

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y COMPORTAMIENTO HUMANO.

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS
REPETITIVOS EN UNA LINEA DE CONFECCION DE ROPA APLICANDO Y
COMPARANDO LOS METODOS ART TOOL Y OCRA CHECK LIST”**

Realizado por:

CARMEN MONSERRATH NAVAS HERMOSA.

Director del Proyecto:

DR. OSWALDO JARA.

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERIO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

Quito, Enero 2018.

DECLARACIÓN JURAMENTADA.

Yo, CARMEN MONSERRATH NAVAS HERMOSA, con cédula de identidad # 172656667-0, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Carmen Monserrath Navas Hermosa.

C.C: 172656667-0

DECLARATORIA DEL DIRECTOR

El presente trabajo de investigación titulado:

**“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS
REPETITIVOS EN UNA LINEA DE CONFECCION DE ROPA APLICANDO Y
COMPARANDO LOS METODOS ART TOOL Y OCRA CHECK LIST”**

Realizado por:

CARMEN MONSERRATH NAVAS HERMOSA.

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERIO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ha sido dirigido por el profesor

OSWALDO JARA

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Oswaldo Jara Díaz

DIRECTOR

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes:

FABIAN CELÍN

ESTEBAN CARRERA

Después de revisar el trabajo presentado, lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador

Msc. FABIAN CELÍN

Msc. ESTEBAN CARRERA

Quito, Enero de 2018

DEDICATORIA.

Dedico esta tesis a Dios, a mis padres, hermano, quienes han sido la guía y el camino para poder llegar a este punto de mi carrera, que con su ejemplo, dedicación y palabras de aliento nunca bajaron los brazos para que yo tampoco lo haga aun cuando todo se complicaba. Debo también agradecer a mi esposo, por cada momento que está a mi lado apoyándome dándome la fuerza suficiente para no desmayar desde el inicio de mi camino universitario recorrido, gracias por sus desveladas, su paciencia y amor incondicional, como olvidarme de mis abuelitos gracias a ellos que han guiado mi camino desde muy pequeña y me han enseñado a seguir luchando por lo que quiero y lo que merezco.

Hermano una vez te lo dije que soy tu ejemplo y quiero ser tu orgullo, este es un escalón más superado en mi vida, en mi camino, ahora te toca a ti porque quiero que tú seas mi orgullo sé que el camino no es fácil, pero ante ti se extiende un mundo que deseas descubrir, se abren muchos caminos que puedes elegir para llegar a tu meta, para triunfar, para ser feliz.

Eres dulce y al mismo tiempo fuerte, y vencerás con valor las dificultades de todos los días con el entusiasmo de tu juventud.

Tu destino es un futuro lleno de amor y de éxitos, y llegar a él está en tus manos.

Los amo.

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a mis catedráticos, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro.

Sencillo no ha sido el proceso pero gracias a las ganas de trasmitirme sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito y obtener una afable titulación profesional.

A la universidad internacional SEK por permitirme ser parte de esta institución y convertirme en una profesional de calidad.

A mis padres, hermano y esposo por estar siempre a mi lado y darme la suficiente fuerza para poder proseguir con mis metas.

A mis abuelos, ya que han sido como mis segundos padres en todo mi camino estudiantil.

A mis incondicionales amigos que a lo largo de mi carrera siempre me brindaron apoyo, gracias por esos momentos únicos universitarios, para todos y cada uno de ellos mis infinitas gracias.

INDICE GENERAL DE CONTENIDO

CAPITULO I	1
1. Introducción.	1
1.1. El problema de investigación.	3
1.1.1. Planteamiento del problema.	4
1.1.1.1. Diagnóstico del problema.	5
1.1.1.2. Pronóstico.	5
1.1.1.3. Control de pronóstico.	5
1.1.2. Objetivo General.	5
1.1.3. Objetivos Específicos.	6
1.1.4. Justificación.	6
1.2. Marco Teórico.	6
1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema.	7
1.2.1.1. La seguridad en el trabajo.	10
1.2.1.1.1. Conceptos básicos.	12
1.2.1.1.2. Prevención de riesgos laborales.	14
1.2.1.2. Importancia y aplicación, Ergonomía.	14
1.2.1.2.1. Ergonomía.	16
1.2.1.2.2. Peligro ergonómico.	17
1.2.1.2.3. Riesgo ergonómico.	18
1.2.1.2.4. Factor de riesgo ergonómico.	18
1.2.1.2.5. Movimientos repetitivos.	19
1.2.1.2.6. Efectos a la salud.	21
1.2.1.2.6.1. TME en cuello y hombro.	21
1.2.1.2.6.2. TME en el brazo y codo.	24
1.2.1.2.6.3. TME en mano y muñeca.	26
1.2.1.2.6.4. TME en columna vertebral.	28
1.2.1.3. Legislación en Seguridad y Salud Ocupacional en el Ecuador.	30
1.2.1.3.1. Constitución de la republica del ecuador.	31
1.2.1.3.2. Convenios Internacionales.	32
1.2.1.3.3. Códigos.	34
1.2.1.3.4. Decretos.	34
1.2.1.3.5. Normas, Reglamentos, Instructivos.	34
1.2.1.4. Descripción del proceso.	35
1.2.1.4.1. Ensamblaje de corte para confección de ropa.	35
1.2.1.4.2. Pulida prenda ensamblada.	35
1.2.1.4.3. Planchado.	36
1.2.1.4.4. Etiquetado.	36
1.2.1.4.5. Doblado.	36
1.2.1.4.6. Empaquetado.	36
1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica.	36
1.2.3. Hipótesis.	37
CAPITULO II	38

2. Método	38
2.1. Nivel de estudio.	38
2.1.1. Método Ocra Check List.....	38
2.1.2. Método Art Tool.	52
2.2. Modalidad de investigación.	63
2.3. Método.....	63
2.4. Población y Muestra.	63
2.5. Selección instrumentos de investigación.....	64
CAPITULO III.....	65
3. RESULTADOS.....	65
3.1. Presentación y análisis de resultados.	65
3.1.1. Resultados ensamblaje primer módulo parte anterior y posterior.	65
3.1.1.1. Resultado Ocra Checklist.	66
3.1.1.2. Resultados Art Tool.	67
3.1.2. Resultados ensamblaje segundo módulo brazos, cuellos y encajes.	68
3.1.2.1. Resultados Ocra Check List	69
3.1.2.2. Resultado Art Tool.	70
3.1.3. Resultado pulido producción costura ensamblaje.	72
3.1.3.1. Resultado Ocra Check List.....	72
3.1.3.2. Resultados Art Tool.	74
3.1.4. Resultados planchado prenda de vestir.	75
3.1.4.1. Resultados Ocra check List.....	76
3.1.4.2. Resultados Art Tool.	77
3.1.5. Resultados producción etiquetado.	78
3.1.5.1. Resultado Ocra Check List.....	79
3.1.5.2. Resultado Art Tool.	80
3.1.6. Resultados producción doblado de prendas.	81
3.1.6.1. Resultados Ocra Check List.	82
3.1.6.2. Resultados Art Tool.	83
3.1.7. Resultados de producción empaquetado.	84
3.1.7.1. Resultados Ocra Check List.	85
3.1.7.2. Resultado Art Tool.	86
3.2. Análisis de resultado.	87
3.3. Aplicación práctica.	90
CAPITULO IV.....	91
4. Discusión.	91
4.1. Conclusiones.....	91
4.2. Recomendaciones.....	92
Bibliografía:.....	94

INDICE GENERAL DE TAB LA.

Tabla 1. Factores de riesgo ergonómico para TMRT (JOSE MANUEL ALVAREZ ZARATE, 2012)	18
---	----

Tabla 2. Numero de repeticiones por minuto, respecto al criterio de nivel de riesgo alto. (JOSE MANUEL ALVAREZ ZARATE, 2012, págs. 113-114).....	20
Tabla 3. El grado de evidencia entre la relación de los TME en el cuello y los factores de riesgo: repetición, fuerza, postura y vibración. (Bruce P. Bernard, 1997).....	21
Tabla 4. El grado de evidencia entre la relación de los TME en el cuello y los factores de riesgo: repetición, fuerza, postura y vibración. (Bruce P. Bernard, 1997).....	23
Tabla 5. El grado de evidencia entre la relación de los TME en el brazo y codo y los factores de riesgo: repetición, fuerza, postura y combinación de factores. (Bruce P. Bernard, 1997)	24
Tabla 6. El grado de evidencia entre la relación del STC y los factores de riesgo: repetición, fuerza, postura, vibraciones y combinación de factores. (Bruce P. Bernard, 1997)	26
Tabla 7. El grado de evidencia entre la relación de los TME y los factores de riesgo: levantamiento o movimientos enérgicos, posturas forzadas, vibraciones y posturas estáticas. (Bruce P. Bernard, 1997).....	28
Tabla 8 Ocrá Check List: descripción de datos organizativos.(Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)	40
Tabla 9. Ocrá Check List: cálculo del tiempo neto de trabajo repetitivo. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012).....	41
Tabla 10. Ocrá Check List: Multiplicador de duración que se utiliza en el cálculo de la puntuación final, en relación con la duración neta del trabajo repetitivo. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012).....	43
Tabla 11. Ocrá Check List: Multiplicador para periodos de recuperación en Ocrá Check List.(Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)	44
Tabla 12. Puntuaciones intermedias del factor frecuencia en presencia (sección A) o ausencia (sección B) de breves interrupciones. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)	45
Tabla 13 Factor frecuencia en porcentaje.	46
Tabla 14 – Escala de Borg CR-10.(Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012).....	47
Tabla 15- OCRA Check list: valoración del factor postura.(Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)	49
Tabla 16. OCRA Check list: valoración del factor complementario.(Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012).....	50
Tabla 17. Criterio de clasificación (según el nivel de exposición) de los valores finales del OCRA Check list, y la correspondiente estimación de la incidencia esperada (%) de los trabajadores afectados con patologías en la extremidad superior (TME).....	51
Tabla 18 Art Tool, nivel de riesgo. (Health and Safety Executive, 2010).....	54
Tabla 19 Art Tool: valoración del movimiento de brazo.(Health and Safety Executive, 2010)	54
Tabla 20. Art Tool: valoración de la repetición. (Health and Safety Executive, 2010)	55
Tabla 21. Art Tool: percepción de fuerza.(Health and Safety Executive, 2010)	55
Tabla 22. Art Tool: valoración del nivel de fuerza respecto al tiempo.(Health and Safety Executive, 2010) ..	56
Tabla 23. Art Tool: valoración postura cabeza o cuello.(Health and Safety Executive, 2010)	57
Tabla 24. Art Tool: valoración postura trasera.(Health and Safety Executive, 2010).....	57
Tabla 25. Art Tool: valoración postura brazo.(Health and Safety Executive, 2010)	58
Tabla 26. Art Tool: valoración postura mano o muñeca.(Health and Safety Executive, 2010)	58
Tabla 27. Art Tool: valoración de las pausas.(Health and Safety Executive, 2010)	59

Tabla 28. Art Tool: valoración del ritmo de trabajo.(Health and Safety Executive, 2010)	60
Tabla 29. Art Tool: valoración de otros factores(Health and Safety Executive, 2010)	61
Tabla 30. Art Tool: valoración de la duración.(Health and Safety Executive, 2010)	61
Tabla 31. Art Tool: valoración del nivel de exposición(Health and Safety Executive, 2010)	62
Tabla 32. Resultados Ensamblaje 1--Ocra Check List.....	66
Tabla 33. Resultados Ensamblaje 1-Art Tool.	67
Tabla 34. Resultados Ensamblaje 2-Ocra Check List.....	69
Tabla 35. Resultados Ensamblaje 2-Art Tool.	71
Tabla 36. Resultados Pulido- Ocra Check List.	73
Tabla 37. Resultados Pulido- Art Tool.....	74
Tabla 38. Resultados Pancha-Ocra Check List.	76
Tabla 39. Resultados Pancha-Art Tool.....	77
Tabla 40. Resultados Etiquetado-Ocra Check List.	79
Tabla 41. Resultados Etiquetado-Art Tool.....	80
Tabla 42. Resultados Doblado-Ocra Check List.	82
Tabla 43. Resultados Doblado-Art Tool.	83
Tabla 44. Resultados Empaquetado-Ocra Check List.....	85
Tabla 45. Resultados Empaquetado-Art Tool.	86
Tabla 46. Comparación de resultados entre el Ocra Check List y Art Tool.	87

INDICE GENERAL DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1. Objetivo de la ergonomía.(RIVAS, LUIS GONZALES, 2017).....	15
Ilustración 2. Pirámide de Kelsen (Macías, 2013)	30
Ilustración 3 Ecuación Ocra Check List. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)	40
Ilustración 4Tiempo total del ciclo neto.	41
Ilustración 5Factor frecuencia	45
Ilustración 6-Ensamblaje módulo 1.	65
Ilustración 7- Ensamblaje Modulo 2	69
Ilustración 8- Pulido producción.....	72
Ilustración 9-Planchado de producción.	75
Ilustración 10-Etiquetado producción.....	79
Ilustración 11-Doblado de producción.	81
Ilustración 12-Empaquetado producción.	84

RESUMEN.

