



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**ESTANDARIZACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO
CRÍTICOS EN TÉRMINOS ERGONÓMICOS EN
LA EMPRESA SIMEX S.A.S.**

Autor
Carolina Garcés Jiménez

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería
Industrial
Medellín, Colombia
2019



Estandarización de puestos de trabajo críticos en término
ergonómicos en la empresa Simex S.A.S

Carolina Garcés Jiménez

Informe de práctica
como requisito para optar al título de
Ingeniera Industrial

Asesor

Sebastián Velásquez López Ingeniero de Procesos

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial
Medellín, Colombia
2019

TABLA DE CONTENIDO

ii

1.	RESUMEN	1
2.	INTRODUCCIÓN	4
3.	OBJETIVOS	6
3.1	Objetivo general.....	6
3.2	Objetivos específicos	6
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	7
5.	MARCO TEÓRICO.....	8
5.1	Conceptos y metodologías	9
5.1.1	Ergonomía.....	9
5.1.2	Diseño del trabajo	10
5.1.3	Factores de riesgo ergonómico	12
5.1.4	Procedimiento para la evaluación de riesgos ergonómicos	13
5.1.5	Métodos de evaluación ergonómica	15
5.2	Normatividad	28
5.3	Casos de éxito	30
6.	METODOLOGÍA	32
6.1	Consulta bibliográfica.....	32
6.2	Diagnóstico y evaluación inicial de riesgos.....	33
6.3	Evaluación ergonómica.....	34
6.4	Propuestas de mejora	35
6.5	Métodos de evaluación y manual de ergonomía.....	36
7.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	36
7.1	Resultados obtenidos en el diagnóstico y evaluación inicial de riesgos ergonómicos ..	37
7.2	Resultados obtenidos del análisis ergonómico de los puestos de trabajo del área de acabados.....	44
7.2.1	Análisis del diseño de puestos de trabajo	44
7.2.2	Análisis de posturas a través del método rula.....	46
7.2.3	Análisis de repetitividad a través del método ocr	50
7.2.4	Consolidado de las evaluaciones realizadas	52
7.3	Diseño y estandarización de los puestos de trabajo analizados	54
7.4	Procedimiento de evaluación de puestos de trabajo nuevos y existentes en la empresa SIMEX S.A.S.....	59
7.5	Manual de ergonomía de la empresa SIMEX S.A.S.....	65

8.	CONCLUSIONES	67
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
10.	ANEXOS	76
10.1	Método para la evaluación de los riesgos por el diseño del puesto de trabajo	76
10.2	Método de identificación inicial de riesgos	77

LISTA DE FIGURAS

iv

Figura 1. Modelo por pasos. Fuente: NTC 5693-1.	20
Figura 2. Procedimiento para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 5693-3.....	23
Figura 3. Ficha de descripción puesto de trabajo Tampografía.	38
Figura 4. Ficha de descripción puesto de trabajo Revisión y empaque.	40
Figura 5. Resultados de la evaluación de la carga postural.	50
Figura 6. Resultados de la evaluación de repetitividad.....	52
Figura 7. Ficha de estandarización.....	58
Figura 8. Lista de chequeo seguimiento ergonómico.	60
Figura 9. Ejemplo plantilla de seguimiento ergonómico.	61
Figura 10. Ejemplo informe de seguimiento ergonómico.	62
Figura 11. Tabla de contenido manual de ergonomía.....	65

LISTA DE TABLAS

v

Tabla 1. Calificación diseño del puesto de trabajo.	17
Tabla 2. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente. Fuente: Mas, D. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocras. Ergonautas.....	26
Tabla 3. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida. Extraído de: Mas, D. (2015). Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas.	27
Tabla 4. Clasificación riesgo evaluación inicial.	34
Tabla 5. Clasificación y número de puestos de trabajo identificados.	37
Tabla 6. Evaluación inicial de riesgos ergonómicos.....	41
Tabla 7. Priorización de puestos para la evaluación.	44
Tabla 8. Items identificados en la evaluación de diseño del puesto de trabajo.	45
Tabla 9. Ejemplo calificación método RULA.	47
Tabla 10. Recopilación de la calificación por el método OCRA para los segmentos corporales.	48
Tabla 11. Ejemplo calificación método OCRA.	51
Tabla 12. Consolidado de la evaluación ergonómica.	53
Tabla 13. Propuestas de mejora.	55
Tabla 14. Procedimiento de evaluación de puestos de trabajo.	62

1. RESUMEN

Este trabajo se realizó en la empresa Simex S.A.S., la cual lleva 50 años en el mercado, se dedica a la elaboración de empaques plásticos para productos de aseo personal y cosméticos, la compañía tiene entre sus prioridades mejorar las condiciones laborales de sus colaboradores.

En los últimos años se ha hecho evidente una cantidad significativa de colaboradores con restricciones debido a enfermedades laborales, especialmente trastornos musculoesqueléticos, esto ha llevado a que la empresa Simex S.A.S comience a preocuparse por las condiciones de los puestos de trabajo y las causas que generen estas enfermedades, lo anterior con el objetivo de mejorar la salud de sus colaboradores y eliminar los sobrecostos en los que incurre la compañía por este concepto.

El presente trabajo, se enfoca en el análisis de las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo del área de acabados, específicamente del diseño del puesto de trabajo, repetitividad de la tarea y la carga postural a la que se encuentra expuesto el operario, se cubre solo esta área debido a que es la que tiene mayor concentración de mano de obra.

Para el cumplimiento de este objetivo se realizó una evaluación inicial de riesgos, buscando identificar que riesgos existían en los puestos de trabajo y priorizar la

evaluación de estos. En esta evaluación se tuvo en cuenta diseño del puesto de trabajo, manipulación manual de cargas, repetitividad y carga postural. Los riesgos por operaciones repetitivas fueron los más significativos y, por el contrario, no se evidenciaron riesgos por la manipulación manual de cargas.

Para realizar la evaluación ergonómica en profundidad de cada puesto de trabajo se emplearon 3 métodos. Se empleó una lista de Chequeo para evaluar el diseño del puesto de trabajo y se identificó que es el aspecto menos crítico en la empresa dado que el 42% de los puestos analizados tiene condiciones óptimas. Para evaluar la carga postural se hizo uso del método RULA, en esta evaluación solo el 4% de los puestos se clasificó como óptimo y no se identificaron puestos con requerimiento de cambio urgente, máxima clasificación de este método, a pesar de ello, los demás puestos requieren cambio, pero no de manera inmediata. Por último, para evaluar la repetitividad se utilizó el método OCRA, donde ningún puesto es óptimo, el 17% de los puestos requiere una evaluación a profundidad y el 83% requiere cambio en diferentes niveles de urgencia, por lo anterior es el ítem más crítico de los evaluados.

Teniendo en cuenta que en general en todos los puestos hay riesgos ergonómicos, se plantearon diferentes propuestas de mejora y posteriormente se estableció el diseño estándar de los puestos considerados. También se estableció un método de seguimiento y

evaluación para mantener las condiciones ergonómicas de forma óptima y un manual de ergonomía para documentar lo realizado.

2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas están comenzando a preocuparse por las condiciones laborales ofrecidas a sus empleados, fundamentado en los efectos negativos en términos de productividad y rentabilidad que la falta de estas condiciones están acarreado. Las lesiones musculo esqueléticas generadas por actividades laborales se han convertido en las enfermedades más frecuentes en los diferentes sectores productivos, el desarrollo de estas lesiones depende de las condiciones a las que se encuentre expuesto el trabajador. Las lesiones pueden aparecer o agravarse por la presencia o combinación de diversos factores, entre estos se destacan los movimientos repetitivos, la carga muscular y postural y la manipulación de cargas. Estas lesiones afectan la salud y rendimiento de los colaboradores y ello a su vez afecta la productividad de las empresas.

Actualmente en la empresa se ha identificado que el área de acabados es crítica dado que afecta la salud física de los empleados que laboran en estas, ensamble y decoración, son secciones críticas dado que demandan altas frecuencias de movimientos manuales y generan enfermedades como túnel del carpo, tendinitis y manguito rotador. Hoy en día hay en Simex S.A.S 42 empleados con restricciones, lo que indica que tienen una enfermedad laboral y debido a esta condición son empleados que tienen un alto grado de ausentismo por incapacidad médica y adicionalmente, son personas a las cuales no se les puede exigir un rendimiento. Teniendo en cuenta esta situación, el presente trabajo busca

diseñar los puestos de trabajo del área de acabados de la empresa Simex S.A.S y construir un procedimiento de evaluación ergonómica de los puestos actuales y nuevos para mejorar el puesto de trabajo desde el punto de vista ergonómico y productivo.

Para lograr el objetivo planteado, se realiza un diagnóstico inicial que pretende construir un panorama de la situación actual y priorizar los puestos de trabajo. Luego de identificar y priorizar los puestos, se realiza una evaluación mediante la implementación de una lista de chequeo para evaluar el diseño del puesto de trabajo, el método RULA para evaluar la carga postural y por último el método OCRA para el análisis de la repetitividad. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se plantean propuestas de mejora, las cuales son tenidas en cuenta para la estandarización del diseño de los puestos de trabajo. Y buscando mantener un control de las condiciones ergonómicas establecidas se plantea un procedimiento de evaluación y seguimiento. Por último, buscando que los hallazgos realizados se mantengan y apliquen, toda la información y métodos recolectados se consolidan en un manual de ergonomía.

Con este proyecto se logró identificar los riesgos presentes en los puestos de trabajo y establecer unas condiciones ergonómicas mínimas que deben tener todos los puestos de trabajo de la compañía, estos fueron consignados buscando mantener unas condiciones de trabajo ideales para promover la productividad y la salud de los colaboradores.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Diseñar puestos de trabajo del área de acabados de la empresa Simex S.A.S y construir procedimiento de evaluación ergonómica de los puestos actuales y nuevos, mediante la aplicación de herramientas de la ingeniería industrial para mejorar el puesto de trabajo desde el punto de vista ergonómico y productivo.

3.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico inicial que permita priorizar los puestos de trabajo definidos actualmente en la empresa Simex S.A.S.
- Analizar puestos de trabajo del área de acabados en cuanto a diseño ergonómico del puesto de trabajo, frecuencia de movimientos, cargas y posturas.
- Diseñar puestos de trabajo teniendo en cuenta los métodos y ergonomía, referente a frecuencia de movimientos, cargas y posturas.
- Estructurar método de diseño de nuevos puestos de trabajo y evaluación de los puestos actuales teniendo en cuenta aspectos ergonómicos.

- Elaborar manual de ergonomía para la empresa Simex S.A.S, teniendo en cuenta los puestos diseñados y el método estructurado.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Este proyecto está enfocado en la empresa Simex S.A.S. la cual se encuentra ubicada en el municipio de Envigado. Esta empresa lleva 50 años en el mercado y se dedica a la elaboración de envases plásticos para productos cosméticos y de aseo personal, teniendo como principales clientes a Belcorp, Vogue, Yanbal, Creative Colors entre otros. Simex S.A.S. actualmente se divide en tres áreas, transformación (inyección y envases), metalización (racks, listones y LUV) y acabados (Decoración y ensamble).

El proyecto se desarrolla en el área de acabados, teniendo en cuenta que es el área con mayor número de empleados y los puestos de trabajo son sobre todo manuales y por ende involucran movimientos repetitivos y posturas estáticas durante largos periodos de tiempo. En la actualidad hay en Simex S.A.S. 42 personas que presentan enfermedades laborales, usualmente lesiones musculoesqueléticas, entre estas se destacan tendinitis, túnel del carpo y manguito rotador.

Según informes presentados por Fasecolda sobre enfermedades profesionales por actividad económica, las enfermedades ocasionadas en la industria manufacturera representaron el 29,6% del total de enfermedades profesionales registradas, siendo el sector más representativo en este sentido, además se evidencia una tendencia creciente

del número de enfermedades registradas en este sector (Fasecolda, 2012). Los problemas de salud generados por un mal diseño de los puestos de trabajo se puede encontrar especialmente en aquellos puestos que conllevan movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, posturas y movimientos inadecuados, estas condiciones mencionadas causan lesiones principalmente en las muñecas, codos, hombros y espalda. Un buen diseño de los puestos de trabajo puede disminuir las cifras y la tendencia mencionada anteriormente.

Por lo anterior, se hace necesaria la realización de un estudio enfocado en el diseño ergonómico de los puestos de trabajo, donde se definan los factores de riesgo a los que se está expuesto en cada uno de los puestos y la magnitud de estos, además de proporcionar medidas de intervención frente a los riesgos identificados, todo lo anterior con el fin de disminuir los efectos negativos sobre la salud de los empleados y sobre la productividad de la empresa.

Con el presente trabajo se pretende contribuir a la empresa y a sus empleados planteando diseños de puestos de trabajo y proponiendo mejoras que mitiguen o eliminen los riesgos de enfermedades y lesiones de tipo ergonómico. Lo anterior buscando lograr el mejoramiento de la empresa mediante el aumento del rendimiento, la productividad y la comodidad de los empleados.

5. MARCO TEÓRICO

En el siguiente marco teórico se describirán algunos términos y conceptos relevantes que permiten comprender la metodología implementada para la realización de este proyecto. Se encontrarán algunas definiciones de técnicas y métodos, normas y por último casos de éxito evidenciando los resultados de proyectos similares.

