2_10_Análisis_puestos_trabajo.pdf. [Último acceso: 14 12 2018].

[47] Ingenieros Expertos, «Análisis de Puesto de Trabajo,» 2013. [En línea]. Available:

<https://ingeso.co/analisis-puesto-de-trabajo/>. [Último acceso: 17 12 2018].

[48] J. Somavia, «Organización Internacional del Trabajo,» 2017. [En línea]. Available:

<http://www.situn.org/wp-content/uploads/info-general-oit.pdf>. [Último acceso: 17 12 2018].

[49] C. G. Lizarazoa, J. M. Fajardoa, S. Berrioa y L. Quintanaa, «Historia de la Salud Ocupacional en Colombia,» [En línea]. Available:

http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/Breve_historia_sobre_la_salud_ocupacional_en_Colombia1.pdf.

[50] Optimistas, «La Importancia de la Ergonomía en la Salud,» 2015. [En línea].


Available: <https://optimistas.es/la-importancia-de-la-ergonomia-en-tu-salud/>. [Último acceso: 17 12 2018].

- [51] R. I. Angulo Valencia, «MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BIOMECAICAS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN EL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA "ASA INDUSTRIES",» 2013. [En línea]. Available: <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5852/1/T03868.pdf>.
- [52] P. Álvarez Beatriz, «Estudio de seguridad, higiene y ergonomía en el Laboratorio de Metrología y Calibración Dimensional,» 05 06 2015. [En línea]. Available: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/13377/1/TFG-I-251.pdf>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [53] L. Parra Osorio, I. Muñoz Paz y L. M. Legarda Paredes, «ESTADO DEL ARTE SOBRE CRITERIOS Y MODELOS DE PREVENCIÓN DE RIESGO PSICOSOCIAL,» 2016. [En línea]. Available: http://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9655/Mu%C3%B1oz_Legarda_2016.pdf?sequence=1.
- [54] I. Meneses, Aplicación de un estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos en la empresa Tejidos Blanquita, Bucaramanga, Santander: Universidad santo tomas, 2017.
- [55] J. Colmenares, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo en la Central de Abastos de Bucaramanga s.a., Bucaramanga, Santander: Universidad Santo Tomás,, 2017.

- [56] S. Galvis, Aplicación de un estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos en la empresa confecciones Eslor, Bucaramanga , Santander: Universidad santo tomas, 2017.
- [57] Cursos.com, «Concepto metodo cuantitativo,» 30 04 2017. [En línea]. Available: <https://cursos.com/metodo-cuantitativo/>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [58] Adaptyar, LISTA DE COMPROBACIÓN ERGONÓMICA, Organización Internacional del Trabajo ed., 2000.
- [59] Ergonautas, «Lista de comprobacion ergonomica,» 2006. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/lce/lce-ayuda.php>. [Último acceso: 17 12 2018].
- [60] Ministerio de Trabajo, «sistema de gestion de seguridad y salud en el trabajo,» 05 02 2016. [En línea]. Available: <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/Guia+tecnica+de+implementacion+del+SG+SST+para+Mipymes.pdf/e1acb62b-8a54-0da7-0f24-8f7e6169c178>. [Último acceso: 04 04 2019].
- [61] A. Jose, «Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra,» 05 11 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>. [Último acceso: 06 03 2019].


Anexos

Anexo 1. Parámetros de metodología OCRA en el Área de bodega.

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA BUCARAMANGA			
Estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos en la empresa Caramella + Candy			
Calificación metodología OCRA			
Área Bodega			
Observación	ITEM		CALIFICACION
Tiempo de duración que desempeña cada trabajador en la jornada laboral.	DT	Duración del turno(min)	480
Lapso de tiempo disponible para el almuerzo	A	Almuerzo(min)	60
Actualmente no cuentan con pausas activas durante la jornada laboral.	P	Pausas Activas(min)	0
Se da esa valoración, de acuerdo a las funciones que desarrolla el trabajador en este departamento	TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo(min)	260
El tiempo neto de trabajo repetitivo	TNTR	Tiempo neto de trabajo repetitivo	160
Número de ciclos de trabajo realizados por el empleado.	NC	Numero de ciclos en trabajo	140
Se da el valor de 68.57, ya que, el resultado es dado de la fórmula matemática $60 * TNTR / NC$.	TNC	Tiempo neto del ciclo de trabajo	68.57
Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	FR	Factor de recuperación	3
Acciones técnicas dinámicas 1 y Acciones técnicas estáticas 4.5	FF	Factor de frecuencia	4.5
Fuerza moderada con puntuación de 4, con una duración de 50% del tiempo y puntos 4	Ffz	Factor de fuerza	4
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	Pho	Puntuación del hombro	12