En este estudio se realizó la comparación de los métodos Art Tool y Ocra Check List de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en una línea de confección de ropa, tomamos 7 puestos para poder estudiar y comparar los métodos antes ya mencionados, una vez ya obtenidos los datos tanto de la empresa como producción comenzamos a realizar dicha comparación utilizando nuestras dos herramientas de evaluación por movimiento repetitivo.

Una vez realizadas las evaluaciones pudimos comparara los resultados de una manera más competitiva, en la cual pudimos determinar que las dos herramientas utilizadas son muy recomendadas para la evaluación de movimientos repetitivos, dándonos de esta manera resultados muy similares o semejantes, coincidiendo en sus resultados y su nivel de riesgo obtenidos.

Una vez realizada loa comparación de resultados y nivel de riesgos pudimos verificar que el Art Tool es un método muy rápido y menos complejo para su aprendizaje a comparación del método Ocra Check List ya que su línea de aprendizaje es muy confusa o compleja y en caso de que algún profesional de Seguridad y Salud no la sepa utilizar correctamente esta podrá dar datos erróneos y por ende realizar un mal estudio al puesto de trabajo evaluado, dando como resultado malas decisiones en el mismo.

Palabras claves: Comparación, Evaluación, Riesgo, Movimientos repetitivos.

ABSTRACT.

In this study, the comparison of the Art Tool and Ocra Check List methods of ergonomic risk by repetitive movements in a line of clothes making, we took 7 positions to be able to study and compare the aforementioned methods, once the data has been obtained both the company and production began to make such a comparison using our two tools of evaluation by repetitive movement.

Once the evaluations were made, we could compare the results in a more competitive way, in which we could determine that the two tools used are highly recommended for the evaluation of repetitive movements, thus giving us very similar or similar results, coinciding in their results and your level of risk obtained.

Once the comparison of results and level of risks was made, we could verify that the Art Tool is a very fast and less complex method for learning compared to the Ocra Check List method since its learning line is very confusing or complex and in case of If a Health and Safety professional does not know how to use it correctly, this may give erroneous data and therefore make a poor study of the evaluated job, resulting in poor decisions in it.

Key words: Comparison, Evaluation, Risk, Repetitive Movement

CAPITULO I

1. Introducción.

La seguridad y salud se han visto involucradas con una mayor importancia en el ámbito laboral. Es así que como bien conocemos los hechos que ponen en peligro o riesgo la vida o la salud del hombre, siempre han estado presentes. Pero cuando estos hechos o condiciones de peligro se circunscriben al trabajo, actualmente el hombre ha tomado conciencia de la importancia de la salud ocupacional y seguridad en el trabajo.

Es por eso que las industrias dentro del mundo buscan las mejores opciones de sistemas de gestión para poder implementar y de esta manera poder identificar, evaluar y por ultimo controlar los riesgos existentes en cada una de las actividades que realice el personal.

En este caso nos enfocaremos en el riesgo Ergonómico que esta direccionado a la adaptación entre el ser humano y el medio ambiente que lo rodea como por ejemplo diseño del puesto de trabajo, herramientas a utilizarse, y las actividades laborables; con la aplicación de la ergonomía podremos mejorar la calidad de los productos, servicios y procesos, y como punto importante la productividad con la mejora continua de las condiciones de trabajo.

Nuestro objetivo principalmente será incrementar la productividad, reducir el estrés laboral, la fatiga o la inconformidad con el puesto de trabajo adoptado por la actividad, de ser necesario se implementaran pausas activas, para poder dar al trabajador mayor descanso para la prevención de los trastornos musculo esqueléticos por posturas forzadas, agarre, empuje o arrastre de material; por la actividad laboral de movimientos repetitivos.

Este proyecto se realizó en la empresa LA ESPERANZA, es una empresa al servicio de la familia Ecuatoriana con la confección de ropa, comenzaron sus actividades hace

50 años, se encuentran ubicados en la provincia de Pichincha cantón Quito, en sus procesos operativos se encuentran expuestos a riesgo ergonómico por movimiento repetitivo, nuestro objetivo es determinar el nivel de riesgo de exposición que se encuentra en cada trabajador en una línea de confección utilizando los métodos Art Tool y Ocra Check List, con el fin de validar y comprobar los resultados obtenidos y verificar cuál de los dos métodos es el más factible para la evaluación de movimientos repetitivos en el área de producción, podremos saber las ventajas y desventajas para poder adoptar las medidas de control adecuada y poder combatir las enfermedades y riesgos ocupacionales.

La Esperanza Visten a la familia ecuatoriana con producto 100% nacional. Su materia prima es ecuatoriana. Son una empresa especializada en la confección de ropa para niños, con experiencia en este campo hace 50 años.

Todas las prendas cumplen con calidad, acabado, presentación, puntualidad en la entrega y precios competitivos. Esta labor la hacemos con maquinaria adecuada en un ambiente de calidad en donde los productos y servicios ofrecidos son el reflejo de nuestro compromiso con todos clientes.

Es una empresa innovadora que plantea el desarrollo de nuevos productos manteniendo en constante formación las marcas, destacando la responsabilidad, dedicación y aptitud de sus miembros; realizando proyectos que se encuentren a la vanguardia de las últimas tendencias en diseño y moda para ser líderes en el negocio de fabricación de textiles con participación en distintos mercados y convertirnos en la empresa líder del Ecuador.

1.1. El problema de investigación.

En nuestro país el Riesgo Ergonómico, como su forma de aplicación es poco conocido por esa y varias razones más es que este campo no se encuentra explotado al 100%, una y la más importante de ellas es la falta de profesionales especializados en la rama y comprometidos con la seguridad y salud ocupacional, debemos de tener en cuenta que realizar un estudio Ergonómico puede llevar varios años ya que sus repercusiones en la salud no son evidentes pronto, los puestos de trabajo adoptados por nuestros trabajadores no son los adecuados para nuestra población ya que la mayoría de modelos son para poblaciones Americanas o Europeas, además adaptar un puesto de trabajo para nuestra población sería muy costoso para la industria, es por eso que hoy en día la mayoría de industrias realizan capacitaciones, pausa activas, exámenes médicos a todos los trabajadores para de esta manera poder retrasar los efectos o daños musculoesqueleticos que están expuestos por la actividad laboral dedicada, debemos acotar también que la mayoría de nuestra población laboral tiene malos hábitos o costumbres adoptados a lo largo del desempeño del trabajo por falta de una por falta de una cultura en Seguridad y Salud laboral, los problemas más comunes en nuestra población son :

- Movimientos repetitivos.
- Posturas forzadas.
- Sobresfuerzo.
- Transporte de cargas.
- Arrastre, Empuje.

En nuestro estudio, en la confección de cada prenda nos damos cuenta que nuestros trabajadores están expuestos al factor de riesgo de movimientos repetitivos nuestra línea de confección se va a dividir en:

- Ensamblaje.
- Pulido.
- Planchado.
- Etiquetado.
- Doblado.
- Empaquetado.

Los trabajadores en su gran mayoría han adoptado malos hábitos que pueden llegar a ser perjudiciales para su salud a lo largo de su vida laboral, ellos aún no han obtenido una formación correcta para adoptar posturas menos perjudiciales.

Se realizara el estudio con ambos métodos y de este manera sabremos cual es el punto crítico de nuestra línea de confección de ropa y se podrá verificar cual es el mejor método o herramienta y el menos complejo para evaluaciones de puesto de trabajo con actividades repetitivas.

1.1.1. Planteamiento del problema.

El personal de producción de la empresa La Esperanza, están expuestos a movimientos repetitivos con mayor consideración en manos y muñecas donde se puede provocar lesiones a mediano o largo plazo, por tal razón se ha decidido realizar el estudio comparativo con los métodos Ocrá Check List Y Art Tool y de esta manera poder comparar sus resultados y ver el método más práctico y menos complejo para el estudio de movimientos repetitivos y la patología de trastornos musculoesqueléticos.

1.1.1.1. Diagnóstico del problema.

Los trabajadores de la fábrica La Esperanza se encuentran expuestos a movimientos repetitivos en las actividades de fabricación de prendas de vestir, realizan varios movimientos de manos y muñecas.

Aplicaremos los métodos Ocra Check List Y Art Tool para la comparación de resultados y de esta manera poder verificar su complejidad y sus resultados globales.

1.1.1.2. Pronóstico.

Mediante el presente estudio se realizara la comparación practica de metodología Ocra Check List Y Art Tool de movimientos repetitivos y de esta manera se podrá comprobar la obtención de resultados por el estudio.

1.1.1.3. Control de pronóstico.

Una vez realizada las evaluaciones a los puestos de trabajo de producción de ropa por ambos métodos, vamos a realizar una comparación de metodologías y resultados de cada puesto de trabajo, para de esta manera dar un enfoque diferente al estudio de movimientos repetitivos.

1.1.2. Objetivo General.

- Comparar el nivel de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en una línea de confección de ropa aplicando los métodos Ocra Check List y Art Tool, para de esta manera verificar cuál de los dos métodos es el más práctico para el estudio de movimientos repetitivos.

1.1.3. Objetivos Específicos.

- Evaluar el nivel de riesgo ergonómico por movimiento repetitivo mediante la aplicación del método Ocra Check List para la obtención de resultados globales y específicos,
- Evaluar el nivel de riesgo ergonómico por movimiento repetitivo mediante la aplicación de la herramienta Art Tool para la obtención de resultados globales y específicos.
- Comparar los dos métodos mediante los resultados cualitativos y cuantitativos que los caracterice.

1.1.4. Justificación.

La necesidad e importancia de realizar este estudio tiene como finalidad comparar los resultados globales y técnicos que nos proporcionarán el Ocra Check List y Art Tool, evaluando el factor de Riesgo Ergonómico por movimientos repetitivos.

En cada línea de confección de ropa trabajan 5 personas su jornada de trabajo es de 8 horas diarias incluyendo los sábados tiene 3 pausas de 10 min, 60 min de almuerzo.