5.1 Conceptos y metodologías

5.1.1 Ergonomía

Según el Departamento de Seguros de Texas “La Ergonomía es esencialmente la ciencia que se encarga de ajustar el trabajo al trabajador. La palabra viene del griego Ergo (trabajo) y Nomos (leyes), y básicamente significa “las leyes del trabajo”.” (Departamento de Seguros de Texas, s.f., p. 2).

Según la Organización Internacional del Trabajo (Wolfgang L. y Joachim V., 1998, pp. 1211-1215). “La Ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él”.

De las definiciones de ergonomía, se puede extraer que el objetivo principal es la adaptación de lo construido por el ser humano, como lo son objetos, medios de trabajo y entorno; a las personas, ello buscando lograr una armonía entre la eficacia y el bienestar humano (salud, seguridad, satisfacción) (Martínez, S., 2013).

5.1.2 Diseño del trabajo

El diseño del trabajo, según Luis Carlos Palacios en su libro Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos (2009), consiste en determinar la combinación óptima de las tareas y de los métodos, buscando obtener una cantidad de trabajo esperado. En la cantidad de trabajo juegan un papel importante el proceso, la maquinaria, el espacio físico, el medio ambiente, el tiempo, el transporte, el diseño del producto, la agilidad del trabajador y la capacitación. La efectividad de los factores mencionados anteriormente debe verse reflejada mediante la ganancia obtenida, el grado de satisfacción y esto conlleva a que la empresa se pueda mantener en un entorno competitivo.

Un diseño óptimo de trabajo tiene un impacto positivo sobre los niveles de calidad, de la satisfacción de las personas e incluso se puede esperar que elimine la fatiga, los riesgos o peligros, los desperdicios y movimientos innecesarios y todo lo anterior tiene como resultado el incremento de la productividad (Palacio Luis, 2009).

Algunos métodos sugeridos por la Universidad de Sevilla (Pérez, J., Méndez, S. y Jaca, M., 2010, pp. 2-4) para el diseño de puestos de trabajo son:

- Simplificación del trabajo, asume que el trabajo puede dividirse en una serie de tareas simples y repetitivas con el fin de potenciar la eficacia. Mediante la simplificación del trabajo, se puede hacer un uso muy eficaz de la mano de obra para producir grandes cantidades de productos. Pero este sistema no funciona bien en procesos cambiantes además las empresas que cuentan con estos sistemas deben esperar altos niveles de rotación de personal y bajos niveles de satisfacción laboral debido al bajo contenido del trabajo.

- La ampliación del puesto de trabajo, este método tiene como fin disminuir el cansancio y el aburrimiento de los trabajadores que realizan tareas simples y muy especializadas. Se trata de agrupar tareas que tengan el mismo nivel de complejidad y requieran los mismos conocimientos, debido a que se encuentran en el mismo nivel esto no debe significar un aumento de la carga de trabajo. Este método genera puestos con mayor contenido que dan lugar a una mayor satisfacción del trabajador (Arcones, B., s.f.).

- La rotación de puestos de trabajo, este método hace rotar a los operarios, pero las tareas a las que rotan siempre permanecen igual y no se interrumpe el flujo de trabajo. La

rotación ofrece una solución para lo rutinario de un trabajo. Entre las ventajas de este método se destaca que disminuye las lesiones y el aburrimiento al diversificar las actividades. Pero también se encuentran algunas desventajas, pues al cambiar a un trabajador a un nuevo puesto, los costos de capacitación aumentan y la productividad disminuye, generalmente hasta que se los trabajadores se adaptan al nuevo puesto.

- Enriquecimiento del puesto de trabajo, se realiza una continua sustitución de las tareas más simples y sencillas del puesto de trabajo por tareas más complejas, que ofrezcan condiciones de reto y de satisfacción profesional (Enriquecimiento del trabajo, 2008). Un trabajo enriquecido tiene ordenadas las actividades de forma que permite al trabajador realizar una actividad completa, también aumenta su libertad, independencia y responsabilidad, por lo que el trabajador puede determinar y corregir su cuál es su rendimiento.

- Diseño de puestos basado en equipos, este método a diferencia de los mencionados anteriormente proporciona a un equipo y no a un individuo, una tarea completa por lo que es similar al enriquecimiento del trabajo, pero a nivel de grupo. Los grupos de trabajo tienen un alto grado de auto exigencia y con ello logran administrar su trabajo diario.

5.1.3 Factores de riesgo ergonómico

Según la entidad Prevalia cgp (2014) “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. Hay ciertas actividades o procedimientos dentro de las actividades en las empresas que generan sobreesfuerzos.” (Prevalia cgp, 2014, pp. 8-10).

Para el caso de las posturas forzadas los factores de riesgo vienen determinados por la frecuencia de los movimientos, la duración de la postura, posturas de tronco y de cuello, posturas de las extremidades superiores e inferiores. En el caso de los movimientos repetitivos los factores de riesgo se presentan por la frecuencia de movimientos, el uso de fuerza, la adopción de posturas y movimientos forzados, tiempos de recuperación insuficiente, la duración del trabajo repetitivo. Para la manipulación manual de cargas, los factores de riesgo dependen de si se realiza levantamiento de cargas, transporte, o empuje y arrastre.

5.1.4 Procedimiento para la evaluación de riesgos ergonómicos

Para la ejecución de este proyecto, se toma como base un procedimiento de estudio ergonómico desarrollado por la unidad Técnica de Ergonomía y Psicología del CNNT (Villar, María, Unidad Técnica de Ergonomía y Psicología, Centro Nacional de Nuevas Tecnologías., s.f.). Este procedimiento pretende dar unas pautas sencillas pero que

permitan un abordaje ordenado de la problemática, determinando cuales son los factores para considerar en el estudio y cuáles son los que requieren un análisis más profundo.

5.1.4.1 Etapas del estudio ergonómico

Un estudio ergonómico tiene como objetivo hacer un buen diseño del sistema de trabajo, logrando un puesto de trabajo que sea apropiado, eficiente, cómodo y seguro para las personas que trabajan en él.

Si el sistema ya existe debe seguirse un determinado orden para que las intervenciones sean eficientes, de acuerdo con los problemas diagnosticados.

Se debe considerar:

La tarea: ¿Qué debe hacerse? Es indispensable analizar detalladamente la tarea que debe realizarse, sin tener en cuenta a la persona o personas encargadas de llevarla a cabo.

La persona: ¿Quién lo hace o lo va a hacer? Es necesario conocer las características y capacidades que tienen las personas que se encargan de ejecutar una determinada tarea.

Las condiciones de trabajo: ¿Dónde y cómo se va a hacer? Ahora se determinan los factores de las condiciones de trabajo que se incluirán en el estudio. La elección de los

factores depende de los objetivos marcados en el estudio, de las disposiciones legales que afecten a los puestos estudiados y de los medios técnicos y humanos con que contemos.

La carga de trabajo. ¿Qué coste supone la tarea a quien la realiza? Se entiende por carga de trabajo el coste que representa la actividad a quien la realiza. Toda tarea conlleva unas determinadas exigencias que son las mismas para cualquier persona que vaya a realizarla. De esas exigencias va a derivarse siempre un coste, una carga de trabajo, que será diferente de una persona a otra, aunque las exigencias sean las mismas.

La intervención: ¿Qué hay que cambiar? Luego de las etapas anteriores, se puede elaborar el diseño de la tarea o del sistema de trabajo.

En el caso del rediseño de un sistema, además de completar las fases anteriores, es necesario recoger información de las molestias y quejas expresadas por los operadores, a fin de poder analizar de manera idónea los problemas existentes y priorizar las oportunas medidas correctoras.

5.1.5 Métodos de evaluación ergonómica

Cuando se pretende realizar una evaluación ergonómica hay muchos factores de riesgo que deben ser considerados, entre ellos están los movimientos repetitivos, los levantamientos de carga, mantenimiento de posturas forzadas, posturas estáticas,

exigencia mental, monotonía, vibraciones, condiciones ambientales, entre otros. Lo ideal sería emplear un método que tuviera en cuenta todos los factores de riesgo existentes pero los métodos de evaluación ergonómica usualmente se centran en la evaluación de un solo factor de riesgo.

Dado lo anterior, para evaluar correctamente un puesto de trabajo se requiere emplear varios métodos de evaluación y con estos evaluar la presencia de riesgos ergonómicos. Teniendo en cuenta la naturaleza de los puestos de trabajo abordados durante este proyecto se enuncian los métodos de evaluación ergonómica más apropiados para lo cual se tomó como base el libro Métodos de Evaluación Ergonómica elaborado por la Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016).

5.1.5.1 MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS POR EL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

Este método evalúa diferentes aspectos referentes al diseño del puesto de trabajo, entre ellos esta altura, profundidad, alcances, espacio de trabajo, trabajo de pie / sentado, movimiento de materiales / contenedores / carros, herramientas, controles / indicadores.

La evaluación se realiza mediante una lista de chequeo (Anexo 1). Un solo ítem marcado en cualquiera de los apartados indicaría una posibilidad de que exista un riesgo

no tolerable. Entre mayor número de ítems señalados mayor nivel de riesgo se identifica en el respectivo aspecto. Si se evidencia un riesgo deben adoptarse las correspondientes medidas preventivas (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2003). De acuerdo con número de ítems marcados se tiene la siguiente escala de actuación.

Tabla 1. Calificación diseño del puesto de trabajo.

NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN
Aceptable	1
Tolerable	2
Inaceptable	3
Critico	≥4

5.1.5.2 MODELO POR PASOS (NTC 5693-1) RIESGO POR LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Este método especifica los límites para el levantamiento y transporte manual de cargas teniendo en cuenta la intensidad, la frecuencia y la tarea. Este método aplica para levantamiento manual de objetos con una más de 3 kg o más, por tal motivo para este proyecto solo será aplica para levantamiento de cajas completas, teniendo en cuenta que los artículos individuales tienen masas muy pequeñas. (NTC 5693-1, 2009)

En la Figura se observa el flujograma del método planteado por la NTC 5693-1. A continuación se explica de forma breve la aplicación de dicho procedimiento.

Paso 1: Este paso analiza inicialmente el levantamiento manual no repetitivo para lo cual requiere el cálculo de la masa del objeto. Posteriormente se identifica la masa de referencia para lo cual se proporciona una tabla con masa para diferentes poblaciones. Si se supera la masa de referencia se deben aplicar algunas adaptaciones.

Paso 2: Ahora el análisis se realiza para tareas repetitivas y se debe determinar la masa del objeto y la frecuencia de levantamiento. Los límites de frecuencia son definidos en la norma. Si se excede la masa y la frecuencia se deben aplicar adaptaciones. Si la masa y frecuencia son aceptables y además el levantamiento se realiza en condiciones ideal hasta acá se realiza la evaluación, sino se está en condiciones ideales se continua con el Paso 3.

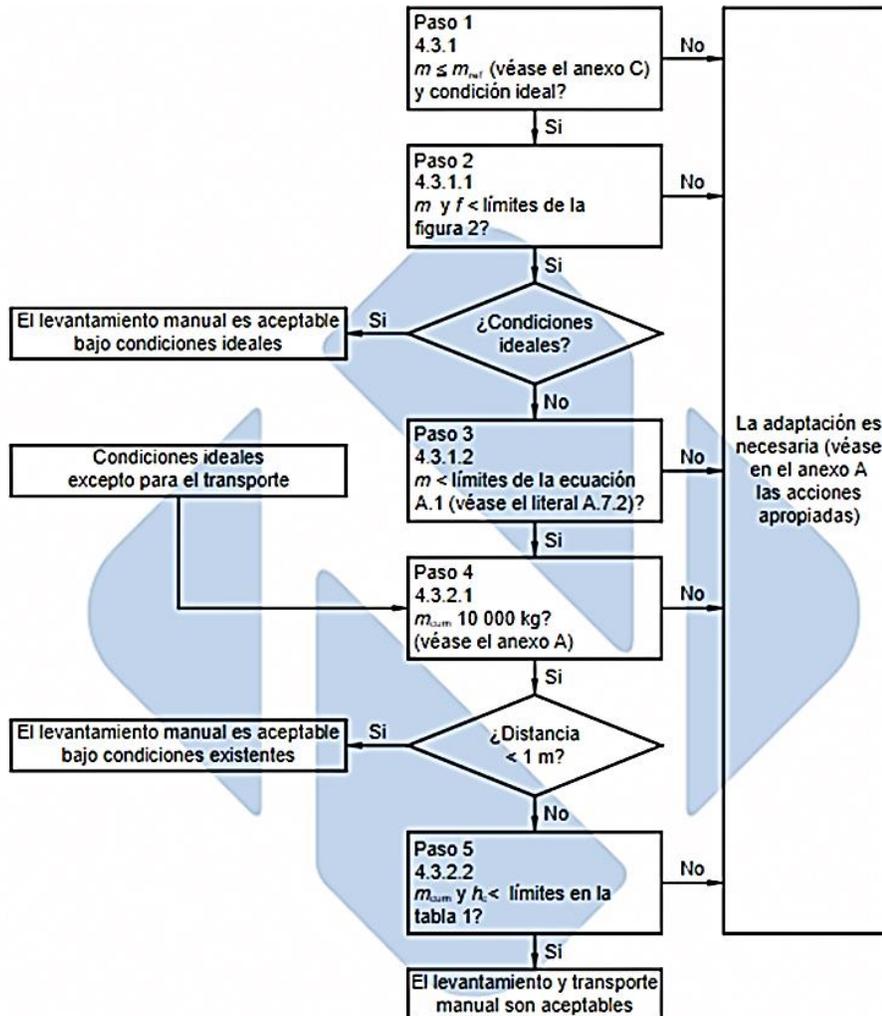
Paso 3: En este punto se compara la masa del objeto con un valor obtenido a través de una ecuación empleada para tareas de levantamiento repetitivas que tiene en cuenta aspectos como frecuencia, desplazamiento, asimetría, entre otros. Si la masa del objeto no supera el valor de la ecuación obtenido se continua con el paso 4, si lo supera deben realizarse adaptaciones.