La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	Pmu	Puntuación de la muñeca	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	Pco	Puntuación del codo	4
Más de la mitad del tiempo	Pma	Puntuación de la mano	4
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo. El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.	Pes	Movimiento estereotipado	1.5
$FP = \text{Max}(PHo; PCo; PMu; PMA) + PES$	FP	Factores de postura y movimiento	$12 + 1.5 = 13.5$
	Ffm	Factores físico - mecánicos	2
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	Fso	Factores socio - organizativos	1
$FC = Ffm + Fso$	FC	Facto de riesgos adicionales	$2 + 1 = 3$
Para un TNTR de 160 el MD es de 0.65	MD	Multiplicador de duración	0.65
$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$	ICKL	Índice Check List OCRA	$ICKL = (3 + 4.5 + 4 + 13.5 + 3) * 0.65 = 18.2$

Anexo 2. Parámetros de metodología OCRA en el Área de Corte

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS <small>PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA</small> <small>BUCARAMANGA</small>			
Estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos en la empresa Caramella + Candy			
Calificación metodología OCRA			
Área de Corte			
Observación	ITEM		CALIFICACION
Tiempo de duración que desempeña cada trabajador en la jornada laboral.	DT	Duración del turno(min)	480
Lapso de tiempo disponible para el almuerzo	A	Almuerzo(min)	60
Actualmente no cuentan con pausas activas durante la jornada laboral.	P	Pausas Activas(min)	0
Se da esa valoración, de acuerdo a las funciones que desarrolla el trabajador en este departamento	TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo(min)	210
El tiempo neto de trabajo repetitivo	TNTR	Tiempo neto de trabajo repetitivo	210
Número de ciclos de trabajo realizados por el empleado.	NC	Numero de ciclos en trabajo	140
Se da el valor de 78,75 ya que, el resultado es dado de la fórmula matemática $60 * TNTR / NC$.	TNC	Tiempo neto del ciclo de trabajo	90
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	FR	Factor de recuperación	4
Acciones técnicas dinámicas 3 y Acciones técnicas estáticas 2,5	FF	Factor de frecuencia	3
Fuerza moderada con puntuación de 3, con una duración de 50% del tiempo y puntos 4	Ffz	Factor de fuerza	4
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	Pho	Puntuación del hombro	1


La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	Pmu	Puntuación de la muñeca	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	Pco	Puntuación del codo	8
Más de la mitad del tiempo	Pma	Puntuación de la mano	8
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo. El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.	Pes	Movimiento estereotipado	1.5
$FP=Max(PHo;Pco;PMu;Pma)+PEs$	FP	Factores de postura y movimiento	$8+1.5 = 9.5$
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más	Ffm	Factores físico - mecánicos	2
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	Fso	Factores socio - organizativos	1
$FC=Ffm+Fso$	FC	Facto de riesgos adicionales	3
Para un TNTR de 210 el MD es de 0.75	MD	Multiplicador de duración	0.75
$ICKL=(FR+FF+FFz+FP+FC)*MD$	ICKL	Índice Check List OCRA	$ICKL=(4+3+4+9.5+3)*0.75 = 17.625$

Anexo 3. Parámetros de metodología OCRA en el Área de Guarnición.

			
Estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos en la empresa Caramella + Candy			
Calificación metodología OCRA			
Área de Guarnición			
Observación	ITEM		CALIFICACION
Tiempo de duración que desempeña cada trabajador en la jornada laboral.	DT	Duración del turno(min)	480
Lapso de tiempo disponible para el almuerzo	A	Almuerzo(min)	60
Actualmente no cuentan con pausas activas durante la jornada laboral.	P	Pausas Activas(min)	0
Se da esa valoración, de acuerdo a las funciones que desarrolla el trabajador en este departamento	TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo(min)	240
El tiempo neto de trabajo repetitivo	TNTR	Tiempo neto de trabajo repetitivo	180
Número de ciclos de trabajo realizados por el empleado.	NC	Numero de ciclos en trabajo	140
Se da el valor de 67,5 ya que, el resultado es dado de la fórmula matemática $60 * TNTR / NC$.	TNC	Tiempo neto del ciclo de trabajo	77.142
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	FR	Factor de recuperación	4
Acciones técnicas dinámicas 1 y Acciones técnicas estáticas 4.5	FF	Factor de frecuencia	4.5
Fuerza débil	Ffz	Factor de fuerza	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	Pho	Puntuación del hombro	12
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	Pmu	Puntuación de la muñeca	8
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	Pco	Puntuación del codo	8
Casi todo el tiempo.	Pma	Puntuación de la mano	8


Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo. El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.	Pes	Movimiento estereotipado	3
$FP=Max (PHo;PCo;PMu;PMA)+PEs$	FP	Factores de postura y movimiento	15
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	Ffm	Factores físico - mecánicos	2
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	Fso	Factores socio - organizativos	1
$FC=Ffm+Fso$	FC	Facto de riesgos adicionales	$2 + 1 = 3$
Para un TNTR de 180 el MD es de 0.65	MD	Multiplicador de duración	0.65
$ICKL=(FR+FF+FFz+FP+FC)*MD$	ICKL	Índice Check List OCRA	$ICKL=(4+4.5+2+15+3)*0.65 = 18.525$

Anexo 4. Parámetros de metodología OCRA en el Área de Soldadura.

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS <small>PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA</small> <small>BUCARAMANGA</small>			
Estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos en la empresa Caramella + Candy			
Calificación metodología OCRA			
Área Soldadura			
Observación	ITEM		CALIFICACION
Tiempo de duración que desempeña cada trabajador en la jornada laboral.	DT	Duración del turno(min)	480
Laxo de tiempo disponible para el almuerzo	A	Almuerzo(min)	60
Actualmente no cuentan con pausas activas durante la jornada laboral.	P	Pausas Activas(min)	0
Se da esa valoración, de acuerdo a las funciones que desarrolla el trabajador en este departamento	TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo(min)	190
El tiempo neto de trabajo repetitivo	TNTR	Tiempo neto de trabajo repetitivo	230
Número de ciclos de trabajo realizados por el empleado.	NC	Numero de ciclos en trabajo	140
Se da el valor de 81,18 ya que, el resultado es dado de la fórmula matemática $60 * TNTR / NC$.	TNC	Tiempo neto del ciclo de trabajo	98.57
Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	FR	Factor de recuperación	3
Acciones técnicas dinámicas 1 y Acciones técnicas estáticas 4.5	FF	Factor de frecuencia	4.5
Débil	Ffz	Factor de fuerza	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	Pho	Puntuación del hombro	6
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	Pmu	Puntuación de la muñeca	8


El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	Pco	Puntuación del codo	8
Casi todo el tiempo.	Pma	Puntuación de la mano	8
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo. El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.	Pes	Movimiento estereotipado	3
$FP=Max (PHo;PCo;PMu;PMA)+PEs$	FP	Factores de postura y movimiento	11
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	Ffm	Factores físico - mecánicos	2
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	Fso	Factores socio - organizativos	1
$FC=Ffm+Fso$	FC	Facto de riesgos adicionales	2 + 1 = 3
Para un TNTR de 230 el MD es de 0.75	MD	Multiplicador de duración	0.75
$ICKL=(FR+FF+FFz+FP+FC)*MD$	ICKL	Índice Check List OCRA	$ICKL=(3+4.5+2+11+3)*0.75 = 17.625$



Anexo 5. Parámetros de metodología OCRA en el Área de emplantillado.



 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS <small>PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA</small> <small>BUCARAMANGA</small>			
Estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos en la empresa Caramella + Candy			
Calificación metodología OCRA			
Área Emplantillado			
Observación	ITEM		CALIFICACION
Tiempo de duración que desempeña cada trabajador en la jornada laboral.	DT	Duración del turno(min)	480
Laxo de tiempo disponible para el almuerzo	A	Almuerzo(min)	60
Actualmente no cuentan con pausas activas durante la jornada laboral.	P	Pausas Activas(min)	0
Se da esa valoración, de acuerdo a las funciones que desarrolla el trabajador en este departamento	TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo(min)	180
El tiempo neto de trabajo repetitivo	TNTR	Tiempo neto de trabajo repetitivo	240
Número de ciclos de trabajo realizados por el empleado.	NC	Numero de ciclos en trabajo	140
Se da el valor de 80 ya que, el resultado es dado de la fórmula matemática $60 * TNTR / NC$.	TNC	Tiempo neto del ciclo de trabajo	80
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.	FR	Factor de recuperación	3
Acciones técnicas dinámicas 1 y Acciones técnicas estáticas 4.5	FF	Factor de frecuencia	4.5
Débil	Ffz	Factor de fuerza	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	Pho	Puntuación del hombro	6
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	Pmu	Puntuación de la muñeca	8
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	Pco	Puntuación del codo	4