Los métodos escogidos para la evaluación de este riesgo son recomendados y han sido parte de estudios en varias empresas y países.

Estudio de los 2 métodos nos ayudara a la verificación de su efectividad en movimientos repetitivos comparando su metodología y resultados.

1.2. Marco Teórico.

De acuerdo con la definición global adoptada por el Comité Mixto de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS),

en su primera reunión en 1950, y revisada en su duodécima reunión en 1995, la finalidad de la salud en el trabajo consiste en lograr la promoción y mantenimiento del más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las labores; prevenir todo daño causado a la salud de éstos por las condiciones de su trabajo; protegerlos, en su empleo, contra los riesgos resultantes de agentes perjudiciales a su salud; colocar y mantener al trabajador en un empleo adecuado a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas y, en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su actividad. (Jaramillo, 2008)

La salud laboral es la relación que se da entre salud y trabajo, la cual, dependiendo de la dirección que tome –positiva o negativa–, puede ser virtuosa o viciosa. Se trata de que unas adecuadas condiciones de trabajo repercutan en una adecuada salud laboral, lo cual a su vez desencadenará un alto desempeño y calidad en el trabajo. Si, por otra parte, la relación es negativa, condiciones inadecuadas de trabajo, o incluso la ausencia de éste, puede desencadenar trastornos tanto físicos como psicológicos, accidentalidad y hasta la muerte. (Benavides, 2000)

Tomando Ocras Check List y Art Tool en estudio como su metodología, dificultad y resultados para futuros estudios.

1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema.

La ergonomía es la ciencia que estudia cómo adecuar la relación del ser humano con su entorno, según la definición oficial que el Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía. (ASOCIACION INTERNACIONAL DE ERGONOMIA, 2012)

La Ergonomía se define como un cuerpo de conocimientos acerca de las habilidades humanas, sus limitaciones y características que son relevantes para el diseño de los puestos de trabajo. El diseño ergonómico es la aplicación de estos conocimientos para el diseño

de herramientas, máquinas, sistemas, tareas, trabajos y ambientes seguros, confortables y de uso humano efectivo.

El término ergonomía se deriva de dos palabras griegas ergo trabajo; nomos leyes naturales, conocimiento o estudio. Literalmente estudio del trabajo.

La Ergonomía tiene dos grandes ramas: una se refiere a la ergonomía industrial, biomecánica ocupacional, que se concentra en los aspectos físicos del trabajo y capacidades humanas tales como fuerza, postura y repeticiones de movimientos.

Una segunda rama se refiere a los factores humanos orientada a los aspectos psicológicos del trabajo como la carga mental y la toma de decisiones. (ASOCIACION INTERNACIONAL DE ERGONOMIA, 2012)

Los riesgos Ergonómicos en los trabajadores cada vez son más notables, en una encuesta realizada en países Europeos en el año 2015, pudieron comprobar que los riesgos más señalados son los movimientos repetitivos de mano o brazos y las posiciones dolorosas o fatigantes, esta encuesta también han comprobado que las malas posturas adoptadas por los trabajadores tienen una disminución pero aun así estos porcentajes siguen siendo elevados ya que aún afecta al 43% de los trabajadores encuestados. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) , 2015)

La sexta encuesta nos informa que los indicadores de riesgo ergonómico en los movimientos repetitivos de mano y brazo afectan al 69% de los trabajadores, posiciones fatigantes y dolorosas al 54% y el movimiento o manipulación de cargas el 37%. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) , 2015)

Debemos de tener en cuenta que nuestra carrera tiene como objetivo eliminar o prevenir el daño en el trabajador pero para lograrlo necesitamos tener una herramienta eficaz, para esto decidimos rizar este estudio para poder comprobar e indagar el estudio de movimientos repetitivos comparando Ocra Check List y Art Tool.

El Ocra Check List y Art Tool son métodos aplicados por muchas empresas y países, pero necesitamos verificar que sus resultados no se distorsionen tanto globales y técnicos.

El INSHT en la encuesta realizada en al año 2015, de Gestión de Riesgos Laborales en las Empresas, se señala que el riesgo más predominante es la ergonomía, en la mayoría de centros de trabajo, cada 8 de 10 centros tiene tienen medidas preventivas tomadas, se enfocan el 85% en equipos ayudar a levantar o mover pesos, en 60 % a establecer rotación en los puestos de trabajo para reducir la exposición a movimientos repetitivos en 71% a colocar pausa a quienes adoptan posturas inadecuadas o estáticas y el 81% facilitar equipo ergonómico como sillas y mesas. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) , 2015).

Debemos de tener encuentra que todos estos estudios realizados a nuestros trabajadores espera poder mejorar su vida ocupacional

Todos los movimientos repetitivos es un factor de riesgo ergonómico y de los cuales se pueden clasificar como críticos dependiendo de la tarea y tiempo de exposición, es por eso que para el estudio en la fábrica La Esperanza aplicando los métodos Ocra Check List y Art Tool, el objetivo principal de este proyecto será realizar una comparación técnica y práctica, nos encontramos con la necesidad de realizar este proyecto ya que no hay estudios similares.

1.2.1.1. La seguridad en el trabajo.

La seguridad y la salud en el trabajo, en el mundo en especial en los países desarrollados es un pilar fundamental en la evolución del desarrollo ocupacional, esto está enfocado a la prevención de los accidentes de trabajo y de las enfermedades ocupacionales causadas por diferentes riesgos y actividades dentro de la organización.

La OIT en su portal web publica constantemente las estadísticas de accidentabilidad y morbilidad, según la página cada día mueren 6.300 personas a causa de los accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo que resulta más 2.3 millones de muertes por año.

Algunas conclusiones más de la OIT:

- Cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo; eso indica que los costos diarios de estas peligros son muy grandes y de igual forma la carga económica de las malas prácticas en la seguridad y salud están representando el 4% del Producto Interno Bruto (Organización Internacional del Trabajo 2010, 2010)
- La actividad económica más peligrosa es la construcción es la que más se encuentra afectada, es donde se producen la mayoría de las muertes de los trabajadores durante todo un año, además cabe recalcar que cada vez la presencia de jóvenes y adultos mayores es más constante en esta industria la que por sus riesgos

complicarían aún más la Seguridad y Salud Ocupacional. (Alvarez Heredia & Faizal Geagea,, 2012)

- Uno de los hechos más importante de la historia fue la conocida revolución industrial, aquí es donde la mano de obra requerida crece a gran escala y por ende se encontró una intranquilidad de cómo proteger a los trabajadores, desde ese momento se comenzó a verse por el bien de los trabajadores tomando el nombre de seguridad y salud en el trabajo, dentro de las organizaciones debemos considerar a Bernardo Ramazzini que fue conocido como el “Padre de la Medicina del Trabajo” su trabajo más importante fue el analizar las enfermedades ocupacionales de los obreros, demostrando las causas y la relación que existe entre el trabajo y la sintomatología de las enfermedades, imponiendo de esta manera la industrialización a la clase obrera. (Alvarez Heredia & Faizal Geagea,, 2012)

- Para la industria ecuatoriana la seguridad y salud ocupacional aun no tienen una gran aceptación de parte de los empleadores, en la mayoría de industrias siempre hay un menor grado de colaboración con el área SSO, adicional a esto las leyes que nos acompaña referente a esta área no son muy buenas, nuestras leyes están publicadas o fueron creadas en la presidencia de León Febres Cordero ex presidente de nuestro querido país, debemos realizar leyes y normas que rigen a nuestro país en la rama debemos tener en cuenta que países como Colombia, Perú y Chile tienen leyes mucho más avanzadas que las nuestras adicional a todo esto los

estándares de SSO son dirigidos para gente latina con características similares mas no europeas.

Los factores de riesgo ergonómico dependerán de las cargas de trabajo, la duración de la tarea, ritmo de trabajo, o bienestar del puesto de trabajo hacia el trabajador, entre los más conocidos son:

- Levantamiento de cargas.
- Empuje y arrastre de carga.
- Sobreesfuerzo.
- Posturas forzadas.
- Uso de pantallas de visualización.
- Movimientos repetitivos.

1.2.1.1.1. Conceptos básicos.

Riesgo laboral. - Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Su gravedad depende de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

Evaluación riesgo laboral. – Proceso de evaluar el riesgo que se representa durante algún peligro, aplicando cualquier control existente y decidir si el riesgo es aceptable o no.

(OSHA Health, 2007)

Factores de riesgo laboral. - Aquellas condiciones que incrementan el riesgo o que están asociados con ellos.

Accidente de trabajo. - Suceso imprevisto y repentino que ocurre con ocasión o como consecuencia del trabajo, que puede ocasionar incapacidad temporal, parcial, total absoluta, o la muerte inmediata o posterior, con ocasión o como consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena, o propia en el caso del afiliado voluntario.

Enfermedad Profesional. – Condición física o mental adversa e identificable que suceden y/o se empeoran por alguna actividad de trabajo y/o una situación relacionada con el trabajo. (OSHA Health, 2007)

Riesgo. - Combinación de frecuencia o probabilidad de las consecuencias que pueden derivarse de la materialización de un peligro.

Peligro. - Fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente, o una combinación de ambos.

Prevención. - Conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de la actividad de la empresa, con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

Carga de trabajo. – Esfuerzo que realiza para desarrollar una actividad laboral, puede ser esfuerzos físicos, psíquicos a distintas proporciones que tienen consecuencias negativas a la salud. (ANTONIO CREUUS, 2011, págs. 10-11)

Fatiga profesional. – Agotamiento de la persona, a nivel nervioso, psicológico, muscular, intelectual, que tiene como causa más probable la continuidad de una tarea sin efectuar una pausa o un descanso que compense el esfuerzo realizado. (ANTONIO CREUUS, 2011, págs. 11-12)

Trastornos Musculoesqueléticos (TME). – Lesión física originada por un trauma acumulado, se desarrolla sobre un periodo de tiempo por el resultado de esfuerzos repetidos sobre alguna parte del sistema musculoesquelético.

Lesión. - Es un daño derivado de un accidente que se ocasiona sobre una persona.
(ANTONIO CREUUS, 2011)

1.2.1.1.2. Prevención de riesgos laborales.

La prevención de los riesgos laborales tiene como parte fundamental y esencial, la valoración del riesgo, en muchos casos al riesgo ergonómico se lo coloca como tolerable o moderado, este riesgo no es muy visible y necesita específicamente evaluaciones específicas con metodologías conocidas o recomendadas como Ocrá Check List y Art Tool. (Tomás Sancho Figueroa, 2016)

1.2.1.2. Importancia y aplicación, Ergonomía.

La ergonomía es una ciencia multidisciplinaria que desde cualquier punto vista es un conocimiento aplicado a la búsqueda natural de la adaptación de los objetos y el medio a las personas dentro del campo laboral.

Desde hace mucho tiempo la ergonomía era vista como un lujo que solamente se podían dar las grandes empresas porque era bastante compleja y en el mercado no era conocido como una herramienta de prevención para los trastornos musculo esqueléticos, es ahora en la actualidad que la ergonomía es gestión fundamental de las empresas para evitar las lesiones en sus trabajadores, está abarcando bastante campo desde empresas de alto riesgo hasta empresas pequeñas que buscan mejorar la productividad y la satisfacción del personal.