Paso 4: Acá se calcula el límite para masa acumulada por día, la cual es el producto de la masa y la frecuencia de transporte. Si la masa acumulada es mayor a 10.000 kg deben realizarse adaptaciones, si es menor y además la distancia recorrida es menor a un metro

el levantamiento se considera aceptable, si la masa acumulada es menor a 10.000 kg, pero la distancia mayor a un metro se procede con el paso 5.

Paso 5: Se evalúa que la masa acumulada y la distancia de transporte sea menor que determinados valores los cuales son determinados de acuerdo con una tabla que tiene en cuenta la distancia y la frecuencia. Si es mayor al límite especificado se deben realizar adaptaciones, de lo contrario el levantamiento y transporte manual son aceptables.

Cada que se llega a una adaptación necesaria esto indica que se debe corregir la fuente del no cumplimiento de las condiciones ideales de levantamiento y/o transporte de cargas.



- m masa del objeto que se va a levantar
 m_{ref} masa de referencia para grupo de población de usuarios identificado
 f frecuencia
 m_{cum} masa acumulada
 h_c distancia (de transporte)

Figura 1. Modelo por pasos. Fuente: NTC 5693-1.

5.1.5.3 MÉTODO DE EVALUACIÓN SIMPLE DEL RIESGO POR LA POSTURA O REPETITIVIDAD PROPUESTO EN LA NORMA NTC 5693-3

Esta norma proporciona recomendaciones ergonómicas para trabajos repetitivos que involucran la manipulación manual de cargas a alta frecuencia. Primero ayuda a la identificación y evaluación de factores de riesgo que afectan la salud de la población trabajadora. Posteriormente, proporciona recomendaciones que son aplicadas a la población adulta sana, estas recomendaciones están dirigidas a solucionar la incomodidad, dolor y la fatiga ocasionadas por los métodos de trabajo empleados.

Este método propone un proceso basado en cuatro pasos, el cual se esquematiza como se observa en la Figura 2. Los pasos son la identificación del peligro, estimación del riesgo, la evaluación del riesgo y, por último, la reducción del riesgo (NTC 5693-3, 2009).

Paso 1: El primer paso es la identificación de peligros existentes que puedan causar una lesión física o perjudicar la salud de las personas expuestas. En la norma se enuncian algunos peligros y se da una breve explicación de estos. Algunos ejemplos de peligros son: repetición, posturas y movimiento, fuerza, duración y recuperación, características del objetivo, vibraciones y fuerzas de impacto, condiciones ambientales, entre otros.

Si no se identifica un peligro se debe seguir realizando el monitoreo y revisión de los puestos de trabajo en caso tal de que surjan nuevos peligros. Si se evidencia la presencia de un peligro se procede con el paso 2.

Paso 2: Después de ser identificado un peligro se procede a realizar la evaluación simple del riesgo para lo cual la norma suministra el Anexo 5. Esta evaluación de termina si el riesgo es aceptable, condicionalmente aceptable y no aceptable. Si el riesgo es aceptable se termina con la evaluación, pero debe realizar un monitoreo y control. Si el riesgo es no aceptable se analiza la necesidad de una evaluación más detallada, si es así se procede con el paso 3, de lo contrario se procede a tomar acciones inmediatamente y realizar una reevaluación de las nuevas condiciones. Si el riesgo es condicionalmente aceptable se continúa con el paso 3.

Paso 3: Para realizar una evaluación más detalla la norma sugiere emplear el método OCRA y el método RULA de acuerdo con los resultados arrojados por estos se determina si el peligro es aceptable, si es así se mantiene un monitoreo, de lo contrario, se deben tomar medidas y realizar un nuevo diseño de puesto o método de trabajo.

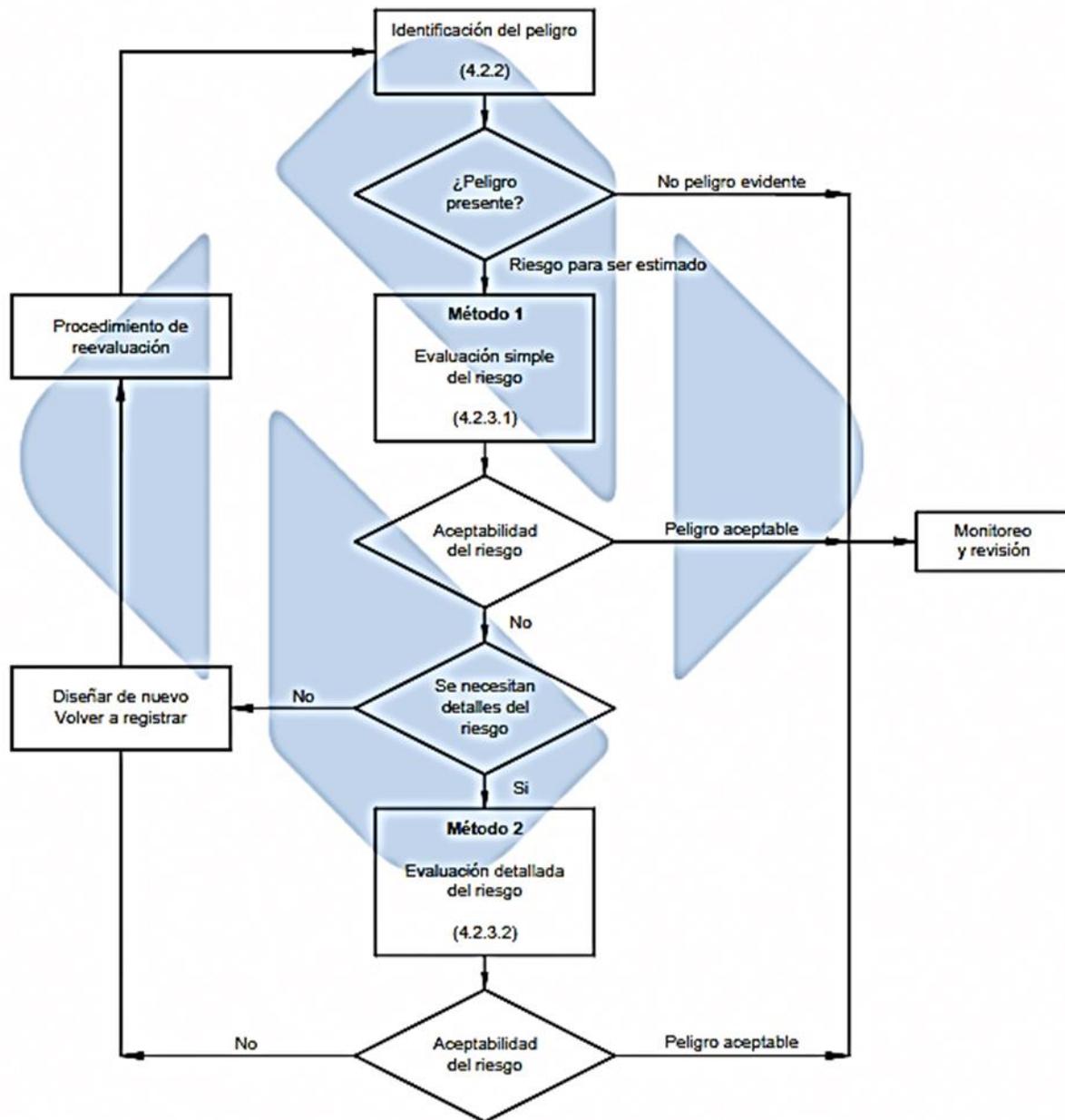


Figura 2. Procedimiento para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 5693-3.

5.1.5.4 MÉTODO OCRA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGO POR REPETITIVIDAD

“El objetivo de este método es poder evaluar el riesgo por manipulación repetitiva a alta frecuencia en relación con maquinaria y las tareas que pueden acarrear lesiones en las extremidades superiores, teniendo en cuenta además factores de riesgo como la frecuencia de movimientos, las posturas y movimientos forzados, la posible existencia de periodos de recuperación y otros factores llamados adicionales.” (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016, pp. 25-27).

Se aplica una versión simplificada del método OCRA que es el Check-List OCRA el cual considera los mismos factores, pero permite evaluarlos de una forma más sencilla.

APLICACIÓN DEL MÉTODO

Para describir la aplicación de este método se emplea como fuente de información el libro de Cuesta S., Ceca, M., Más, A. (2012). Este método evalúa inicialmente el riesgo asociado específicamente al puesto de trabajo, es decir, no tiene en cuenta el trabajar que ocupa dicho puesto. El método Check-List OCRA combina varios factores y da como resultado un valor numérico denominado Índice Check-List OCRA. De acuerdo con el valor que toma este índice el método clasifica los riesgos como optimo, aceptable, muy

ligero, ligero, medio, alto. Y considerando la clasificación obtenida el método sugiere unas acciones básicas a realizar.

Para calcular el riesgo inherente de un único puesto de trabajo se usa la siguiente fórmula para el cálculo del Índice Check-List OCRA:

$$ICKL_{OCRA} = (FR + FF_r + FF + FP + FA) * MD$$

Dónde:

$ICKL_{OCRA}$ es el índice Check List OCRA

FR es el factor de Recuperación

FF_r es el factor de Frecuencia

FF es el factor de Fuerza

FP es el factor de Postura

FA son los factores Adicionales

MD es el multiplicador de Duración

Este método proporciona diferentes tablas de puntuación para calificación los factores que se tiene en cuenta. De acuerdo con la puntuación obtenida por el ICKL, se tienen unas acciones recomendadas que se pueden observar en la Tabla 2, donde si el riesgo encontrado es Óptimo o Aceptable, no se requiere una acción, si es Incierto se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto, si es Inaceptable Leve, Inaceptable

Medio o Inaceptable Alta se recomienda mejorar el puesto, proporcionar supervisión media y entrenamiento.

Tabla 2. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente. Fuente: Mas, D. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List OCRA. Ergonautas.

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	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 mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

5.1.5.5 MÉTODO RULA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGO

POR LA CARGA POSTURAL

“El método RULA estudia las posturas individuales y sus factores de riesgo ocupacionales que han sido asociados con desordenes musculo esqueléticos... RULA es una herramienta de evaluación usada para detectar posturas de trabajo que requieran atención o modificación.” (Universidad Católica Andrés Bello, 2006, p. 87).

APLICACIÓN DEL MÉTODO

Este método divide el cuerpo en dos grupos, grupo A compuesto por brazo, antebrazo y muñeca, y el grupo B que incluye el cuello, el tronco y las piernas. A cada sección corporal se le asigna un valor, que depende del rango del movimiento o de la postura, el método proporciona unas tablas donde se puede apreciar los ángulos de las secciones corporales y la calificación para cada uno de estos. Con la combinación de la calificación de cada sección se obtiene la calificación del grupo A y B, posteriormente se define una calificación por el tipo de actividad y otra por cargas o fuerzas ejercidas y con estos valores se recalculan las calificaciones de los grupos A y B.

El método RULA arroja una puntuación final que va desde 1 hasta 7 y de acuerdo con la calificación se sugieren unas acciones como en la Tabla 3.

Tabla 3. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida. Extraído de: Mas, D. (2015). Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas.

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

5.2 Normatividad

Inicialmente se consulta la norma NTC 3955 que proporciona definiciones y conceptos ergonómicos, esta norma presenta conceptos básicos para aplicar la terminología de la ergonomía; buscando lograr que se emplee una terminología común entre expertos y usuarios, tanto en el ámbito de la ergonomía como en el ámbito general (NTC 3955, 2014).

Se identifican las Normas técnicas sobre manipulación manual de cargas – Serie ISO 11228 la cual consta de tres normas. Estas normas tienen una adaptación en Colombia igualmente son una serie de normas llamadas “Ergonomía. Manipulación Manual”. La primera de estas normas es la NTC 5693-1, esta norma es la primera parte y es sobre el levantamiento y transporte, esta norma especifica los límites recomendados para el levantamiento y transporte manual teniendo en cuenta, la intensidad, la frecuencia y la duración de la tarea. Está diseñada para proporcionar orientación sobre la evaluación de varias variables de una tarea y permitir la evaluación de los riesgos para la salud (NTC 5693-1, 2009).

La segunda parte, es la NTC 5693-2 Ergonomía. Manipulación manual. Empujar y halar, esta norma presenta los límites recomendados para empujar y halar con todo el cuerpo. Ofrece orientación sobre la evaluación de factores de riesgo que se pueden

encontrar y que son importantes en el empujar y halar manualmente, permitiendo la evaluación de los riesgos para la salud (NTC 5693-2, 2009).

Y de esta serie de normas, la última es la NTC 5693-3 sobre manipulación de cargas livianas a alta frecuencia, esta norma establece las recomendaciones ergonómicas para tareas de trabajo repetitivas que involucran la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia. Proporciona orientación en la identificación y evaluación de factores de riesgo que comúnmente se asocian con la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia, y al igual que las otras normas de esta serie permite la evaluación de los riesgos relacionados para la salud de la población trabajadora (NTC 5693-3, 2009).