Casi todo el tiempo.	Pma	Puntuación de la mano	8
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo. El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.	Pes	Movimiento estereotipado	3
$FP=Max (PHo;PCo;PMu;PMa)+PEs$	FP	Factores de postura y movimiento	11
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	Ffm	Factores físico - mecánicos	2
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	Fso	Factores socio - organizativos	1
$FC=Ffm+Fso$	FC	Facto de riesgos adicionales	3
Para un TNTR de 240 el MD es de 0.75	MD	Multiplicador de duración	0.75
$ICKL=(FR+FF+FFz+FP+FC)*MD$	ICKL	Índice Check List OCRA	$ICKL=(3+4.5+2+11+3)*0.75 = 17.875$



Anexo 6. Matriz del plan de mejoramiento Caramella + Candy.





<p>Estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos en la empresa Caramella + Candy</p>
<p>plan de mejoramiento</p>

			asfixia o de intoxicación.	
			Mascara antigases: tapaboca con filtros 3M para proteger de agentes químicos y tóxicos que pueden ser inhalados como los pegamentos y solventes.	
			Guantes: Hechos de polietileno, fibra de vidrio y spandex de peso molecular ultra alto seguros, estos guantes han sido diseñados para resistir	

			<p>cortes incluso de las cuchillas más afiladas.</p>	
			<p>Guantes: Hechos de cuero para protección a altas temperaturas o superficies calientes.</p>	
			<p>Tapa Oídos: Provee un sellado más efectivo, facilita la inserción. No irritante y durable. Elaborados en Silicona. Cuerda para usarse al rededor del cuello para</p>	

			<p>evitar su pérdida.</p>	
			<p>correctores de postura: - Corrige malas posturas corporales. -Alivia tensiones y dolores. - Confeccionado en neopreno de 4mm. Ajuste regulable y cierre en abrojo.</p>	
			<p>Faja Lumbar: Confeccionada con cinta de elástico reforzado, velcro americano y</p>	

			<p>cintas de PVC endurecido en la zona lumbar.</p>	
			<p>Casco: Carcasa de polietileno de alta densidad, Liviano y de diseño compacto, visera pequeña para lograr una mejor visibilidad hacia arriba.</p>	
rediseñar puesto de trabajo	mejoramiento de las condiciones de los puestos de trabajo		<p>porta estibas: - Capacidad carga: 3 Toneladas - Elevación máxima: 190 mm - Altura: 1.24m -Longitud brazos: 385</p>	

			mm -Ancho total: 685 mm	$\frac{\# \text{ de mejoras ejecutadas}}{\# \text{ de mejoras programadas}}$
			<p>Silla</p> <p>Ergonómica: silla plástica y malla de tela con ruedas.</p>	
			<p>Mesón de trabajo: cubierta acero inoxidable</p> <p>Patas tubulares con patín regulable y repisa de acero galvanizado</p>	
<p>Instalar señalización de seguridad</p>	<p>señalización de seguridad en las áreas de trabajo</p>		<p>señales hechas en adhesivo y láminas de acrílico para mejor visualización.</p>	$\frac{\# \text{ de señales instaladas}}{\# \text{ de señales existentes}}$

Capacitar al personal sobre los riesgos ergonómicos	Inducción y capacitación de riesgos específicos al cargo	Evidencia fotografica y registro	Charlas y documentación sobre los riesgos ergonómicos	$\frac{\# \text{ de capacitaciones realizadas}}{\# \text{ de capacitaciones programadas}}$
Implementar Check List en las áreas de trabajo	Verificar el cumplimiento de las Check List	Formatos de verificacion	Seguimiento de las personas que cumplen con inspecciones necesarias a las áreas de trabajo	$\frac{\# \text{ de trabajadores que realizan la check list}}{\# \text{ de trabajadores inspeccionados}}$