El profesional en ergonomía o ergónomo tiene como pilar fundamental de su gestión evitar los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, que son generalmente de tipo acumulativo y crónico no solamente que impiden el desarrollo normal de su trabajo sino consecuencias posteriores como incapacidades funcionales, mala calidad de vida en edades avanzadas estas consecuencias son mencionadas para el trabajador, en cambio al empresario es reducción de eficiencia en los procesos, pérdidas y al estado mayores costos en la seguridad social por las indemnizaciones de incapacidades. (PEDRO R MONDELO, ENRIQUE GREGORI TORADA, 2013)

El ergónomo es importante para cualquier organización desde una pequeña hasta grupo de empresas internacionales, aquí como cualquier actividad económica, sabemos que la ergonomía siendo multidisciplinaria ve la intervención de varios profesionales como: médico, psicólogos, ingenieros, sociólogos, etc. Pero todos deben buscar un objetivo común como la máxima adaptación física, psicosocial y funcional entre usuarios y medios de producción. (ALVAREZ ZARATE, 2012)



Ilustración 1. Objetivo de la ergonomía. (RIVAS, LUIS GONZALES, 2017)

La importancia del estudio de la ergonomía son los trastornos musculoesqueléticos (TME), que son cambios que sufren las distintas estructuras corporales como son los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos o sistemas. En la actualidad los TME de origen en el trabajo, sobre todo lesiones en la espalda o los miembros superiores, la repercusión de las distintas lesiones musculoesqueléticas no solo afecta la calidad de vida, además tiene un coste elevado tanto social como el económico, además las empresas se ven claramente afectadas en su productividad como los encargados de gestionar los riesgos presentes para velar por la seguridad y salud de sus trabajadores, hay bastante iniciativa en colocar políticas, programas y evaluaciones destinadas a la prevención de los TME. (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)

La ejecución de un programa ergonómico en las empresas debe ser acorde a las necesidades y posibilidades de la misma, un compromiso gerencial es lo más importante de este programa todo va a depender de este departamento, pero la participación de todas las partes de la estructura, facilitará la gestión del ergónomo. (Farrer Velasquez , 1995, 1997 ULTIMA EDICION)

1.2.1.2.1. Ergonomía.

La Asociación Internacional de Ergonomía la define como, “*Conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona*”. Y la Asociación Española de Ergonomía la define como, “*Conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a*

las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar". (ASOCIACION INTERNACIONAL DE ERGONOMIA, 2012)

“la Ergonomía es el estudio del ser humano en su ambiente laboral”; para Singleton (1969), *es el estudio de la “interacción entre el hombre y las condiciones ambientales”*; según Grandjean (1969), *considera que Ergonomía es “el estudio del comportamiento del hombre en su trabajo”*; para Faverge (1970), *“es el análisis de los procesos industriales centrado en los hombres que aseguran su funcionamiento”*; Montmollin (1970), *escribe que “es una tecnología de las comunicaciones dentro de los sistemas hombres-máquinas”*; para Cazamian (1973), *“la Ergonomía es el estudio multidisciplinar del trabajo humano que pretende descubrir sus leyes para formular mejor sus reglas”*; y para Wisner (1973) *“la Ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para concebir útiles, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con la máxima eficacia, seguridad y confort”* (PEDRO R MONDELO, ENRIQUE GREGORI TORAdA, 2013)

1.2.1.2.2. Peligro ergonómico.

El peligro ergonómico está relacionado con la carga física que puede tener un determinado puesto de trabajo, en el caso de que el trabajador este expuesto puede sufrir algún tipo de trastorno musculoesquelético, entonces se debe comprobar el nivel de exposición, puede ser que en un puesto de trabajo exista peligro, pero su nivel riesgo sea aceptable, esto nos indica que el peligro es diferente, al riesgo no existe alguna similitud.

Los movimientos realizados por manos y brazos no tienen que ser idénticos, estos pueden también ser similares si son estáticos, como conclusión tenemos que decir que un criterio técnico para identificar el peligro en movimientos repetitivos no es la duración del ciclo, sino el

contenido de trabajo que requiera el uso repetitivo de extremidades superiores (Enrique Álvarez-Casado, Aquiles Hernández-Soto, Sonia Tello Sandoval, Rosysabel Gil Meneses, 2009)

1.2.1.2.3. Riesgo ergonómico.

Se puede decir que el riesgo ergonómico es la probabilidad de que el peligro ergonómico que como consecuencia puede generar un trastorno musculoesquelético, la exposición de la actividad del empleado, los riesgos se deben eliminar, cuando esto no es viable se los deben reducir a un nivel de riesgo aceptable aplicando las medidas de control necesarias tanto técnicas como organizativas, para reducir este riesgo se deben realizar las diferentes evaluaciones específicas al riesgo.

1.2.1.2.4. Factor de riesgo ergonómico.

Los principios de riesgo ergonómico son multifactoriales y por ende se dificulta, a la hora de encontrar la relación entre la causa – efecto, a continuación, se coloca en la Tabla 1 en la que se expone los factores de riesgo que van a producir los trastornos musculo esqueléticos.

Tabla 1. Factores de riesgo ergonómico para TMRT (JOSE MANUEL ALVAREZ ZARATE, 2012)

FACTORES FISICOS.
Aplicación de la fuerza como levantar, transporte, tracción, empuje y el uso de herramientas.
Movimientos repetitivos.
Posturas forzadas y estáticas, (mantener las manos por encima del nivel de los hombros, permanecer prolongadamente de pie o sentado)
Presión directa sobre herramientas y superficies.
Vibraciones.

Entornos fríos o excesivamente calurosos.
Iluminación insuficiente.
Niveles de ruido elevados que pueden causar tensiones en el cuerpo.
FACTORES ORGANIZATIVOS Y PSICOSOCIALES.
Trabajo prolongado sin posibilidad de descansar.
Trabajo con un alto nivel de exigencia, falta de control sobre las tareas efectuadas y/o escasa autonomía.
Bajo nivel satisfacción en el trabajo.
Trabajo repetitivo y monótono a un ritmo elevado.
Falta de apoyo por parte de compañeros, supervisores y directivos.
FACTORES INDIVIDUALES.
Historial Médico.
Capacidad Física.
Edad.
Obesidad.
Tabaquismo.
Falta de experiencia, formación o familiaridad con el trabajo.

1.2.1.2.5. Movimientos repetitivos.

Los movimientos repetitivos fueron definidos por Bárbara Silverstein en 1986, como un trabajo considerado altamente repetitivo y que pudiese causar daños o lesiones, cuando el lapso de ejecución sea igual o menor a 30 segundos, tenemos además otras definiciones como la de Nordin, Anderson y Pope en 2006, como se realicen dos piezas por

minuto, 120 a la hora o 980 piezas al día, también realizar entre 7.600 a 12.000 movimientos que requieran fuerza en el día y por último que se produzcan unos 1.500 movimientos de muñeca en una hora. (JOSE MANUEL ALVAREZ ZARATE, 2012)

En la siguiente Tabla 2, esta considera en función al número de repeticiones por minuto, al criterio del nivel de riesgo alto en lo que es miembros superiores considerados por Kilbom: (JOSE MANUEL ALVAREZ ZARATE, 2012)

Tabla 2. Numero de repeticiones por minuto, respecto al criterio de nivel de riesgo alto. (JOSE MANUEL ALVAREZ ZARATE, 2012, págs. 113-114)

PARTE CORPORAL.	REPETICIONES POR MINUTO
Hombros.	Más de 2 ½
Codos.	Más de 10
Antebrazo-Muñeca	Más de 10
Dedos.	Más de 200

Actualmente, el trabajo repetitivo es cuando el sujeto realiza periodos similares en posturas, movimientos y fuerza, con una duración corta, además con respecto también a la duración se considerara altamente repetitivo cuando al menos el 50% del ciclo se ejecuta la misma actividad, en cuando a la fuerza donde existe altos índices de trabajo repetitivo y que en su actividad se ejerza una fuerza superior a 4 kilos, la incidencia de sufrir un trastorno musculoesquelético acumulativo para los miembros superiores es 29 veces superior a las actividades en donde no se llega a utilizar esta cantidad de fuerza. (JOSE MANUEL ALVAREZ ZARATE, 2012, págs. 113-114)

1.2.1.2.6. Efectos a la salud.

Los informes publicados por el Instituto Nacional de la Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (Bernard, 1997) , en el que hace una gran selección de datos epidemiológicos en cuanto a los factores de riesgos que producen los trastornos musculoesqueléticos TME, en el informe se detalla la evidencia del desarrollo de los TME dirigido en las distintas partes del cuerpo y la exposición a los factores de riesgo como los movimientos repetitivos, aplicando posturas forzadas, fuerza y las vibraciones. (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012, págs. 15-16)

1.2.1.2.6.1. TME en cuello y hombro.

Los TME en cuello y hombros se ven asociados por la adopción de posturas forzadas o estáticas, de los altos índices de niveles de repetitividad y el uso de fuerzas también influye muy notoriamente en las lesiones.

Tabla 3. El grado de evidencia entre la relación de los TME en el cuello y los factores de riesgo: repetición, fuerza, postura y vibración. (Bruce P. Bernard, 1997)

FACTOR DE RIESGO.	FUERTE EVIDENCIA.	EVIDENCIA.	EVIDENCIA INNSUFICIENTE.
Repetición: trabajo cíclico que conlleva movimientos repetitivos del cuello o movimientos repetidos de los brazos y hombros que generan carga en el cuello.			
Fuerza: trabajos que			

implican aplicación de fuerza.			
Posturas: trabajos que implican adoptar posturas forzadas o estáticas.			
Vibración: trabajos que exponen al trabajador vibraciones.			

Los principales TME en el cuello y hombro son los siguientes:

(Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012, págs.

20-21-22)

- Síndrome de tensión cervical: provoca rigidez en el cuello y molestias en el trabajo y en reposo.
- Tendinitis del manguito rotador: dolor y pérdida de fuerza en flexión y separación del hombro (JOSE MANUEL ALVAREZ ZARATE, 2012, págs. 127-130)
- Rotura del manguito rotador: provocado por el desgaste crónico del tendón, caracterizado por dolor nocturno al dormir sobre el lado afectado. (JOSE MANUEL ALVAREZ ZARATE, 2012)
- Síndrome cervical: proceso degenerativo de la columna implica estrechamiento del disco.

- Torticollis: estado de dolor agudo y rigidez del cuello que puede ser provocado por un giro brusco del cuello.
- Hombro congelado: incapacidad de la articulación del hombro, causada por inflamación, caracterizada por una limitación de la abducción y rotación del brazo.

Tabla 4. El grado de evidencia entre la relación de los TME en el cuello y los factores de riesgo: repetición, fuerza, postura y vibración. (Bruce P. Bernard, 1997)

FACTOR DE RIESGO.	FUERTE EVIDENCIA.	EVIDENCIA.	EVIDENCIA INNSUFICIENTE.
Repetición: trabajo cíclico que conlleva movimientos repetitivos del cuello o movimientos repetidos de los brazos y hombros que generan carga en el cuello.			
Fuerza: trabajos que implican aplicación de fuerza.			
Posturas: trabajos que implican			

adoptar posturas forzadas o estáticas.			
Vibración: trabajos que exponen al trabajador a vibraciones.			

1.2.1.2.6.2. TME en el brazo y codo.

La exposición a combinaciones de los riesgos, como fuerza y repetición, fuerza y postura, tienen relación con los TME, además por el uso de herramientas o maquinaria causan vibraciones es otra de las causas. (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012, págs. 31-32)

Tabla 5. El grado de evidencia entre la relación de los TME en el brazo y codo y los factores de riesgo: repetición, fuerza, postura y combinación de factores. (Bruce P. Bernard, 1997)

FACTOR DE RIESGO.	FUERTE EVIDENCIA.	EVIDENCIA.	EVIDENCIA INNSUFICIENTE.
Repetición: trabajo cíclico que conlleva movimientos repetitivos del cuello o movimientos repetidos de los brazos y hombros que generan			

carga en el cuello.			
Fuerza: trabajos que implican aplicación de fuerza.			
Posturas: trabajos que implican adoptar posturas forzadas o estáticas.			
Vibración: trabajos que exponen al trabajador vibraciones.			