Otra norma que se tiene en cuenta para la elaboración de este trabajo es la NTC 5723 Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas, esta norma es basada en la ISO 11226. La NTC 5723 es una norma que establece recomendaciones ergonómicas para diferentes tareas en el lugar de trabajo. Esta norma da información a quienes están involucrados en el diseño o rediseño del lugar de trabajo, que están familiarizados con los conceptos básicos de ergonomía en general, y posturas de trabajo (NTC 5723, 2009).

Norma ISO 6385. Principios ergonómicos para proyectar sistemas de trabajo, pero se emplea realmente la NTC 5655 principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo la cual es una adopción por traducción de la ISO mencionada inicialmente. Esta

norma técnica colombiana establece los principios básicos que guían el diseño ergonómico de los sistemas de trabajo y define los términos fundamentales. En ella se describe una aproximación integrada a los diseños mencionados anteriormente y se tiene en cuenta la cooperación de expertos en ergonomía con otras personas participantes en esa actividad, atendiendo con igual importancia, los requisitos humanos, sociales y técnicos, durante el proceso de diseño (NTC 5655, 2008).

5.3 Casos de éxito

Se exponen algunos casos de éxito de la aplicación de la ergonomía al diseño de puestos de trabajo con el objetivo de demostrar la importancia e impacto que tiene la implementación de este concepto a la vida industrial. El primer caso de éxito es la aplicación de ergonomía en líneas de producción de pescado. Se comenzó a presentar una problemática relacionada con la accidentalidad por movimientos repetitivos durante el año 2011 e incremento en el año 2012. Debido a lo anterior, se realizó un estudio de salud donde se identificaron 8 operarios condicionados por movimientos repetitivos en las líneas de trabajo de manipulación de pescado, detectando como sensibles las zonas de codo y de la muñeca. Luego de evaluar los puestos de trabajo y realizar pruebas se aplicaron las mejoras pertinentes, se realizan sesiones específicas de formación sobre ergonomía, se implementó la rotación de las líneas de trabajo y adaptación de descansos, se reubicó parte del personal a otras líneas productivas y se sustituyeron utensilios de corte. Con la implementación de las mejoras se logró una disminución del personal

condicionado, en la línea de producción de bacalao se pasó de 5 personas en 2013 a 0 en el 2014. En la línea de producción de sepia se redujo una persona condicionada por año. Adicionalmente, respecto a la accidentalidad, Luego del 2012 no se volvieron a presentar accidentes relacionados con sobreesfuerzos y movimientos repetitivos (Mor Miquel, 2016).

Otro caso de éxito se presentó en una empresa que pertenece a la industria de consumo, para ser más exacto de pañales, en ella se realizó la intervención ergonómica del puesto de trabajo aplicando la gestión del riesgo descrita y recomendada en el Método OCRA Analítico. La empresa decidió buscar asesoría en términos ergonómicos dado que pretendía amentar su productividad, lo cual a su vez causaba que los movimientos realizados en algunos puestos de trabajo tuvieran mayores frecuencias y esto podría ocasionar lesiones musco-esqueléticas, teniendo en cuenta que ya había empleados con estas lesiones. Luego de realizar un estudio ergonómico de riesgos de los puestos de trabajo se encontró que el nivel de riesgo se elevaba debido al número de acciones técnicas realizadas, el factor de recuperación y por último está el riesgo de postura. Teniendo identificados los riesgos se construyeron diversas propuestas, como ejemplo de estas propuestas se reubicaron algunos puestos de la cadena productiva, se establecieron grupos de rotación y además se vio la posibilidad de mejorar técnicas de trabajo. Como resultado de las medidas aplicadas, se logró un aumento del 11% de la

producción, a la vez que se logró un impacto positivo en el nivel de riesgo para las extremidades superiores por movimientos repetitivos (Acosta Luis, 2017).

6. METODOLOGÍA

La metodología de este proyecto se divide en etapas, cada una de ellas enfocada al cumplimiento de uno o varios de los objetivos planteados.

6.1 Consulta bibliográfica

Para el cumplimiento de los objetivos planteados en este proyecto se inició con una consulta de información en diferentes bases de datos, libros y páginas de internet con el fin de tener un conocimiento de los principales conceptos de ergonomía y de puestos de trabajo, la información que se consideró importante y sobre todo útil, se consignó en un documento para ser usada posteriormente para la construcción del manual de ergonomía.

Como fuente de conceptos básicos se consultó la norma NTC 3955 en la base de datos del ICONTEC. También se tuvo en cuenta el material proporcionada en internet por la Institución Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, entre otras fuentes de información y también se tuvo asesoría de la ergónoma de la empresa.

6.2 Diagnóstico y evaluación inicial de riesgos

Después de tener un conocimiento más propicio del tema, se comenzó con la aplicación del procedimiento para la evaluación de riesgos ergonómicos desarrollado por la unidad Técnica de Ergonomía y Psicología del CNNT.

Este procedimiento inició con una identificación y clasificación de los puestos de trabajo del área de acabado de la empresa Simex S.A.S. Para la identificación se realizó un recorrido por la planta y los puestos observados que pertenecían al área de acabados se tomaron como muestra para realizar posteriormente la clasificación. Se procedió de esta forma teniendo en cuenta que Simex S.A.S. es una empresa que trabaja bajo pedido y la mayoría de sus productos son personalizados, por tal motivo los puestos de trabajo son dinámicos en cuanto a ubicación dentro de la empresa y contenido como tal del trabajo.

El proceso de identificación consta de una ficha de especificaciones de cada categoría de puesto de trabajo donde se describe por artículo trabajado, la operación, destrezas necesarias, máquinas empleadas y una ilustración.

La clasificación se realizó con el objetivo de agrupar los puestos de trabajo que tienen características similares en cuanto a tareas, diseño del puesto actual y condiciones ambientales, esto buscando poder aplicar una mejora a varios puestos.

Luego de tener la clasificación, se hizo una revisión inicial que tenía como objetivo identificar riesgos ergonómicos en los diferentes puestos de trabajo considerados, para ello se creó una matriz con las categorías de puestos de trabajo y los puestos considerados dentro de cada una de estas, y se cruzó con una lista de identificación inicial de riesgos (Anexo 2). Con esta matriz se pueden apreciar los ítems críticos y los puestos de trabajo que deben ser atacados primero, pero de igual manera los puestos que tengan identificado por lo menos uno de los ítems deben ser evaluados. En la Tabla 4 se encuentra la priorización de los puestos de acuerdo con los ítems identificados. Los puestos identificados con riesgo No aceptable son los primeros en ser evaluados y en los que el riesgo es Aceptable serán los últimos en revisar.

Tabla 4. Clasificación riesgo evaluación inicial.

RIESGOS IDENTIFICADOS	RIESGO
1-2	Aceptable
3-4	Aceptable con control
5-6	No aceptable

6.3 Evaluación ergonómica

Luego de identificar los puestos de trabajo que tienen asociados algún riesgo ergonómico estos se priorizaron de acuerdo con el número de riesgos identificados, el número de puestos de la categoría y atendiendo a las sugerencias recibidas por el departamento de Salud Ocupacional de la empresa, estas recomendaciones fueron realizadas teniendo en cuenta los antecedentes de molestias o dolores generadas en

alguno de los puestos de trabajo. Luego de priorizar los puestos, se procedió a realizar la evaluación de riesgos. Dependiendo del riesgo se empleó un método específico de la siguiente forma:

- Riesgos por el diseño del puesto de trabajo: Método propuesto por la unidad Técnica de Ergonomía y Psicología del CNNT en su artículo “Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en PYME” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2003).
- Riesgo por la manipulación manual de cargas: Se empleó el modelo por pasos propuesto en la norma NTC 5693-1, el cual ayuda a evaluar y estimar el riesgo. De ser necesaria una evaluación más detallada se recurre a emplear la Ecuación NIOSH.
- Riesgo por la postura o repetitividad: Se recurre al método OCRA para movimientos repetitivos y al método RULA para posturas inadecuadas.

6.4 Propuestas de mejora

Después de realizar la evaluación de riesgos y priorizar los puestos, se realizó una matriz identificando los puntos críticos o a mejorar en los puestos de trabajo, para cada uno de estos se planteó una propuesta de mejora y un plan de intervención, los cuales posteriormente fueron evaluados con las personas involucradas. Todos los puestos de

trabajo se documentaron con sus respectivas especificaciones, incluso aquellos que tienen propuestas de mejora, se procedió de esta forma dado que las mejoras toman tiempo y lo ideal es que las especificaciones creadas puedan ser usadas de forma inmediata.

6.5 Métodos de evaluación y manual de ergonomía

En paralelo se fue estructurando el método para el diseño de nuevos puestos de trabajo y de evaluación de los puestos actuales, esto teniendo en cuenta el procedimiento aplicado para el desarrollo de este proyecto.

Por último, los resultados de este proyecto fueron consignados en un manual de ergonomía para la empresa Simex S.A.S. El manual está conformado por unas normas y conceptos básicos de ergonomía, aspectos relevantes para el diseño de puestos de trabajo, el método para el diseño de nuevas puestos y evaluación de los actuales y por último se encuentran las especificaciones de los puestos estandarizados.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

7.1 Resultados obtenidos en el diagnóstico y evaluación inicial de riesgos ergonómicos

Durante el diagnóstico inicial se logró clasificar los puestos de trabajo del área de ensamble y decoración en un total de 10 categorías. En la Tabla 5 se pueden apreciar los puestos y el número de estos encontrados durante el muestreo realizado en planta.

Tabla 5. Clasificación y número de puestos de trabajo identificados.

CATEGORÍA	# PUESTOS OBSERVADOS
Abocar	16
Revisar y empacar	36
Prensar Mec.	16
Estampar	4
Tampografía	4
Prensar pega	8
Alimentar Maq.	4
Punzar	3
Pulir	2
Ultrasonido	1
TOTAL	94

Fueron muestreados un total de 94 puestos de trabajo, de los cuales la categoría más representativa es la de Revisión y empaque, seguida por las categorías de Abocado y Prensa mecánica.

Para cada categoría de puesto de trabajo se realizó la ficha de descripción, estas fichas contienen los puestos considerados dentro de cada una de estas categorías. Esta

descripción permite observar la metodología de trabajo actual, las máquinas empleadas y los artículos trabajados en cada puesto de trabajo. En la Figura 3 y la Figura 4 se muestran unos ejemplos de las fichas elaboradas.

Teniendo en cuenta estas categorías de puestos de trabajo identificadas, se realiza una evaluación inicial de los riesgos de los puestos de trabajo empleando una lista de chequeo realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Anexo 2), en

FICHA DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS					
Nombre del puesto: Tampografía					Área: Decoración
Habilidades específicas: De forma general solo se requiere coordinación bimanual y coordinación manos y piernas.					
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN					
OPERACIÓN	MAQUINA	ACTIVIDADES BIMANUALES		ACTIVIDADES ADICIONALES	ILUSTRACIÓN
		IZQUIERDA	DERECHA		
1. Tampografía 3 golpes concentra	TAM01	Coger envases de bandeja.			
		Poner en macho de TAM.			
		Accionar pedal.			
			Sacar envase de macho e inspeccionar visualmente.		
			Poner sobre manda secadora.		
2. Tampografía 2 golpes concentra	TAM03	Coger envases de bandeja.			
		Poner en macho de TAM.			
		Accionar pedal.			
			Sacar envase de macho e inspeccionar visualmente.		
			Poner sobre manda secadora.		
3. Tampografía 2 golpes	TAM 04/05/08	Coger envases de canasta.			
		Poner en macho de TAM.			
		Accionar pedal.			
			Sacar envase de macho e inspeccionar visualmente.		
			Poner sobre manda secadora.		

Figura 3. Ficha de descripción puesto de trabajo Tampografía.

esta evaluación se tiene en cuenta el diseño del puesto de trabajo, manipulación manual de cargas, posturas y repetitividad.

FICHA DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS					
Nombre del puesto: Revisar y empacar				Área: Ensamble	
Habilidades específicas: El proceso de revisión y empaque requiere de concentración, coordinación bimanual y coordinación mano-ojo.					
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN					
OPERACIÓN	MAQUINA	ACTIVIDADES BIMANUALES		ACTIVIDADES ADICIONALES	ILUSTRACIÓN
		IZQUIERDA	DERECHA		
1. Revisar y empacar TAPA	BND	Coger Tapa de banda.		Sellar caja terminada, armar caja cuanto este llena y ordenar bandejas y separadores.	
			Girar tapa para revisar apariencia.		
			Poner Tapa en bandeja.		
2. Revisar y empacar ENV	BND	Tomar Envases de caja.		Sellar caja terminada, armar caja cuanto este llena y ordenar bandejas y separadores.	
		Sostener Envases.	Girar Envases para revisar apariencia.		
		Poner Envases en bandeja.			
3. Revisar y empacar LABIAL	BND	Coger Labial de banda.		Sellar caja terminada, armar caja cuanto este llena y ordenar bandejas y separadores.	
		Sostener Labial.	Girar Labial para revisar.		
			Poner Labial en bandeja.		
4. Revisar y empacar TPV	EAT01		Coger puñado de TPB de caja.	Cuando la base esta llena se pasa a una canasta.	
		Coger un TPV de la mano izq revisar.			
		Poner TPV en base.			
5. Revisar y empacar TPV	ECP01/04	Coger TPV de caja.			
		Pasar a mano derecha.	Sostener TPV.		
			Poner TPV en canasta o en base.		
6. Revisar y empacar SBTP+TPV	BND	Coger SBTP+TPV de banda y revisar visualmente.		Sellar caja terminada, armar caja cuanto este llena y ordenar bandejas y separadores.	
			Coger SBTP+TPV de mano izq y revisar visualmente.		
			Poner SBTP+TPV en bandeja.		