Los principales TME en el brazo y codo son los siguientes: (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)

- **Epicondilitis:** es una inflamación del periostio y los tendones en las proyecciones del hueso del brazo, en la parte posterior del codo.
- **Epitrocleititis:** es una inflamación de los tendones que flexionan y pronan la mano en su origen.
- **Síndrome del pronador redondo:** aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los dos vientres musculares del pronador redondo del antebrazo.

- Síndrome del túnel radial: aparece al atraparse periféricamente el nervio radial, originado por movimientos rotatorios repetidos del brazo.
- Tenosinovitis del extensor: originados por movimientos rotatorios repetidos del brazo.
- Bursitis del codo: produce en el trabajo de oficinista cuando se apoya mucho los codos.

1.2.1.2.6.3. TME en mano y muñeca.

En lo que concierne a los TME que se desarrolla en mano y muñeca es el síndrome del túnel carpiano STC se asocia principalmente con los movimientos repetitivos, también hay relación a la fuerza, escasez a las pausas o la falta de rotación de puestos. (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)

Tabla 6. El grado de evidencia entre la relación del STC y los factores de riesgo: repetición, fuerza, postura, vibraciones y combinación de factores. (Bruce P. Bernard, 1997)

FACTOR DE RIESGO.	FUERTE EVIDENCIA.	EVIDENCIA.	EVIDENCIA INNSUFICIENTE.
Repetición: trabajo cíclico que conlleva movimientos repetitivos del cuello o movimientos repetidos de los brazos y hombros que generan carga en el cuello.			
Fuerza: trabajos que			

implican aplicación de fuerza.			
Posturas: trabajos que implican adoptar posturas forzadas o estáticas.			
Combinación: combinación de varios factores como fuerza-repetición, o fuerza-postura.			
Vibración: trabajos que exponen al trabajador vibraciones.			

Los principales TME en la mano y muñeca son los siguientes: (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)

- Síndrome de Quervain: es un caso especial de Tenosinovitis que aparece en los tendones de abductor corto y extensor largo del pulgar.
- Síndrome del túnel carpiano: es la compresión del nervio mediano a su paso por el túnel del carpo.
- Síndrome del canal de Guyon: produce al comprimirse el nervio cubital de la mano.

- Dedo en maza o garra: el primer hueso o falange de un dedo de la mano esta flexionado hacia la palma, impidiendo su alineamiento con el resto de dedos.
- Contractura de Dupuytren: afección de las manos en la que los dedos están flexionados permanentemente en forma de garra.
- Síndrome del escribiente: trastorno neurológico que produce temblor y movimientos incontrolados que alteran las funciones de la mano.

1.2.1.2.6.4. TME en columna vertebral.

En los TME que suceden en la espalda tienen una relación con los factores de riesgo, como el trabajo físico pesado, levantamiento de cargas, movimientos enérgicos y las posturas forzadas. (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)

Tabla 7. El grado de evidencia entre la relación de los TME y los factores de riesgo: levantamiento o movimientos enérgicos, posturas forzadas, vibraciones y posturas estáticas. (Bruce P. Bernard, 1997)

FACTOR DE RIESGO.	FUERTE EVIDENCIA.	EVIDENCIA INNSUFICIENTE.
--------------------------	--------------------------	---------------------------------

Levantamiento/movimientos energéticos: empuje de cargas, arrastre de cargas, transporte de cargas, etc.			
Posturas forzadas.			
Trabajo físico pesado.			
Vibraciones en todo el cuerpo.			
Posturas estáticas.			

Los principales TME en la columna vertebral son los siguientes: (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012)

- Hernia discal: desplazamiento del disco vertebral, total o en parte, fuera del límite natural.
- Fractura vertebral: arrancamientos por fatiga de las apófisis espinosas.
- Dorsalgia: se localiza a nivel de cualquier segmento dorsal, presenta dolor.
- Lumbalgia aguda: caracteriza por dolor intenso en las regiones lumbares.

- Lumbalgia crónica: el dolor en la zona lumbar aparece gradualmente, no en forma aguda, pero persiste de forma continua.
- Lumbago agudo: dolor originado por la distensión del ligamento común posterior a nivel lumbar.
- Cifosis: curvatura anormal con prominencia dorsal de la columna vertebral.

1.2.1.3. Legislación en Seguridad y Salud Ocupacional en el Ecuador.

La legislación Ecuatoriana está basada en los siguientes cuerpos legales, su estructura dispuesta en el Art 425 de la Constitución de la República del Ecuador 2008.



Ilustración 2. Pirámide de Kelsen (Macías, 2013)

1.2.1.3.1. Constitución de la republica del ecuador.

Art. 32.- *“La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.”*

“El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.” (Ecuador, 2008)

Art 33.- *“El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.”* (Ecuador, 2008, pág. 29)

Art 326.- *El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:*

5. *“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”*
(Ecuador, 2008)

6. *“Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley”.* (Ecuador, 2008)

1.2.1.3.2. Convenios Internacionales.

- Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.

Artículo 11.- *“En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial”.* (COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES , 2004)

- *“Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones”:*
(COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES , 2004)

- k) *“Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo”.* (COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES , 2004)

Resolución 957, Reglamento de Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 4.- *“El Servicio de Salud en el Trabajo tendrá un carácter esencialmente preventivo y podrá conformarse de manera multidisciplinaria. Brindará asesoría al empleador, a*

los trabajadores y a sus representantes en la empresa en los siguientes rubros: (COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES , 2004)

- *b) “Adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud físico y mental” (COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES , 2004)*

Artículo 5.- *“El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones”:* (COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES , 2004)

- *g) “Asesorar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva” (COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES , 2004)*
- *i) “Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario ” (COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES , 2004)*
- *k) “ Colaborar en difundir la información, formación y educación de trabajadores y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo a los procesos de trabajo” (COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES , 2004)*

C29: Convenio sobre el trabajo forzoso.

C21: Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

C127: Convenio sobre la duración del trabajo y periodos de descanso.

1.2.1.3.3. Códigos.

Código de trabajo, Título IV.

1.2.1.3.4. Decretos.

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, (Ministerio de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393, 1986)

- Disposiciones generales.
- Condiciones generales de los centros de trabajo
- Aparatos. máquinas y herramientas.
- Manipulación y transporte.
- Protección colectiva.

1.2.1.3.5. Normas, Reglamentos, Instructivos.

Resolución C.D 513, reglamento del seguro general de riesgos del trabajo 2016.

- **Art 9.-** “Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales. - Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial”. (IESS, 2016)

Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 11228-3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia 2007, adoptada por la INEN 2014.

- Objetivo.

“Esta parte de la ISO 11228 establece las recomendaciones ergonómicas para tareas de trabajo repetitivas que involucran la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia. Suministra orientación en la identificación y evaluación de factores de riesgo que comúnmente se asocian con la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia, de ese

modo permite la evaluación de los riesgos relacionados para la salud de la población trabajadora. Las recomendaciones se aplican a la población trabajadora adulta y tienen como intención dar protección razonable para casi todos los adultos sanos. Estas recomendaciones que conciernen los riesgos para la salud y las medidas de control, se basan principalmente en estudios experimentales que se refieren a la manipulación de objetos que involucren el sistema músculo-esquelético, la /el incomodidad /dolor y la resistencia /fatiga que se relacionan con los métodos de trabajo.” (INEN-ISO, 2014)

1.2.1.4. Descripción del proceso.

En nuestra línea de fabricación de ropa de la fábrica La Esperanza vamos a ver los pasos que se da para que una prenda de vestir llegue a nuestros clientes, detallaremos uno a uno los pasos.

1.2.1.4.1. Ensamblaje de corte para confección de ropa.

En este puesto de trabajo se comienza a ensamblar las piezas de tela para de esta manera poder construir o dar forma a la prenda de vestir, dependiendo de la complejidad de la prenda se puede encontrar varios moldes para ser ensamblados, con mucho cuidado comenzamos siempre con la parte frontal de la prenda , se une la parte posterior y por ultimo mangas, cuellos y puños, en caso de que se una prenda de moda como un vestido primero comenzamos con la parte frontal y posterior, colocamos el cuello, encajes y por el último paso esta los botones.

1.2.1.4.2. Pulida prenda ensamblada.

Una vez termina de ensamblar una prenda de vestir independiente de su grado de complejidad, tienen que pasar por la pulidora ya que esta nos ayudara a retirar los excesos de hilos, telas, cada unión de la prenda debe ser pulida con mucho cuidado ya que las cuchillas pueden dañar a la tela o el ensamblaje.

1.2.1.4.3. Planchado.

En este punto de cada prenda debe ser estrictamente planchada, no debe quedar ningún pliegue ajeno de la prenda de vestir.

1.2.1.4.4. Etiquetado.

Cada prenda confeccionada en la fábrica la esperanza debe llevar dos etiquetas, la primera es HECHO EN ECUADOR para saber que tienen una marca registrada con fabricación Ecuatoriana, la segunda etiqueta debe ir la procedencia, valor y código de prenda.

1.2.1.4.5. Doblado.

El doblado de cada prenda es necesario para poder empacar a la prenda de vestir, el doblado dependiendo de cada prenda se prenda de moda o básica.

1.2.1.4.6. Empaquetado.

Este es el último paso de la línea de confección de ropa ya que se empaca siempre en fundas transparentes para de esta manera poder verificar modelo de prenda y ser entregada al consumidor final.

1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica.

En la indagación expuesta con anterioridad, se determina claramente la necesidad de hacer una evaluación de los movimientos repetitivos por el uso de los métodos específicos y cual importante es para evitar los trastornos musculoesqueléticos.

Basados en esta investigación vemos que no hay estudios preliminares, de una comparación metodología de la herramienta Art Tool y Ocrá Check List, es importante apoyar con este estudio a realizar más comparaciones metodológicas para tener una idea más concreta de la eficacia de los métodos de evaluación de movimientos repetitivos.

1.2.3. Hipótesis.

Luego de la aplicación de la metodología Art Tool y Odra Check List, necesitamos verificar que sus resultados globales y técnicos son similares.

CAPITULO II

2. Método

2.1. Nivel de estudio.

Los métodos de estudio que se desarrollan en este proyecto de investigación son:

Exploratorio: Buscamos determinar el nivel de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en los trabajadores de la fábrica La Esperanza que se dedican a la confección de ropa por la comparación de métodos de evaluación Art Tool y Ocra Check List.

Correlacionales: Buscaremos determinar mediante los resultados comparativos de las evaluaciones, del método Art Tool y el Ocra Check List para su verificación de complejidad, resultados de riesgo y técnicos.

A continuación se describe ambas metodologías de evaluación.