Figura 4. Ficha de descripción puesto de trabajo Revisión y empaque.

En el Tabla 6 se observa la puntuación obtenida para cada puesto de acuerdo con la lista de chequeo, puede verse que los puestos de trabajo se clasificaron en un nivel de acuerdo con los riesgos encontrados y teniendo en cuenta la clasificación de la Tabla 4. Al realizar esta revisión inicial se encuentra que los riesgos asociados a Posturas y Repetitividad son los ítems más críticos, específicamente por Movimientos repetitivos de los brazos y/o manos/muñecas, este ítem se presenta en el 100% de los puestos analizados, las posturas forzadas están presentes en el 65% de los puestos. No se identificaron riesgos relacionados con la manipulación manual de cargas dado que es muy poco el contacto que las operarias de decoración y ensamble tienen con cargas y las pocas que manejan no superan los 6 kg y los desplazamientos son cortos. Se observa que el puesto en el que se identificaron mayor número de riesgos es el Punzar, seguido de Estampar y Abocar.

Tabla 6. Evaluación inicial de riesgos ergonómicos.

PUESTO DE TRABAJO	RIESGOS	PUNTOS	VALORACIÓN DEL RIESGO	# EXPUESTOS
REVISAR Y EMPACAR	Superficie de trabajo es muy alta o baja. Espacio de trabajo insuficiente o inadecuado. El puesto no permite una postura cómoda. Posturas forzadas de manera repetida o prolongada. Movimientos repetitivos de los brazos y/o manos/muñecas.	3	ACEPTABLE CON CONTROL	36

ABOCAR	<p>Superficie de trabajo es muy alta o baja. Herramientas u objetos de trabajo muy alejados del cuerpo. Espacio de trabajo insuficiente o inadecuado. El puesto no permite una postura cómoda. Posturas forzadas de manera repetida o prolongada. Movimientos repetitivos de los brazos y/o manos/muñecas.</p>	4	ACEPTABLE CON CONTROL	16
PRENSAR (MEC)	<p>Superficie de trabajo es muy alta o baja. Herramientas u objetos de trabajo muy alejados del cuerpo. Espacio de trabajo insuficiente o inadecuado. El puesto no permite una postura cómoda. Posturas forzadas de manera repetida o prolongada. Movimientos repetitivos de los brazos y/o manos/muñecas.</p>	3	ACEPTABLE CON CONTROL	16
PRENSAR (PEGA)	<p>Espacio de trabajo insuficiente o inadecuado. El puesto no permite una postura cómoda. Posturas forzadas de manera repetida o prolongada. Movimientos repetitivos de los brazos y/o manos/muñecas.</p>	4	ACEPTABLE CON CONTROL	8
ESTAMPACIÓN	<p>Superficie de trabajo es muy alta o baja. Herramientas u objetos de trabajo muy alejados del cuerpo. Espacio de trabajo insuficiente o inadecuado. El puesto no permite una postura cómoda. Posturas forzadas de manera repetida o prolongada. Movimientos repetitivos de los brazos y/o manos/muñecas.</p>	5	NO ACEPTABLE	4
PUNZAR	<p>Superficie de trabajo es muy alta o baja. Herramientas u objetos de trabajo muy alejados del cuerpo. Espacio de trabajo insuficiente o inadecuado. El puesto no permite una postura cómoda. Posturas forzadas de manera repetida o prolongada.</p>	5	NO ACEPTABLE	3

	Movimientos repetitivos de los brazos y/o manos/muñecas.			
TAMPOGRAFÍA	Superficie de trabajo es muy alta o baja. Herramientas u objetos de trabajo muy alejados del cuerpo. Espacio de trabajo insuficiente o inadecuado. El puesto no permite una postura cómoda. Movimientos repetitivos de los brazos y/o manos/muñecas.	3	ACEPTABLE CON CONTROL	4
ALIMENTAR MÁQUINA	Superficie de trabajo es muy alta o baja. El puesto no permite una postura cómoda. Movimientos repetitivos de los brazos y/o manos/muñecas.	3	ACEPTABLE CON CONTROL	4
PULIR	Superficie de trabajo es muy alta o baja. El puesto no permite una postura cómoda. Posturas forzadas de manera repetida o prolongada. Movimientos repetitivos de los brazos y/o manos/muñecas.	4	ACEPTABLE CON CONTROL	2
ULTRASONIDO	Movimientos repetitivos de los brazos y/o manos/muñecas.	1	ACEPTABLE	1

Teniendo en cuenta estos resultados y el número de expuestos (# de puestos de trabajo por categoría) se priorizan los puestos de trabajo como se muestra en la Tabla 7, la priorización se realiza de esta forma con el objetivo de impactar en el mayor número posible de puestos y empleados.

Tabla 7. Priorización de puestos para la evaluación.

PUESTO DE TRABAJO	PUNTUACIÓN	# DE EXPUESTOS	ORDEN DE EVALUACIÓN
Revisar y empacar	3	36	1
Abocar	4	16	2
Prensar (Mec.)	3	16	3
Prensar (pega)	4	8	4
Estampación	5	4	5
Punzar	5	3	6
Tampografía	3	4	7
Alimentar máquina	3	4	8
Pulir	4	2	9
Ultrasonido	1	1	10

7.2 Resultados obtenidos del análisis ergonómico de los puestos de trabajo del área de acabados

Para los riesgos previamente encontrados se realiza una evaluación empleando metodologías específicas para cada riesgo. Debido a que se emplean tres métodos para evaluar los puestos de trabajo, se realiza el análisis de forma individual de los resultados de cada método y al final se unificación los resultados.

7.2.1 Análisis del diseño de puestos de trabajo

Para el análisis del puesto de trabajo se emplea una lista de chequeo desarrollada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Al aplicar este método de evaluación se tuvieron en cuenta 21 ítems, que se pueden encontrar en el Anexo 1, de estos solo se identificaron falencias en 7 ítems, los cuales se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8. Items identificados en la evaluación de diseño del puesto de trabajo.

ÍTEMS DE EVALUACIÓN	RECUENTO CALIFICACIÓN
ALTURA, PROFUNDIDAD, ALCANCES	
En las tareas ligeras, la altura de trabajo no está 10-15 cm por debajo de la altura de los codos del trabajador.	2
Si el trabajador está sentado, la altura de la superficie de trabajo no está aproximadamente al nivel de los codos.	12
Los elementos de uso muy frecuente están a más de 25 cm del borde de la mesa de trabajo.	5
Se dan alcances por encima del nivel del hombro (brazos elevados y sin apoyo de manera frecuente o prolongada).	2
Se dan alcances laterales o por detrás del cuerpo.	14
ESPACIO DE TRABAJO	
No hay espacio suficiente encima de la superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, etc.) para distribuir adecuadamente los diferentes elementos u objetos utilizados por el trabajador.	9
El trabajador no tiene bastante espacio para mover cómodamente las piernas (por ejemplo, por debajo de la mesa o banco de trabajo) o el cuerpo.	2
TRABAJO DE PIE / SENTADO	
La silla de trabajo no es adecuada; por ejemplo, los pies cuelgan del asiento sin poderse apoyar en el suelo, o el respaldo no permite un apoyo adecuado del tronco.	3
TOTAL, RIESGOS IDENTIFICADOS	49

Los alcances laterales son el ítem más encontrado en la planta, debido a que las bandas y maquinas no permiten posicionar los suministros y/o productos terminados en frente de las operarias. También se encontraron muchas falencias respecto a la altura de la superficie de trabajo, sobre todo en las máquinas de decoración y en otras ocasiones debido a que las operarias no gradúan la altura de la silla puesto que no son conscientes de la altura adecuada para cada trabajo.

Teniendo en cuenta el número de ítems marcados en el Check List se clasificaron los puestos en una escala de acuerdo con la urgencia de las medidas que son necesarias implementar, como se especifica inicialmente en la Tabla 1. Como se observa en la Figura 1, la evaluación del diseño del puesto de trabajo arrojó que el 17% de los puestos observados son críticos en este aspecto y por tanto deben ser intervenidos de forma inmediata para no generar afectaciones en la salud de los expuestos. Pero también se aprecia que el 42% tienen un diseño adecuado y no representa un riesgo para las operarias que trabajan en estos puestos.

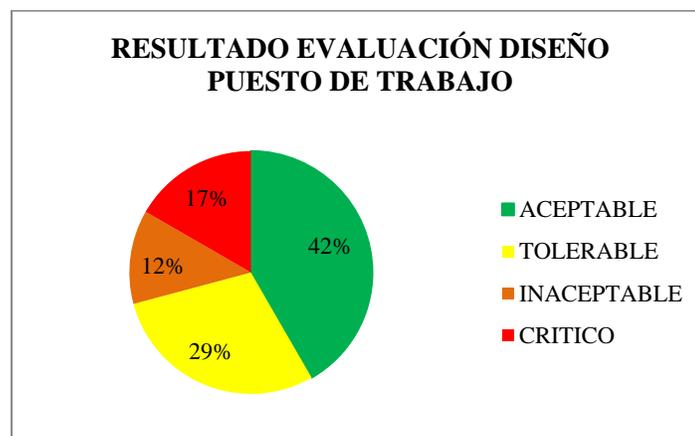


Figura 1. Resultado de la evaluación del diseño del puesto de trabajo.

7.2.2 Análisis de posturas a través del método rula

Dado que en la evaluación inicial se identificaron las posturas forzadas como un posible riesgo, se emplea el método RULA para evaluar la carga postural, para ello este método divide el cuerpo en dos grupos y de acuerdo con los ángulos formados por las

secciones corporales se asigna una puntuación y realizando un cruce entre estos puntos se obtienen una calificación final.

Esta evaluación fue aplicada a todos los puestos y se obtuvo una calificación como se muestra en la Tabla 9, se muestra un ejemplo de los resultados obtenidos para algunos puestos de trabajo, el resultado obtenido para todos los puestos puede encontrarse en la Tabla 12.

Tabla 9. Ejemplo calificación método RULA.

PUESTO DE TRABAJO	PUNZAR CEPILLOS EST PLANA LINEAL	EST PERFIL CON TEXTO	EST PLATO GIRATORIO ABOCAR	TPV+	PULIR CEPILLOS PRENSAR P TPV+SBTP	R Y E TPV	ABOCAR ENV+ESC		
GRUPO A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca									
Brazo	2	2	4	2	1	1	3	2	2
Antebrazo	3	1	3	2	1	1	3	3	2
Muñeca	1	1	2	2	3	2	3	3	2
Giro muñeca	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Tipo de actividad muscular	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Carga/fuerza	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRUPO B: Análisis de cuello, tronco y piernas									
Cuello	1	2	3	2	2	3	1	3	3
Tronco	1	2	3	2	1	2	1	2	2
Piernas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipo de actividad muscular	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Carga/fuerza	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PUNTUACIÓN FINAL	3	3	6	3	3	4	4	5	4

RULA									
NIVEL DE RIESGO	2	2	3	2	2	2	2	3	2

En la Tabla 10 se identifica la calificación obtenida para cada sección corporal, esto buscando identificar cual es la sección que se encuentra expuesta a un mayor riesgo ergonómico. El brazo, antebrazo y cuello son las secciones corporales que más expuestas a riesgos están, si se cruza este resultado con el resultado del diseño del puesto de trabajo, se puede apreciar porque estas secciones son las más afectadas, una altura superior a la recomendada en la superficie de trabajo causa que los brazos o los antebrazos se mantengan elevados en ángulos superiores a los recomendados. De igual forma, cuando la superficie de trabajo es más baja de lo recomendado, la cabeza está más inclinada para poder observar el objeto de trabajo y por ende el ángulo formado por el cuello es mayor al recomendado.

Tabla 10. Recopilación de la calificación por el método OCRA para los segmentos corporales.

RECOPIACIÓN CALIFICACIÓN MÉTODO OCRA	
GRUPO A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca	Suma puntaje
Brazo	57
Antebrazo	49
Muñeca	43
Giro muñeca	27
Tipo de actividad muscular	23
Carga/fuerza	4

GRUPO B: Análisis de cuello, tronco y piernas	Suma puntaje
Cuello	48
Tronco	41
Piernas	24
Tipo de actividad muscular	23
Carga/fuerza	1

Con este método ningún puesto analizado se ubicó en el máximo nivel de riesgo, donde el cambio requerido es urgente. A pesar de ello, solo el 4% de los puestos observados está completamente libre de riesgos ergonómicos por la carga postural asociada y, por ende, el 96% restante requiere cambios, pero no son tan urgentes, lo que indica que se pueden generar lesiones o enfermedades, pero no de forma inmediata. La distribución de los resultados puede observarse en la Figura 5, esta tiene en cuenta la clasificación establecida en la Tabla 2.