2.1.1. Método Ocra Check List.

El método Ocra Check List busca prevenir sobre posibles trastornos, sobre todo los de tipo TME (musculoesqueléticos) producto de las actividades de repetitividad o movimientos repetitivos, estos trastornos en la actualidad son en la actualidad una de las principales causas de las enfermedades, es por eso la importancia de su detección y prevención. (Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego, 2012, pág. 236)

El método Ocra Check List se encuentra acogido por la norma ISO 11228-3:2007 y en la norma UNE-EN 1005-5, como un método preferente y de primer nivel para la evaluación del riesgo por movimientos repetitivos de alta frecuencia avalando los resultados que

proporciona. (Enrique Álvarez-Casado, Aquiles Hernández-Soto, Sonia Tello Sandoval, Rosysabel Gil Meneses, 2009, pág. 121)

Ventajas del método Ocra Check List:

(Enrique Álvarez-Casado, Aquiles Hernández-Soto, Sonia Tello Sandoval, Rosysabel Gil Meneses, 2009)

- Proyecta un análisis de todos los principales factores de riesgo físico-mecánicos y de la organización para los TME de los miembros superiores.
- Uso de un lenguaje común con respecto a métodos habituales de análisis de la tarea, hace que los técnicos se familiaricen con el método y ayude a mejorar los procedimientos de trabajo.
- Estudia todas las tareas repetitivas que participen en un puesto complejo y todas las estimaciones del nivel de riesgo.
- Se relaciona con los efectos en la salud por lo tanto es un buen predictor de los TME.

El Ocra Check List se forma de cinco partes dedicadas al análisis de los factores de riesgo. Estos factores de riesgo se dividen en: (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandes-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

- Cuatro factores de riesgo principales: ausencia de tiempo para la recuperación, frecuencia de movimientos, fuerza y posturas forzadas considerando la estereotipia.

- Factores de riesgo complementarios: vibración transmitida al sistema mano- brazo, ambiente frío inferior a los 0°C, trabajo de precisión, contragolpes, uso de guantes inadecuados, etc.

El cálculo final del método Ocrá Check List, está explicado en la siguiente Figura

3.

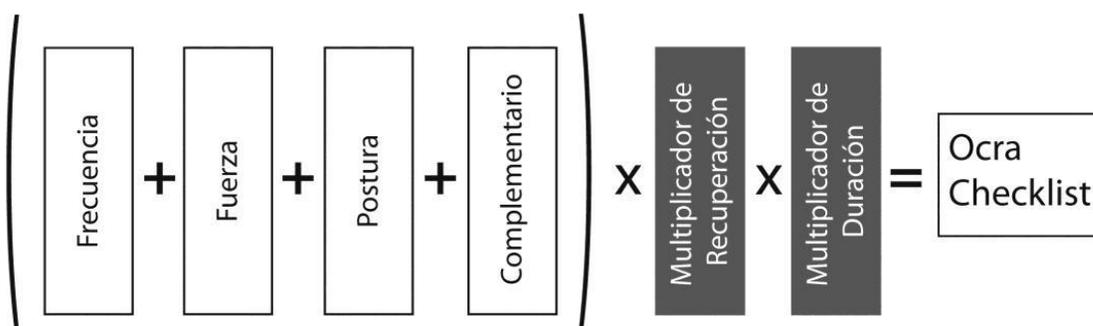


Ilustración 3 Ecuación Ocrá Check List. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

Se procederá a explicar cada uno de los factores que corresponden al método, el primer paso del Ocrá Check List se debe calcular el tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR), en la siguiente Tabla 8, se explica las pausas a tomar en consideración para este cálculo, siendo estos llamados datos organizativos.

Tabla 8 Ocrá Check List: descripción de datos organizativos. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

DATOS ORGANIZATIVOS DESCRIPCION.		
Duración del turno.	Oficial.	1
	Efectivo.	

Pausa oficial.	De contrato.	2
Otras pausas.(distintas a la oficial)		
Pausa para comer.	Oficial.	3
	Efectivo.	
Trabajo no repetitivo.(limpieza, abastecimiento etc)	Oficial.	4
	Efectivo.	
Tiempo de trabajo repetitivo (1)-(2)-(3)-(4) (5)		5

TNTR: Duración del turno-(Pausas oficiales +Trabajo no repetitivo)

En estas pausas se debe considerar los tiempos para vestimenta tanto la entrada como para salida, y otras pausas siempre tomando las efectivas.

Una vez realizado el cálculo del tiempo neto de trabajo repetitivo, se debe proceder a realizar el cálculo del tiempo total del ciclo neto, mediante la siguiente formula:

$$\text{Tiempo total del ciclo neto} = \frac{\text{Tiempo neto de trabajo repetitivo} \times 60}{\text{N}^\circ \text{ piezas (o N}^\circ \text{ ciclos)}}$$

Ilustración 4Tiempo total del ciclo neto.

Conociendo que N° es el número de piezas o unidades realizadas por el trabajador durante el turno.

Tabla 9. Ocra Check List: cálculo del tiempo neto de trabajo repetitivo. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

DATOS ORGANIZATIVOS DESCRIPCION	
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (1)-(2)-(3)-(4)=(5)	5
No. de piezas (o ciclos)	PROGRAMADAS
	EFFECTIVOS
	6
TIEMPO TOTAL DE CICLO NETO O CADENCIA (seg.) (5)*60/(6)=(7)	7
TIEMPO TOTAL DEL CICLO OBSERVADO o PERÍODO DE OBSERVACIÓN (seg.)	8
% DE DIFERENCIA ENTRE EL TIEMPO DE CICLO OBSERVADO Y EL TIEMPO DE CICLO ESTABLECIDO $ (7)-(8) /(7)=(9)$	9

Ahora hecho el cálculo del tiempo total de ciclo neto en segundos pasamos a realizar el cálculo del tiempo total del ciclo observado o periodo de observación en segundos, este último paso lo debemos sacar de los videos o por observación directa, si ambos tiempos están parecidos o iguales, podemos seguir con los cálculos, en tal caso de tener dudas se debe sacar el (%) de diferencia entre el tiempo de ciclo neto y tiempo de ciclo observado, este no debe ser mayor al (5%), en el caso de ser mayor se debe considerar el contenido real del turno, las pausas, número de piezas, hasta que los cálculos resueltos sean los correctos.

Multiplicador de Duración.

Aquí debemos tomar en cuenta el tiempo neto de trabajo repetitivo y se debe ponderar según corresponda para la puntuación final del Ocrá Check list en base a la siguiente tabla:

Tabla 10. Ocrá Check List: Multiplicador de duración que se utiliza en el cálculo de la puntuación final, en relación con la duración neta del trabajo repetitivo. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvarez-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

MULTIPLICADOR DE LA DURACIÓN NETA DE LA TAREA EN EL TRABAJO REPETITIVO EN EL TURNO.	
Tiempo neto de trabajo repetitivo (minutos)	Multiplicador de la duración
60-120	0,50
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1,00
sup.480	1,50

Multiplicador de Recuperación.

El factor de recuperación va en función de las horas trabajadas que no tiene una apropiada recuperación, se debe colocar las pausas que se tiene durante la jornada, se considera una pausa cuando tienen una duración mínima de 8 a 10 minutos.

La hora después de la comida esta considera como hora recuperada.

Debemos de tener en cuenta que la hora anterior a la salida de los trabajadores también es una hora recuperada, solamente se colocan pausas efectivas y las pausas de la comida.

Los resultado obtenido del cálculo de las horas sin una correcta recuperación.

Se podrán verificar en la Tabla 11, se pondera dicho resultado para aplicar en la puntuación final del Ocrá Check list.

Tabla 11. Ocrá Check List: Multiplicador para periodos de recuperación en Ocrá Check List. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

Nº horas sin recuperación adecuada.	0	1	2	3	4	5	6	7	8
MULTIPLICADOR DE RECUPERACIÓN	1	1.05	1.12	1.20	1.33	1.48	1.70	2.00	2.50

Factor Frecuencia.

Al determinar el número de cada acción técnicas, realizadas durante el ciclo de trabajo, estas se deben identificar para ser enumerarlas, tomando el tiempo de duración de cada operación, estas deben hacer independientemente para acciones dinámicas y estáticas, y de igual forma debe hacer tanto para extremidad derecha como para extremidad izquierda.

Fórmula para el cálculo de las acciones técnicas.

$$\text{N}^\circ \text{ AT por min} = \frac{\text{N}^\circ \text{ AT en el ciclo} \times 60}{(\text{Tiempo total del ciclo})}$$

Ilustración 5 Factor frecuencia

Cuando ya está realizado el cálculo de N° (numero) de acciones técnicas por minuto, de cada extremidad tanto derecha como izquierda nos basamos en la siguiente Tabla 12

Tabla 12. Puntuaciones intermedias del factor frecuencia en presencia (sección A) o ausencia (sección B) de breves interrupciones. (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvarez-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

	SECCIÓN A	SECCIÓN B
Frecuencia.	Puntuación relativa al factor frecuencia cuando SI presenta la posibilidad de breves interrupciones	Puntuación relativa al factor frecuencia cuando NO presenta la posibilidad de breves interrupciones
<22,5	0	0
22,5 a 27,4	0.5	0.5
27,5 a 32,4	1	1

32,5 a 37,4	2	2
37,5 a 42,4	3	4
42,5 a 47,4	4	5
47,5 a 52,4	5	6
52,5 a 57,4	6	7
57,5 a 62,4	7	8
62,5 a 67,4	8	9
67,5 a 72,4	9	10
> 72,4	9	10

Sección A: Se toma en cuenta los procesos que, si pueden tener posibilidad de breves complicaciones como tomar un vaso de agua o coger alguna herramienta.

Sección B: Son aquellos procesos que se encuentran determinados por la máquina y no hay posibilidad de breves interrupciones.

Las acciones estáticas son las que sostenemos o mantenemos algún objeto, por una parte importante del tiempo de ciclo, se pondera de la siguiente forma.

Tabla 13 Factor frecuencia en porcentaje.

0%-50%=0 puntos
51%-80%=2.5 puntos
81%-100%=4.5 puntos

En el caso de que en el período evaluado hubiera acciones dinámicas y estáticas simultáneamente, se tomara en cuenta como puntuación clara el factor de frecuencia más alto entre las puntuaciones de acciones dinámicas y estáticas.

Factor fuerza.

Para el cálculo de fuerza se hará el uso de la escala de Borg CR-10, este es un herramienta psicofísico para cuantificar la cantidad de esfuerzo muscular percibido mediante una entrevista al trabajador para conocer el esfuerzo muscular de la tarea repetitiva, la cuantificación de la fuerza se la debe realizar para cada acción técnica, pero se debe ignorar aquellas catalogas como mínimas o leves (Borg entre 0,5 a 2) y tomar en cuenta solamente aquellas consideradas como moderadas (Borg igual o mayor a 3). (Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

Tabla 14 – Escala de Borg CR-10.(Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

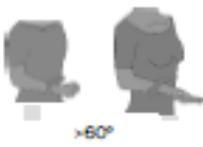
Escala de Borg CR-10	
0	AUSENTE
0,5	EXTREMADAMENTE LIGERO
1	MUY LIGERO
2	LIGERO
3	MODERADO
4	MODERADO +
5	FUERTE
6	FUERTE +

7	MUY FUERTE
8	MUY FUERTE ++
9	MUY FUERTE +++
10	EXTREMADAMENTE FUERTE(Prácticamente Máximo)

Factor Postura.

La presencia de posturas y movimientos forzados o repetitivos, traen como consecuencia a las distintas articulaciones de las extremidades superiores como hombro, codo, muñeca y mano, aquí no se incluyen los dedos, para la valoración del factor postural se toma en cuenta aquellos que trabajo en un área superior al 50% de su rango articular máximo.

Tabla 15- OCRA Check list: valoración del factor postura.(Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

FACTOR POSTURA			
PRESENCIA DE POSTURA FORZADA EN LAS EXTREMIDADES SUPERIORES DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS			
A) HOMBRO		Derecha:	Izquierda:
FLEXIÓN  $\geq 80^\circ$	ABDUCCIÓN  $\geq 80^\circ$	EXTENSIÓN  $> 20^\circ$	
1	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.		
2	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.		
6	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.		
12	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de 2/3 del tiempo.		
24	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo. (>80%)		
NOTA: SI LAS MANOS OPERAN SOBRE LA ALTURA DE LA CABEZA DUPLICAR EL VALOR.			
B) CODO		Derecha:	Izquierda:
EXTENSIÓN-FLEXIÓN  $> 60^\circ$	PRONO-SUPINACIÓN  $> 60^\circ$	2	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos por un de 1/3 del tiempo. (25%-50%)
		4	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos por más de 2/3. (51%-80%)
		8	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos por casi todo el tiempo. (>80%)
C) MUÑECA		Derecha:	Izquierda:
EXTENSIÓN-FLEXIÓN  $> 45^\circ$	DESV. RADIO-ULNAR  $> 15^\circ$ $> 20^\circ$	2	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplios flexiones o extensiones, o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo. (25%-50%)
		4	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de 2/3. (51%-80%)
		8	La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo. (>80%)
D) MANO - DEDO		Derecha:	Izquierda:
PINZA 	PINZA 	TOMA DE GANCHO 	PRESA PALMAR 
La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos:			
<input type="checkbox"/> Con los dedos juntos (pinch)	<input type="checkbox"/> Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)	<input type="checkbox"/> Con los dedos en forma de gancho.	<input type="checkbox"/> Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.
		2	Por lo menos 1/3 del tiempo (25%-50%)
		4	Más de la mitad del tiempo. (51%-80%)
		8	Casi todo el tiempo. (>80%)
E) ESTEREOTIPO		Derecha:	Izquierda:
1,5	PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDÉNTICOS, REPETIDOS POR MÁS DE LA MITAD DEL TIEMPO. (o el tiempo de ciclo es entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores.)		
3	PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDÉNTICOS, REPETIDOS CASI TODO EL TIEMPO. (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores.)		
NOTA: Usar el valor más alto obtenido tras los 4 bloques de preguntas (A, B, C, D), tomado una sola vez, y sumarlo eventualmente a E.			

La apreciación del factor postural se debe hacer independientemente para la extremidad superior derecha como para la izquierda.

En la calificación final del factor postura es la puntuación más elevada de todas las evaluaciones obtenidas en cada segmento articular y más la suma del estereotipo.

Factor complementario.

La valoración de los factores complementario se divide en 2 bloques;

- Los factores complementarios físico-mecánicos.
- Los factores socio-organizativos.

La puntuación de los factores no debe superar el valor 5.

En la siguiente Tabla 16, se establece los valores tanto como bloque A y para bloque B.

Tabla 16. OCRA Check list: valoración del factor complementario.(Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

FACTOR COMPLEMENTARIO	
<i>Escoger una sola respuesta por grupo y se suman para obtener la puntuación final.</i>	
Bloque A: Factores físico-mecánicos	
2	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
2	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
2	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
2	Contacto con superficies frías (Inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
2	Se emplean herramientas vibratorias por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo neumático, etc.) Utilizados en al menos 1/3 del tiempo.
2	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. sobre la piel).
2	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
2	Existen más factores complementarios al mismo tiempo (como.....) que ocupan más de la mitad del tiempo.
3	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo del ciclo. (como.....).
Bloque B: Factores socio-organizativos.	
1	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo se puede acelerar o desacelerar.
2	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Cálculo puntuación final Ocra Check list.

La valoración final del Ocra Check list, pertenece a la **sumatoria** de los factores:

- Frecuencia.
- Fuerza.
- Postura
- Complementarios.

De manera separada uno para extremidad derecha y otro para extremidad izquierda, **multiplicando** por:

- Factor multiplicador de recuperación y duración.

Basándonos en el resultado obtenido nos dirigimos a la tabla 16, para saber el nivel de riesgo ergonómico de la actividad, por movimientos repetitivos.

Tabla 17. Criterio de clasificación (según el nivel de exposición) de los valores finales del OCRA Check list, y la correspondiente estimación de la incidencia esperada (%) de los trabajadores afectados con patologías en la extremidad superior (TME).

CHECKLIST	INDICE OCRA	RIESGO	Prevención de patologías TME (%)
< 7,5	<2,2	Verde	< 5,3
7,6 – 11,0	2,3 – 3,5	Amarillo	5,3 - 8,4
11,1 – 14,0	3,6 - 4,5	Rojo Suave	8,5- 10,7
14,1 – 22,5	4,6 – 9,	Rojo	10,8- 21,5
> 22,6	> 9,1	Violeta	>21,5

(Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles

Hernandes-Soto, Sonia Tello Sandoval, 2012)

2.1.2. Método Art Tool.

El Art Tool (Assessment Repetitive Tasks). Es una herramienta para la evaluación de tareas ergonómicas repetitivas, está dirigido para todos los profesionales responsables de diseñar, evaluar, gestionar e inspeccionar las tareas que contengan movimientos repetitivos, ayuda a identificar los riesgos para poder prevenir o reducir daños a los trabajadores expuestos.

Art Tool es más adecuado para trabajos que; (Health and Safety Executive, 2010)

- Repetición de movimientos cada pocos minutos o con más frecuencia.
- Involucra acciones o movimientos de miembros superiores.
- Repetición de movimiento de 1-2 horas diarias o por turno.
- Las tareas por lo general se encuentra en el área de producción, montaje, embalaje, clasificación y el trabajo que es necesario uso de herramientas manuales.
- Este método no está dirigido para evaluaciones de PVD.

El primer paso que tenemos que realizar para comenzar a evaluar por este método es, completar el siguiente formulario. (Health and Safety Executive, 2010)

- Descripción de la tarea a ser evaluada.

Se puede encontrar un alineamiento de tiempo, útil para poder marcar los momentos en los que la tarea repetitiva, también cuando se producen interrupciones o pausas, considerando.

- Descansos oficiales.
- Descansos para la comida.
- Otras pausas (durante la producción).
- Tareas no repetitivas (como inspección visual).

(Health and Safety Executive, 2010)

Antes de poder comenzar este estudio es necesario verificar la necesidad de evaluar las dos extremidades tanto derecha como izquierda, tendremos que escoger la tarea más sobresaliente o dominante de las extremidades, en caso de tener dudas realizar el estudio de las dos extremidades superiores.

La evaluación ART está compuesta por cuatro etapas;

- A, Frecuencia y repetición de movimientos.
- B, Fuerza.
- C, Posturas incómodas.
- D, factores adicionales.

Clasificación de los niveles de riesgo; Tabla 18:

Tabla 18 Art Tool, nivel de riesgo. (Health and Safety Executive, 2010)

G = Verde Bajo nivel de riesgo.
A = Amarillo Nivel medio de riesgo – Examinar la tarea de cerca.
R = Rojo Alto nivel de riesgo – Se requiere acción inmediata.

Frecuencia y Repetición.

A.1.- Movimiento del brazo.

Observaremos el movimiento del brazo y seleccionaremos la categoría más apropiada. Se evaluar ambos brazos tanto el izquierdo (I) como el derecho (D).

Tabla 19 Art Tool: valoración del movimiento de brazo.(Health and Safety Executive, 2010)

		I	D
Los movimientos del brazo son.	Infrecuentes (por ejemplo, algunos movimientos intermitentes).	0	0
	Frecuente (por ejemplo, movimiento regular con algunas pausas).	3	3
	Muy frecuente (por ejemplo, movimiento casi continuo).	6	6

A.2.- Repetición.

Esto hace referencia al movimiento del brazo y la mano, pero no los dedos.

Observaremos el movimiento del brazo, de la mano y deberemos contar el número de veces que el mismo patrón o similar se repita durante un periodo determinado de tiempo debemos evaluar tanto la izquierda (I) como la derecha (D).

Tabla 20. Art Tool: valoración de la repetición. (Health and Safety Executive, 2010)

Se repite el patrón de movimiento similar del brazo y la mano.		I	D
	10 veces por un minuto o menos.	0	0
	11-20 veces por minuto	3	3
	Más de 20 veces por minuto.	6	6

Fuerza.

Para poder evaluar o determinar el nivel de la fuerza ejercida con la mano y la cantidad de tiempo que ejerce la fuerza, si es necesario se podrá tomar puntuaciones intermedias, si se encuentra más de un tipo de fuerza la selección deberá ser la puntuación más alta obtenida.

Tabla 21. Art Tool: percepción de fuerza.(Health and Safety Executive, 2010)

Fuerza ligera.	No hay indicación de ningún esfuerzo específico o especial.
Fuerza moderada.	Fuerza moderada, la fuerza debe ser ejercida por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Apretar o sujetar objetos con algún esfuerzo ■ Mover las palancas o empujar los botones con algún esfuerzo

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Manipulación de tapas o componentes con algún esfuerzo ■ Empujar o forzar objetos junto con algún esfuerzo ■ Uso de herramientas con cierto esfuerzo
Fuerza fuerte.	La fuerza es obviamente alta, fuerte o pesada.
Fuerza muy fuerte.	La fuerza está cerca del nivel máximo que el trabajador puede aplicar.

Realizada la descripción del nivel de fuerza ejercida por los trabajadores, se debe considerar la cantidad de tiempo que ejerce dicha fuerza, siguiendo de referencia los valores de la siguiente Tabla 22:

Tabla 22. Art Tool: valoración del nivel de fuerza respecto al tiempo. (Health and Safety Executive, 2010)

	Ligero	Moderar	Fuerte	Muy fuerte
Infrecuente	G0	A1	R6	Los cambios requeridos *
Parte del tiempo (15-30%)	G0	A2	R9	Los cambios requeridos *
Alrededor de la mitad del tiempo (40-60%)	G0	A4	R12	Los cambios requeridos *
Casi todo el tiempo (80% o más)	G0	R8	Los cambios requeridos *	Los cambios requeridos *

Posturas Forzadas.

Se deberá determinar la cantidad de tiempo que el trabajador adopta la postura para poder realizar su tarea:

C.1.- Cabeza / Postura del cuello.

Se debe considerar que el cuello puede adoptar posturas como doblado o torcido, en caso de que se pueda observar este ángulo entre cuello y espalda como resultado de la realización de la tarea asignada al trabajador deberemos calificarla.

Tabla 23. Art Tool: valoración postura cabeza o cuello. (Health and Safety Executive, 2010)

Cabeza y Cuello:

	En una postura casi neutral	0
	parte doblada o retorcida del tiempo (por ejemplo 15-30%)	1
	Doblado o torcido más de la mitad del tiempo (más de 50%)	2

C.2.- Postura posterior.

La postura de la espalda se considera incomodo si es más de 20° de torsión o flexión.

Parte posterior:

	En una postura casi neutral	0
	se inclinó hacia adelante, hacia los lados o trenzado parte de las veces	1
	se inclinó hacia adelante, hacia los lados o torcido más de la mitad de las veces	2

Tabla 24. Art Tool: valoración postura trasera. (Health and Safety Executive, 2010)

C.3.- Postura brazo.

Al momento que el brazo adopta una postura incomoda, es cuando el codo se eleva a la altura del pecho sin ningún soporte.

Tabla 25. Art Tool: valoración postura brazo.(Health and Safety Executive, 2010)

Codo:

(I) (D)

	Mantenido cerca del cuerpo o apoyado	0	0
	Alejado de la parte del cuerpo del tiempo	2	2
	Alejado del cuerpo más de la mitad del tiempo	4	4

C.4.- Muñeca.