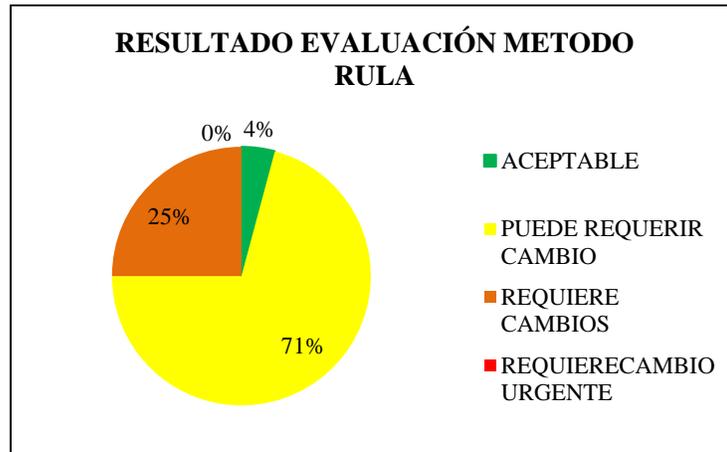


Figura 5. Resultados de la evaluación de la carga postural.

7.2.3 Análisis de repetitividad a través del método ocra

Casi en su totalidad las operaciones en Simex son repetitivas, el método OCRA además de tener en cuenta la repetitividad, considera el tiempo de recuperación, la aplicación de fuerza, la duración e incluso evalúa posturas. Este método de evaluación de riesgo arroja como resultado una puntuación para cada lado del cuerpo, lado derecho y lado izquierdo y de acuerdo con la puntuación se tienen unas acciones recomendadas.

Esta evaluación al igual que las anteriores fue aplicada a todos los puestos de trabajo, en la Tabla 11 se encuentra un ejemplo del resultado obtenido, los resultados completos están en la Tabla 12.

Tabla 11. Ejemplo calificación método OCRA.

PUESTO DE TRABAJO	PUNZAR CEPILLOS		EST PLANA LINEAL		EST PERFIL CON TEXTO		EST PLATO GIRATORIO		ABOCAR TPV+ CEP/APL	
	Dch.	Izd.	Dch.	Izd.	Dch.	Izd.	Dch.	Izd.	Dch.	Izd.
Factores de riesgo por trabajo repetitivo										
Tiempo de recuperación insuficiente	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Frecuencia de movimientos	4	2,5	2,5	2,5	0	0	1	1	1	5
Hombro	1	1	1	1	12	12	1	1	1	1
Codo	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
Muñeca	0	0	0	0	0	0	2	2	8	8
Mano-dedos	8	8	8	8	4	4	4	4	8	8
Estereotipo	1,5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Posturas forzadas	9,5	11	11	11	15	15	7	7	11	11
Factores de riesgo complementarios	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0
Factor Duración	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1
Índice de riesgo y valoración	16,5	16,5	19,5	19,5	19	19	11,4	11,4	16	20

En este análisis se distribuyen los puestos en cada categoría de riesgo como se muestra en la Figura 6 y teniendo en cuenta la distribución planteada en la Tabla 3. En general, se identificó que todos los puestos requieren modificaciones dado que ninguno estuvo dentro del rango de calificación óptima y, además, el 4% de los puestos observados son inaceptables alto, esto indica que se requiere mejorar el puesto, realizar supervisión médica y entrenamiento a las operarias de forma inmediata.

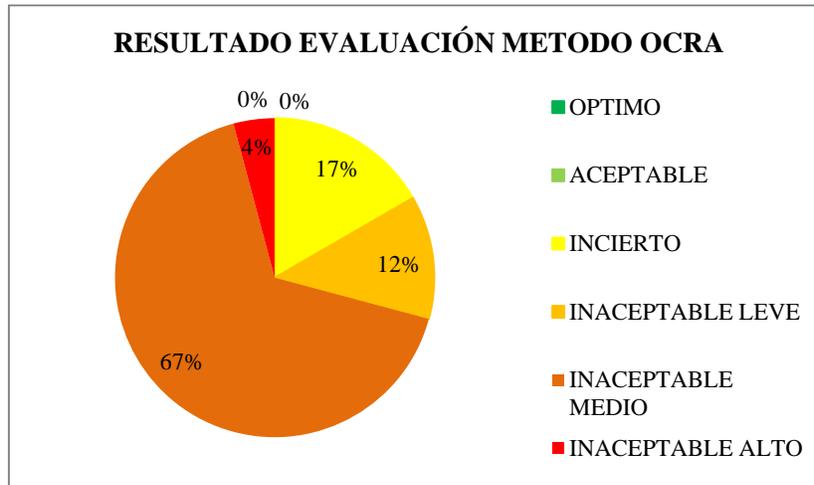


Figura 6. Resultados de la evaluación de repetitividad.

7.2.4 Consolidado de las evaluaciones realizadas

Se hace la unificación de los resultados de todas las evaluaciones aplicadas, esto buscando identificar cual es el puesto de trabajo más crítico y en el cual se deben realizar cambios de forma inmediata, realizar entrenamiento a las operarias e incluso de ser necesario, proporcionar acompañamiento médico. Para esto se reúnen en una matriz todos los resultados y se suman de forma horizontal para cada puesto de trabajo, los colores son establecidas teniendo en cuenta la clasificación del método (Método OCRA: Tabla 3. Método RULA: Tabla 2. Diseño del puesto de traba: Tabla 1). En la Tabla 12 se observan los resultados obtenidos.

Tabla 12. Consolidado de la evaluación ergonómica.

PUESTO DE TRABAJO	OCRA (REPETITIVIDAD)		RULA (POSTURA)	DISEÑO DEL PUESTO	TOTAL
	Derecha	Izquierda			
R y e tapa	25,65	25,65	6	2	59,3
Est perfil con texto	19	19	6	4	48
Prensar m base+mec	20,9	20,9	3	2	46,8
Est plana lineal	19,5	19,5	3	4	46
Abocar env+esc	16,63	20,9	4	3	44,53
R y e tpv	16,63	20,9	5	1	43,53
Abocar elev+esp/elev/esp+cas	17,1	20,9	4	1	43
Alimentar ser	19	19	4	1	43
R y e env	16,63	16,63	6	3	42,26
R y e tpv eat01	18,53	17,58	4	2	42,11
R y e labial	18,05	18,05	5	1	42,1
R y e tpv ecp	17	17	6	2	42
Prensar m env+esc	17,1	17,1	4	2	40,2
Abocar tpv+ cep/apl	16	20	3	1	40
Prensar p tpv+sbtv	13,78	19	4	2	38,78
Alimentar Est	17,58	12,83	4	4	38,41
Punzar cepillos	16,5	16,5	3	2	38
Prensar m tp+tpv	16,15	16,15	4	1	37,3
Pulir cepillos	11,56	12,95	4	1	29,51
Tam 3 golpes concentra	11	11	3	4	29
Est plato giratorio	11,4	11,4	3	3	28,8
Ultrasonido	10,64	10,64	4	1	26,28
Tam 2 golpes	10,45	11,4	3	1	25,85
Tam 2 golpes concentra	11	11	2	1	25

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en esta etapa y los aspectos identificados como críticos dentro de cada puesto de trabajo se procede a plantear opciones de mejora que buscan mitigar o eliminar los riesgos encontrados.

7.3 Diseño y estandarización de los puestos de trabajo analizados

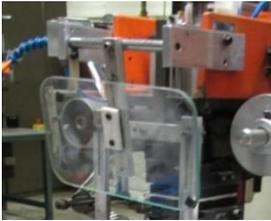
En esta etapa del proyecto inicialmente se plantean unas propuestas de mejora con el objetivo de mitigar riesgos ergonómicos y mejorar las condiciones laborales de los empleados. Estas propuestas quedan planteadas, pero al requerir cambios o adecuaciones en las máquinas, accesorios y mobiliario, se requiere un mayor periodo de tiempo para ser aplicadas.

Dado lo anterior, la estandarización de los puestos de trabajo se realizó mejorando las condiciones actuales, es decir, no se realizó con las mejoras propuestas dado que como ya se mencionó, estas no son de aplicación inmediata. Se decidió realizarlo de esta forma buscando que los estándares diseñados puedan ser implementados de forma inmediata y a medida que se vayan realizando las mejoras los estándares deben ir actualizándose.

Las propuestas de mejora fueron presentadas como se muestra en la Tabla 13, se tiene en cuenta el área, puesto de trabajo, riesgo ergonómico, explicación de la propuesta, ilustración, responsable y plazo en el cual se espera que se realice.

Tabla 13. Propuestas de mejora.

ÁREA	PUESTO	RIESGO ERGONÓMICO	PROPUESTA	ILUSTRACIÓN	RESPONSABLE	PERIODO
GENERAL	GENERAL	Lesiones musculoesqueléticas por tareas repetitivas.	Sistema de rotación de puestos. Todos los puestos considerados son repetitivos, razón por la cual se debe implementar un sistema de rotación y también entrenar a las operarias.	N/A	POR DEFINIR	MEDIANO PLAZO
GENERAL	GENERAL	Dolor y tensión lumbar.	Realizar la unificación de las sillas o por lo menos lograr que todas las sillas permitan ajustar altura del asiento, ajuste de espaldar en altura y profundidad.		SALUD OCUPACIONAL / COMPRAS	LARGO PLAZO
ENS	PUNZAR	Lesiones musculoesqueléticas o fatiga en el cuello y hombros.	Altura punzador. Actualmente son muy altos (17-10 cm) y esto genera que el plano de trabajo quede mucho más arriba del nivel de los codos y se deban mantener elevados.		CONSTRUCCIÓN MECÁNICA	CORTO PLAZO
DEC	EST 27 EST 18	Lesiones musculoesqueléticas o fatiga en el cuello, espalda y hombros.	Ajustar altura de EST logrando que la operaria pueda ingresar en la máquina. En general las estampadoras no cuentan con espacio para las piernas, esto ocasiona que el objeto de trabajo este muy alejado.		CONSTRUCCIÓN MECÁNICA	MEDIANO PLAZO

DEC	EST	Fatiga por exposición al calor	Aislante térmico EST. Examinar la posibilidad de cambiar o expandir los vidrios aislantes, dado que las operarias expresan que la máquina genera mucho calor y esto causa fatiga.		CONSTRUCCIÓN MECÁNICA	CORTO PLAZO
DEC	EST PERFIL CON TEXTO	Lesiones musculoesqueléticas o fatiga en el cuello y hombros.	Acortar rampas EST 02/ESTST01. La alimentación se realiza manual y por tal motivo las operarias llenan hasta arriba la rampa de alimentación y se estiran para alcanzar.		CONSTRUCCIÓN MECÁNICA	CORTO PLAZO
ENS	REVISAR TPV EAT01	Lesiones musculoesqueléticas o fatiga en el cuello, espalda y hombros.	Adaptar mesa de trabajo. En este momento no se dispone de una mesa de trabajo por lo que la operaria pone una base en las piernas y por tal motivo el cuello y el tronco no permanecen en una posición adecuada.		CONSTRUCCIÓN MECÁNICA	MEDIA NO PLAZO

Hay propuestas que están enfocadas en la gestión del personal como lo son un sistema de rotación, teniendo en cuenta que todas las operaciones realizadas por los operarios son repetitivas y por ergonomía se recomienda realizar una rotación cada 2 horas, en este sentido también se plantea la gestión de pausas activas, buscando que en todas las áreas se realice por lo menos una pausa activa en cada turno.

Respecto a mobiliario, se muestra la necesidad de realizar la unificación de las sillas de la planta o por lo menos proporcionar sillas con las mínimas medidas ergonómicas, realizar mantenimiento a las sillas y proporcionar reposapiés adecuados y suficientes para los puestos de trabajo que lo requieran.

Por último, están las mejoras de maquinaria que considera modificaciones en las máquinas y accesorios empleados, hay varias propuestas para modificar máquinas buscando que el operario pueda entrar en la máquina y quedar sentado cómodamente, modificar la altura para que el plano este a la altura de los codos, entre otras propuestas.

Ahora respecto a la estandarización, esta se realizó para todos los puestos considerados inicialmente a través del formato presentado en la Figura 7, este fue realizado teniendo en cuenta los aspectos recomendados por salud ocupacional y la ergónoma que proporciona asesoría a la empresa.

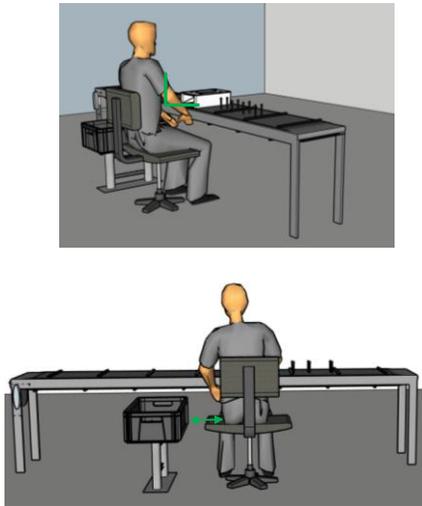
		FORMATO ESTANDARIZACIÓN PUESTO DE TRABAJO - ERGONOMÍA	
ÁREA	ENSAMBLE	FECHA: 22/05/2019	
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	PUNZAR TPV+CEPILLO/APLICADOR/PINCEL		
MÁQUINA Y/O BANDA	BANDA		
LAYOUT		Aspectos a tener en cuenta:	
		Altura de la silla	La silla se debe ajustar de forma que el plano de trabajo quede aproximadamente a la altura de los codos.
		Reposapiés	Si la altura de la silla no permite apoyar completamente los pies en el suelo se debe utilizar reposapiés.
		Canasta producto final	Debe estar aproximadamente a 15 cm de la silla, lo más cerca posible de la banda. Altura: punto medio de la canasta a la altura de la cadera.
		Distancia entre puestos de trabajo	Aproximadamente 50 cm a ambos lados de la operaria.
		Descripción operación	La operaria coge articulo a punzar de banda, lo punza, lo retira con la otra mano y lo pone en canasta.
Observaciones:			
El plano de trabajo para este proceso se entiende como la altura a la que se encuentra el orificio de la punzadora para insertar el TPV.			

Figura 7. Ficha de estandarización.

Se tiene en cuenta el área del puesto de trabajo, la fecha de realización del estándar, los procesos a los cuales es aplicable esta ficha y la maquina o banda en la que se realiza. Se especifican las condiciones de los elementos empleados, como por ejemplo la canasta de producto terminado, canasta de producto de entrada, etc. Y por último se dejan las observaciones que se consideren necesarias o críticas en el proceso.

7.4 Procedimiento de evaluación de puestos de trabajo nuevos y existentes en la empresa SIMEX S.A.S.

La empresa busca mejorar las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo, para ello se construye un método de seguimiento diario en planta que tiene como objetivo mantener unas condiciones óptimas de los puestos actuales, para los nuevos puestos se plantea un procedimiento de evaluación para que estos puestos cuando entren a producción no representen ningún riesgo ergonómico.

El método de seguimiento diario en planta consta de una ronda en la mañana y otra en la tarde, durante las rondas se evalúa los ítems planteados en la lista de chequeo de la Figura 8. Si durante las rondas se evidencia algún problema o posible mejora se debe enlistar en una matriz de pendientes con su respectivo responsable y plazo de realización, si la acción es inmediata en la siguiente ronda se verifica que ya se haya realizado la mejora o corregido el problema.

 SEGUIMIENTO ERGONÓMICO EN PLANTA	
ÍTEM POSTURAS	
1	Los pies están completamente apoyados en el piso/reposapiés.
2	Las rodillas están al mismo nivel o levemente por encima de las caderas.
3	La columna esta apoyada en el respaldo de la silla.
4	Hay espacio debajo de la superficie de trabajo para las piernas.
5	Si se está de pie, se dispone de una silla para descansar.
PLANO DE TRABAJO	
6	Altura del objeto de trabajo esta aproximadamente al nivel de los codos.
	- Tareas de precisión puede estar más arriba (5-10 cm).
	- Tareas livianas puede estar más abajo (5-10 cm).
7	Los objetos de frecuente uso están en el plano normal de trabajo.
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	
8	La carga manipulada es menor o igual a 12,5 kg para mujeres, 25 kg para hombres.
9	Para levantar cargas, se mantiene la columna recta y la cabeza en línea.
10	Si la carga está por debajo del pecho, se flexionan las rodillas.
REPETITIVIDAD	
11	Si la operación tiene un tiempo de ciclo menor a 15 s (se repite más de 4 veces por min), no se realiza por más de 2 horas continuas.

Figura 8. Lista de chequeo seguimiento ergonómico.

La calificación de los ítems de la lista de chequeo es binaria, si el ítem se cumple se marca con 1, de lo contrario con 0, esto indica el porcentaje de cumplimiento de este puesto de trabajo.

En la Figura 9 se aprecia una parte de la plantilla de seguimiento, esta contiene el área y la referencia de la parte para poder realizar un seguimiento de los puestos o referencias que son críticos.

ÁREA	MÁQUINA	PARTE	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	ITEM 11	OBSERVACIONES
ENS	BNE01													
ENS	BNE02													
ENS	BNE03													
ENS	BNE04													
ENS	BNE05													
ENS	BNE06													
ENS	BNE07													
ENS	BNE08													
ENS	BNE09													
ENS	BNE10													
ENS	BNE11													
ENS	BNE12													
ENS	BNE13													
ENS	BNE14													
ENS	BNE15													
ENS	BNG07													
ENS	BNG11													
ENS	BNG12													
ENS	BNG13													
ENS	BNG14													
ENS	BNG15													
ENS	BNG16													
ENS	BNG20													

Figura 9. Ejemplo plantilla de seguimiento ergonómico.

Semanalmente se realiza un informe que muestra por área las condiciones ergonómicas y cuál fue el menor cumplimiento registrado durante la semana. Se emplea un indicador de las condiciones ergonómicas que es el número de puestos que cumplen totalmente los ítems evaluados sobre el total de puestos muestreados en esa área (Figura 10).

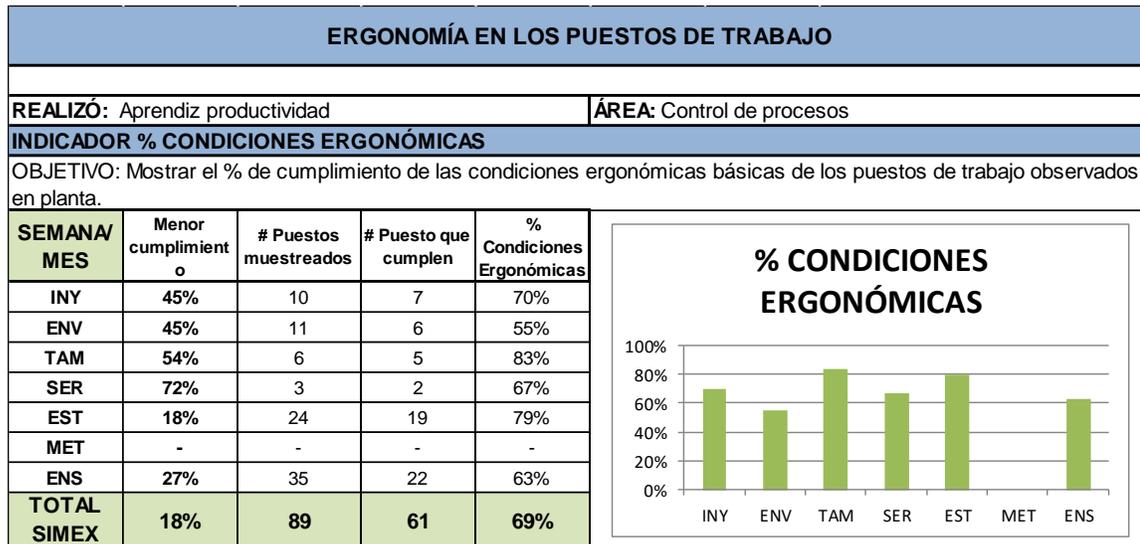


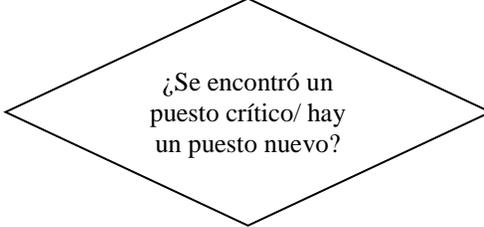
Figura 10. Ejemplo informe de seguimiento ergonómico.

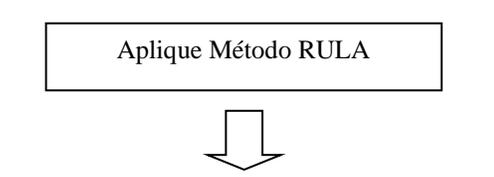
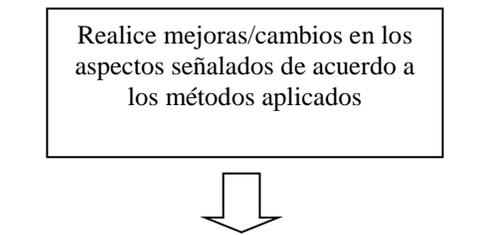
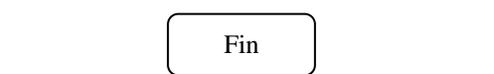
Al final del mes se debe realizar un recuento de las referencias o puestos de trabajo críticos y analizarlos para determinar si es necesario realizar una evaluación ergonómica y tomar medidas correctivas o preventivas.

Para puestos críticos o nuevos se plantea un procedimiento de evaluación, como se muestra en la Tabla 14. Este procedimiento fue elaborado teniendo en cuenta los métodos aplicados inicialmente para realizar la evaluación de los puestos actuales. De acuerdo con el resultado obtenido se deben tomar algunas medidas.

Tabla 14. Procedimiento de evaluación de puestos de trabajo.

Paso	Entrada	Actividad	Salida	Responsable
------	---------	-----------	--------	-------------

1		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Informe seguimiento Ergonomía / Entrada de nuevo artículo</div> <div style="text-align: center;">↓</div>		Responsable de ergonomía en el área de control de procesos.
2	Informe de seguimiento / nuevo proyecto	<div style="text-align: center;">  <p>¿Se encontró un puesto crítico/ hay un puesto nuevo?</p> </div> <div style="text-align: center;">↓</div>	<p>Ir al paso 11.</p> <div style="text-align: center;">→</div>	
3		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Aplique el Check List de identificación inicial de riesgos ergonómicos</div> <div style="text-align: center;">↓</div>	Riesgos existentes en el puesto analizado	
4		<div style="text-align: center;">  <p>¿Se identificó riesgo por Diseño del puesto de trabajo?</p> </div> <div style="text-align: center;">↓</div>	<p>Ir al paso 6.</p> <div style="text-align: center;">→</div>	
5		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Aplique Check List de evaluación de diseño del puesto de trabajo</div> <div style="text-align: center;">↓</div>	Calificación del riesgo por diseño de puesto de trabajo.	Responsable de ergonomía en el área de control de procesos.

6		 <p>¿Se identificó riesgo por Posturas?</p>	<p>Ir al paso 8.</p> 	
7		 <p>Aplique Método RULA</p>	<p>Calificación del riesgo por posturas en el puesto de trabajo.</p>	<p>Responsable de ergonomía en el área de control de procesos.</p>
8		 <p>¿Se identificó riesgo por Repetitividad?</p>	<p>Ir al paso 10.</p> 	
9		 <p>Aplique Check List del método OCRA</p>	<p>Calificación del riesgo por repetitividad en el puesto de trabajo.</p>	<p>Responsable de ergonomía en el área de control de procesos.</p>
10	<p>Calificación de los riesgos identificados.</p>	 <p>Realice mejoras/cambios en los aspectos señalados de acuerdo a los métodos aplicados</p>	<p>Propuestas de mejora de los puestos de trabajo.</p>	
11		 <p>Fin</p>		

7.5 Manual de ergonomía de la empresa SIMEX S.A.S.

El manual de ergonomía es elaborado con el objetivo de unificar la información recolectada, los métodos y procedimientos diseñados de forma que pueda ser consultada por cualquier persona interesada y se pueda mantener al largo del tiempo.

El contenido del manual se puede apreciar en la Figura 11.

Tabla de contenido	
1. INTRODUCCION.....	2
2. ¿QUÉ ES LA ERGONOMÍA Y PARA QUÉ SIRVE?.....	3
3. ERGONOMÍA Y PRODUCTIVIDAD.....	3
4. RIESGOS ERGONÓMICOS EN SIMEX.....	4
5. LESIONES MUSCULO – ESQUELÉTICAS.....	4
6. SEGUIMIENTO Y DISEÑO ERGONÓMICO DE PUESTOS DE TRABAJO EN SIMEX.....	7
REGLAS BÁSICAS ERGONÓMICAS.....	7
HOMBRO.....	7
CODO.....	7
MANO.....	8
TRONCO.....	8
PIERNAS.....	9
LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS.....	9
REPETITIVIDAD Y TIEMPOS DE RECUPERACIÓN.....	10
PAUSAS ACTIVAS.....	11
7. EVALUACION Y SEGUIMIENTO DE LA ERGONOMIA EN SIMEX.....	12
PROCEDIMIENTO DE SEGUIMIENTO ERGONÓMICO.....	12
EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CRITICOS O NUEVOS.....	13
8. PUESTOS DE TRABAJO.....	15
9. ESPECIFICACIONES PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE ENSAMBLE.....	15
10. ESPECIFICACIONES PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE DECORACIÓN.....	17

Figura 11. Tabla de contenido manual de ergonomía.

El manual inicia con la explicación de algunos conceptos básicos que ayudan a entender mejor el tema ergonómico y las lesiones que un inadecuado diseño causa. Posteriormente, se muestran algunas reglas básicas que deben ser tenidas en cuenta para el diseño de los puestos de trabajo, esta parte fue elaborada en conjunto con la ergónoma que asesora a la compañía. En esta parte se establecieron normas para cada sección corporal, para la manipulación de cargas, para las operaciones repetitivas y los tiempos de recuperación.

Por último, se encuentran los métodos elaborados para el seguimiento de las condiciones ergonómicas en planta y para la evaluación de puestos de trabajo nuevos y críticos, estos métodos fueron presentados previamente en este trabajo.

8. CONCLUSIONES

En la industria manufacturera se genera un alto porcentaje de enfermedades laborales, muchas de ellas asociadas al diseño del puesto de trabajo, frecuencia de movimiento y carga postural. Por lo anterior se hace necesario evaluar y mitigar los riesgos existentes en la compañía buscando mejorar las condiciones ergonómicas y productivas.

Para los puestos de trabajo del área de acabados de la empresa Simex S.A.S se realizó un análisis inicial mediante la aplicación de una lista de chequeo de identificación de riesgos ergonómicos, la cual analiza aspectos relacionados con el diseño del puesto de trabajo, la manipulación de cargas, la carga postural y la repetitividad. Mediante la aplicación de este método se logró determinar los puestos de trabajo objeto de estudio, las actividades que se desarrollan en estos y el número de expuestos que hay en cada uno. Se evidencio que en su totalidad los puestos analizados tenían diferentes niveles de riesgo y por lo tanto requerían mejoras. Los mayores riesgos ergonómicos están asociados a operaciones repetitivas, este riesgo se encontró en el 100% de los puestos analizados, seguido del riesgo ergonómico por posturas forzadas, este aspecto se encontró en el 65% de los puestos evaluados. Este análisis también ayudo a determinar que no se evidencias riesgos ergonómicos por la manipulación manual de cargas.

Para la evaluación de riesgos ergonómicos se emplearon métodos específicos, Check List para el diseño del puesto de trabajo, Método RULA para carga postural y el Método OCRA para repetitividad. Con la evaluación del diseño del puesto de trabajo se determinó que existen falencias respecto a la altura, profundidad y alcances de los puestos de trabajo, a pesar de lo anterior, es la evaluación en la que mejores resultados se obtuvieron dado que el 71% de los puestos analizados se encuentran en el rango de Aceptable y Tolerable, lo que indica que no requieren cambios.

La evaluación de carga postural evidencio que los puestos de Revisión y empaque son los más críticos, específicamente el brazo es la sección corporal que está expuesta a un mayor riesgo ergonómico. El método RULA determino que el 94% de los puestos analizados requieren intervención en alguno de los niveles considerados.

Utilizando el método OCRA para evaluar la repetitividad de las operaciones se encontró que este ítem se ve afectado por la carga postural dado que es el factor dentro del cálculo del indicador que mayor riesgo representa, sobre todo en los puestos de Revisión, empaque y Aboque. La repetitividad como se esperaba es el ítem más crítico, dado que el total de los puestos analizados requieren modificaciones en este aspecto.

Haciendo una recopilación de los resultados de todos los métodos empleados, se tiene que el 83% de los puestos analizados requiere algún tipo de modificación, con diferentes niveles de urgencia.

Teniendo en cuenta los riesgos identificados se realizaron algunas propuestas de mejora buscando eliminar o mitigar los riesgos, las propuestas se orientaron a la gestión del personal, en esta dirección se busca mitigar el riesgo asociado a operaciones repetitivas, también se presentan propuestas referentes a modificaciones de maquinaria y accesorios, lo cual busca mejorar el diseño del puesto de trabajo y evitar posturas forzadas asociadas a la estructura de la maquinaria. Se estableció un formato de estandarización que busca definir las condiciones óptimas y lograr que estas se apliquen y mantengan en el tiempo, este formato se realizó teniendo en cuenta las mejoras logradas.

Para mantener las condiciones ergonómicas se construyó un método de evaluación y seguimiento el cual proporciona una idea del porcentaje de cumplimiento de las condiciones ergonómicas y busca tener una acción preventiva y de esta forma disminuir o parar la aparición de nuevas lesiones.

La construcción del manual de ergonomía permite transmitir los conceptos, conocimientos y hallazgos realizados. El manual fue elaborado teniendo en cuenta que los mayores riesgos están asociados a posturas forzadas y repetitividad o frecuencia de los movimientos, por lo cual se definen estándares asociados a tiempos de recuperación, alturas y alcances, cargas manipuladas, entre otros aspectos requeridos para mantener unas condiciones ergonómicas óptimas.

Con este trabajo se logró establecer unas condiciones ergonómicas mínimas que deben tener todos los puestos de trabajo de la compañía e identificar los puntos críticos que deben ser mejorados, estos fueron consignados buscando mantener unas condiciones de trabajo ideales para promover la productividad y la salud de los colaboradores.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, L. (2017). OCRA, clave para mejorar la productividad y controlar el riesgo ergonómico. Gestión Practica de Riesgos Laborales n° 150. España: Editorial Wolters Kluwer.

Arcones, B. (En línea). Cómo optimizar el capital humano: ampliación de tareas. [Entrada de blog] Recuperado de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/corporativo/at/como-optimizar-el-capital-humano-ampliacion-de-tareas/>

Cuesta, S., Ceca, M., Más, A. (2012). Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Madrid: Paraninfo.

DEPARTAMENTO DE SEGUROS DE TEXAS. (En línea). La Ergonomía para la industria en General. División de Compensación para Trabajares. Recuperado de <http://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcesp/spwpgenergo.pdf>

Enriquecimiento del trabajo. (07/10/2008). Capital humano. [Entrada de blog] Recuperado de <http://capitalhumanohoy.blogspot.com/2008/10/enriquecimiento-del-trabajo.html>

Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda). (2012). Estadística de riesgos profesionales. Enfermedades profesionales 200-2011. Recuperado de <https://fasecolda.com/index.php/ramos/riesgos-laborales/estadisticas-del-ramo/>

Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo. (En línea). Procedimiento para la evaluación de los riesgos ergonómicos. Recuperado de <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Generalidades/Procedimiento%20para%20laevaluaci%C3%B3n%20de%20los%20riesgos%20ergon%C3%B3micos.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo. (En línea). MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS POR EL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Eval_Riesgos_Pyme/ergpsipym_a05.pdf

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (2003). Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en PYME. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Eval_Riesgos_Pyme/evaluacionriesgospyme.pdf

Martínez, S. (2013). Ergonomía en Construcción: Su importancia con respecto a la seguridad. Navarra. Trabajo de grado (Magister en prevención de riesgos laborales). Universidad de Navarra. Sin registro de facultad.

Mor, M. (12/05/2016). CASO DE ÉXITO: ERGONOMÍA EN LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE PESCADO. [Entrada de blog] Recuperado de <http://prevenblog.com/caso-exito-ergonomia-lineas-produccion-pescado-i/>

Norma Técnica Colombiana NTC 3955 (2014). Ergonomía. Definiciones y conceptos ergonómicos. Bogotá: ICONTEC.

Norma Técnica Colombiana NTC 5693-1 (2009). Ergonomía. Manipulación manual. Parte 1: levantamiento y transporte. Bogotá: ICONTEC.

Norma Técnica Colombiana NTC 5693-2 (2009). Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: empujar y halar. Bogotá: ICONTEC.

Norma Técnica Colombiana NTC 5693-3 (2009). Ergonomía. Manipulación manual. Parte 3: manipulación de cargas livianas a alta frecuencia. Bogotá: ICONTEC.

Norma Técnica Colombiana NTC 5723 (2009). Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas. Bogotá: ICONTEC.

Norma Técnica Colombiana NTC 5655 (2008). Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo. Bogotá: ICONTEC.

Palacio, L. (2009). INGENIERÍA DE MÉTODOS, MOVIMIENTOS Y TIEMPOS. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Pérez, J., Méndez, S., Jaca, M. (2010). Motivación y rediseño de puestos de trabajo. El diseño del trabajo. Recuperado de <http://ocwus.us.es/>

Prevalia cgp. (2014). Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas en las Empresas Lideradas por Jóvenes Empresarios. Recuperado de http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf

Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid. (2016). Métodos de evaluación ergonómica. Recuperado de <http://www.madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf>

Villar, M., Unidad Técnica de Ergonomía y Psicología, Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. (s.f.). Procedimiento para la Evaluación de los Riesgos Ergonómicos.

Recuperado de

<http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Generalidades/Procedimiento%20para%20laevaluaci%C3%B3n%20de%20los%20riesgos%20ergon%C3%B3micos.pdf>

Universidad Católica Andrés Bello. (2006). Sismicidad Histórica y Modelos Sismotectónicos Sustento de Índices de Peligrosidad Sísmica. *Tekhne: Revista de la Facultad de Ingeniería*, No. 9, 87.

Wolfgang, L., Joachim, V. (1998). ERGONOMÍA. En Organización Internacional del Trabajo (OIT). *ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO*. (p.p. 1210-1319), Chantal Dufresne, BA.

Mas, D. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de:

<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

10. ANEXOS

10.1 Método para la evaluación de los riesgos por el diseño del puesto de trabajo

Tomado de la página web del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Eval_Riesgos_Pyme/ergpsipym_a05.pdf

MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS POR EL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

ÁREA DE TRABAJO: PUESTO:

ALTURA, PROFUNDIDAD, ALCANCES

- La altura de trabajo no se adapta al tipo de tarea y a las dimensiones de cada trabajador. En concreto, se presenta alguna de las siguientes situaciones estando el trabajador de pie:
 - En las tareas de precisión, la altura de trabajo no está *5-10 cm por encima de la altura de los codos del trabajador.*
 - En las tareas ligeras, la altura de trabajo no está *10-15 cm por debajo de la altura de los codos del trabajador.*
 - En las tareas pesadas, la altura de trabajo no está *15-30 cm por debajo de la altura de los codos del trabajador.*
- Si el trabajador está sentado, la altura de la superficie de trabajo no está aproximadamente al nivel de los codos.
- La zona de trabajo está alejada del trabajador debido a alguna de las siguientes situaciones:
 - Los elementos de uso muy frecuente están a más de 25 cm del borde de la mesa de trabajo.
 - Los elementos de uso medio están a más de 50 cm del borde de la mesa de trabajo.
 - Los elementos de uso ocasional están a más de 70 cm del borde de la mesa de trabajo.
- Se dan alcances por encima del nivel del hombro (brazos elevados y sin apoyo de manera frecuente o prolongada).
- Se dan alcances laterales o por detrás del cuerpo.
- Hay apoyo de los antebrazos en bordes no redondeados o cantos agudos de mesas u otras superficies de trabajo.

ESPACIO DE TRABAJO

- No hay espacio suficiente encima de la superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, etc) para distribuir adecuadamente los diferentes elementos u objetos utilizados por el trabajador.
- El trabajador no tiene bastante espacio para mover cómodamente las piernas (por ejemplo, por debajo de la mesa o banco de trabajo) o el cuerpo.
- La superficie libre en el entorno del puesto de trabajo es $< 2 \text{ m}^2$.

TRABAJO DE PIE / SENTADO

- Los trabajadores que de forma habitual trabajan de pie no disponen de banquetas o sillas (por ejemplo, sillas de tipo semi-sentado) para sentarse ocasionalmente.
- El trabajador está sentado en trabajos que requieren desplazamientos o ejercer fuerzas.
- La silla de trabajo no es adecuada; por ejemplo, los pies cuelgan del asiento sin poderse apoyar en el suelo, o el respaldo no permite un apoyo adecuado del tronco.
- Se trabaja de pie sobre superficies inestables o irregulares.

MOVIMIENTO DE MATERIALES / CONTENEDORES/ CARROS

- Los pasillos y áreas por las que se transportan los materiales no tienen la anchura suficiente, están ocupados por obstáculos, existen desniveles, los suelos no son lisos o son resbaladizos.
- No se dispone de ayudas mecánicas (carros, carretillas, etc.), para el movimiento de los materiales pesados.
- No se dispone de áreas de almacenaje (estantes) cercanos al puesto de trabajo para minimizar los transportes de materiales.
- Los contenedores no tienen asideros adecuados que faciliten el agarre.
- La longitud (profundidad) de los contenedores es $> 50\text{cm}$, la anchura $> 60\text{cm}$ y/o la altura $> 60\text{cm}$.
- Se manipulan carros cargados a alturas superiores a 140 cm.
- Los carros manuales están en mal estado (por ejemplo, deslizan con dificultad).
- El punto de empuje o arrastre de los carros (asidero) está por encima de la altura de los hombros o por debajo de la altura de los nudillos del trabajador.

10.2 Método de identificación inicial de riesgos

Tomado de la página web del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo,
<https://www.insst.es/documents/94886/452886/Lista+de+identificaci%C3%B3n+inicial+de+riesgos/aed3263f-4340-412f-b8c9-33734a73ba4c>

LISTA DE IDENTIFICACIÓN INICIAL DE RIESGOS

Ningún ítem marcado en un apartado	⇒ SITUACIÓN ACEPTABLE
Algún ítem marcado en un apartado	⇒ EVALUAR CON EL MÉTODO CORRESPONDIENTE
Algún ítem marcado en un apartado señalado con (*)	⇒ CONSULTAR CON UN TÉCNICO ESPECIALISTA DE UN SERVICIO DE PREVENCIÓN

ÁREA DE TRABAJO: PUESTO:

DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

- La superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, etc.) es muy alta o muy baja para el tipo de tarea o para las dimensiones del trabajador.
- Se tienen que alcanzar herramientas, elementos u objetos de trabajo que están muy alejados del cuerpo del trabajador (por ejemplo, obligan a estirar mucho el brazo).
- El espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno del puesto de trabajo) es insuficiente o inadecuado.
- El diseño del puesto no permite una postura de trabajo (de pie, sentada, etc.) cómoda.
- El trabajador tiene que mover materiales pesados (contenedores, carros, carretillas, etc.)
- Se emplean herramientas inadecuadas, por su forma, tamaño o peso, para la tarea que se realiza.
- Los controles y los indicadores no son cómodos de activar o de visualizar.

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- Se manipulan cargas > 6 kg.
- Se manipulan cargas > 3 kg en alguna de las siguientes situaciones:
 - Por encima del hombro o por debajo de las rodillas.
 - Muy alejadas del cuerpo.
 - Con el tronco girado.
 - Con una frecuencia superior a 1 vez/minuto.
- Se manipulan cargas en postura sentada.
- El trabajador levanta cargas en una postura inadecuada, inclinando el tronco y con las piernas rectas.

POSTURAS / REPETITIVIDAD

- Posturas forzadas de algún segmento corporal (el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas o los pies) de manera repetida o prolongada.
- Movimientos repetitivos de los brazos y/o de las manos/muñecas.
- Postura de pie prolongada.
- Postura de pie con las rodillas flexionadas o en cuclillas de manera repetida o prolongada.