Cuando la muñeca esta doblada o desviada y a simple vista se puede observar un ángulo obvio se encuentra en una postura forzada.

Tabla 26. Art Tool: valoración postura mano o muñeca.(Health and Safety Executive, 2010)

Muñeca:

(I) (D)

	Casi derecho / en posición neutra	0	0
	Doblado o desviado parte del tiempo	1	1
	Doblado o desviado más de la mitad del tiempo	2	2

C.5.- Mano / Agarre con dedos.

Las manos o los dedos mantienen o agarran objetos.

Mano:**(I) (D)**

	Apoyo de potencia o no agarre torpemente	0	0
	Pellizcar o agarrar con los dedos por una parte del tiempo	1	1
	Pellizcar o agarrar con los dedos por más de la mitad del tiempo	2	2

Factores Adicionales.

D.1.- Pausas.

Determinamos el tiempo en que se realiza la tarea (repetitiva) sin interrupciones, las pausas son consideradas como aquellas que a partir de 5 minutos, incluye las pausas de comida y otros tipos de pausas que no impliquen movimientos repetitivos.

El trabajador, realiza la tarea de forma continua, sin interrupciones por:

Tabla 27. Art Tool: valoración de las pausas. (Health and Safety Executive, 2010)

Menos de una hora, o hay descansos cortos frecuentes (por ejemplo, de al menos 10 segundos) cada pocos minutos durante todo el período de trabajo	0
1 hora a menos de 2 horas	2
2 horas a menos de 3 horas	4
3 horas a menos de 4 horas	6
4 horas o más	8

D.2.- Ritmo de trabajo.

Es necesario entrevistar al trabajador sobre los conflictos que pueden tener para mantenerse al día con su trabajo, es recomendable seleccionar la puntuación más adecuada en el puesto de trabajo.

Tabla 28. Art Tool: valoración del ritmo de trabajo.(Health and Safety Executive, 2010)

No es difícil mantenerse al día con el trabajo	0
A veces es difícil mantener el ritmo del trabajo	1
A menudo difícil de mantener con el trabajo	2

D.3.- Otros factores.

Debemos identificar otros factores que están presentes en la tarea por ejemplo:

- El equipo de protección, en especial los guantes afectan el agarre y dificultan la manipulación.
- Las herramientas, o pieza de trabajo causan molestar o calambres en mano u dedos.
- La mano, el brazo están expuestos al frío o corrientes de aire frío.
- Niveles de iluminación inadecuado.

Cuando ya se encuentran identificados los factores selección la categoría adecuada tanto para brazo derecho como brazo izquierdo con respecto a la siguiente tabla 29.

Tabla 29. Art Tool: valoración de otros factores(Health and Safety Executive, 2010)

(I) (D)

No hay factores presentes	0	0
Un factor está presente	1	1
Dos o más factores están presentes	2	2

D.4.- Duración.

Establecer la cantidad de tiempo que un trabajador realiza la tarea repetitiva en un día o turno típico (sin cortar las pausas), seleccione la categoría más adecuada.

Tabla 30. Art Tool: valoración de la duración.(Health and Safety Executive, 2010)

Duración de la tarea por un trabajador	multiplicador de duración
Menos de 2 horas	X 0,5
2 horas a menos de 4 horas	X 0,75
4 horas a 8 horas	X1
Más de 8 horas	X 1,5

D.5.- Factores psicosociales.

Se debe considerar a través de una reunión con los trabajadores para que consten en las hojas de puntuación, pero estos factores no reciben una puntuación. Se incluyen cosas como: (Health and Safety Executive, 2010)

- Control de cómo se realiza el trabajo.
- Trabajo monótono.
- Plazo de entregas ajustadas frecuentes.

- Falta de apoyo de supervisores o compañeros de trabajos.
- Demandas excesivas de trabajo.
- Formación del puesto de trabajo insuficiente.

Una vez que todos los datos se encuentran recogidos, se procede a realizar los cálculos correspondientes comenzando con la puntuación de la tarea siguiendo la siguiente formula.

$$\text{Puntuación de tarea} = A1 + A2 + B + C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + D1 + D2 + D3$$

Cuando las evaluaciones se realizan de los dos brazos, las puntuaciones deben mantenerse por separados.

Luego, debemos proceder al cálculo de la exposición que se realiza mediante la siguiente formula:

$$\begin{array}{l} \text{Puntaje} \\ \text{Tarea} \end{array} \quad \boxed{} \quad \begin{array}{l} \text{X Multiplicador} \\ \text{Duración} \end{array} \quad \boxed{} \quad = \text{Puntaje} \\ \text{Exposición} \quad \boxed{}$$

Una vez obtenido el puntaje de la expresión tenemos que interpretar los resultados en base a la siguiente tabla 31:

Tabla 31. Art Tool: valoración del nivel de exposición(Health and Safety Executive, 2010)

puntuación de exposición	nivel de exposición propuesto	
0-11	Bajo	Considerar las circunstancias individuales
12-21	Medio	La investigación adicional requerida
22 o más	Alto	La investigación adicional requerida con urgencia

2.2. Modalidad de investigación.

La indagación de este estudio será de campo, es decir in situ, evaluaremos los puestos con movimientos repetitivos en una línea de confección de ropa, se realiza con la observación directa tomando fotografías y filmaciones y datos administrativos necesarios.

2.3. Método.

El método utilizado en la investigación será el inductivo-deductivo, evaluaremos el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en la fábrica La Esperanza en la línea de confección de ropa, utilizando las herramientas, Ocra Check List y Art Tool, para poder realizar una comparación de la metodología con los datos obtenidos.

2.4. Población y Muestra.

La población en el estudio son los trabajadores de la fábrica La Esperanza de la línea de confección de ropa, su área operativa está conformada por 9 trabajadores que están expuestos al riesgo por movimiento repetitivo mismo que será el estudio.

2.5. Selección instrumentos de investigación.

Para poder realizar dicho proyecto de investigación se seleccionaron los instrumentos en base a las necesidades, encontrando las siguientes.

Observación: Se pudo encontrar que en los puestos de trabajo con movimientos repetitivos durante un tiempo determinado para el investigador dependerán del número de ciclos que tiene cada actividad un equipo fotografía y de video.

Encuestas: Para conocer la perspectiva del trabajador, se aplicará la encuesta dada por la metodología Art Tool, que nos ayudara para la evolución siendo un gran soporte de justificación para el estudio.

Software: Utilizaremos la aplicación para el estudio ergonómico recomendado y validado por los profesionales de ergonomía y escuelas.

CAPITULO III.

3. RESULTADOS

3.1. Presentación y análisis de resultados.

La presente evaluación se realizó a los trabajadores de la fábrica La Esperanza que su fuente principal de producción es la elaboración de ropa para niños y niñas del Ecuador es un marca registrada con elaboración y materia prima Ecuatoriana tienen más de 50 años produciendo ropa para vestir a la niñez Ecuatoriana, nuestros colaboradores se encuentran expuestos a riesgo ergonómico basándonos en movimientos repetitivos, vamos a aplicar las metodologías Ocra Check List y Art Tool para poder tener una necesaria información y resultados comparativos globales y técnicos, necesitamos tomar fotografías y realizar videos, se utilizará el software estudioergo que se encuentra validado en España y es de alta influencia para los profesionales de la ergonomía..

Una vez obtenidos los resultados cualitativos y cuantitativos de las evaluaciones por parte de ambas metodologías se procederán a realizar comparaciones técnicas y prácticas para comprobar o descartar la hipótesis que nos hemos planteado.

3.1.1. Resultados ensamblaje primer módulo parte anterior y posterior.

Este puesto está dedicado a ensamblar la parte anterior y posterior de cada prenda.



Ilustración 6-Ensamblaje módulo 1.

3.1.1.1. Resultado Ocra Checklist.

Tabla 32. Resultados Ensamblaje 1--Ocra Check List.

Postura: 1 Ocra Check List.

Observaciones: Ensamblaje parte anterior y posterior.

Resultados (Detallado)			
Nombre	Ix	Dx	
Frecuencia	4.50	4.50	
Fuerza	0	0	
Hombro	1.0	1.0	
Codo	1.0	1.0	
Muñeca	2.0	2.0	
Mano	3.0	3.0	
Estereotipo	0.0	0.0	
Postura	3.0	3.0	
Complementarios	0.0	0.0	
Multiplicador de Recuperación	2.25	2.25	
Multiplicador de Duración	1.50	1.50	
Puntaje OCRA	25.31	25.31	

CHECKLIST	NIVEL	RIESGO
< 7,5	Verde	Riesgo aceptable
7,6 – 11,0	Amarillo	Riesgo muy leve
11,1 – 14,0	Rojo Suave	Riesgo medio leve
14,1 – 22,5	Rojo	Riesgo medio
> 22,6	Violeta	Riesgo elevado

Los resultados obtenidos del nivel de exposición en la actividad del ensamblaje de la prenda parten anterior y posterior tanto en extremidad derecha como extremidad izquierda es riesgo ELEVADO.

Como se puede visualizar los factores más críticos como el multiplicador de duración, la postura por mano y muñeca, acompañado del factor de recuperación.

3.1.1.2. Resultados Art Tool.

Tabla 33. Resultados Ensamblaje 1-Art Tool.

Postura: 1 Art Tool

Observaciones: Ensamblaje parte anterior y posterior.

Resultados (Detallado)				
Factores de Riesgo	Izquierdo		Derecho	
		Puntaje		Puntaje
A1) Movimientos del brazo	A	3	A	3
A2) Repetición	A	3	R	6
B) Fuerza	V	0	V	0
C1) Postura de la Cabeza/Cuello	A	1	A	1
C2) Postura del Tronco	R	2	R	2
C3) Postura del Brazo	V	0	V	0
C4) Postura de la Muñeca	A	1	A	1
C5) Agarre	R	2	R	2
D1) Pausas	A	4	A	4
D2) Ritmo	V	0	V	0
D3) Otros Factores	A	1	A	1
Puntaje Subtarea		17	20	
D4) Multiplicador de Duración		X 1.5	X 1.5	
Puntaje Exposición		25.5	30	

Puntuación de Exposición.	Nivel de Exposición Propuesto.	
0-11	Bajo.	Considerar las circunstancias individuales.
12-21	Medio.	La investigación adicional requerida.
22 o más.	Alto.	La investigación adicional requerida con urgencia.

Los resultados del nivel de exposición de la actividad del módulo uno se encuentra en un nivel de riesgo ALTO.

Como se puede constatar los factores más críticos en este método son similares al método Ocrá Check List, pero debemos tener en cuenta que este método es más completo porque evaluamos postura de cabeza, cuello y las posturas del tronco, nos indica que el multiplicador de duración en esta área es muy importante adicional que es la repetición del trabajo y agarre o manipuleo de prendas.

Podemos constatar que en los dos métodos tanto en el Ocrá Check List como el Art Tool tenemos los mismos resultados o muy similares, para poder evaluar el puesto de trabajo.

3.1.2. Resultados ensamblaje segundo módulo brazos, cuellos y encajes.

En este módulo se acabara la confección de la prenda de vestir se dará por terminada ya que se realizara los últimos acabados que es el ensamblado de brazos, cuello y encajes.



Ilustración 7- Ensamblaje Modulo 2

3.1.2.1. Resultados Ocra Check List

Tabla 34. Resultados Ensamblaje 2-Ocra Check List.

Postura: 2 Ocra Check List

Observaciones: Ensamblaje mangas, cuellos, encajes

Resultados (Detallado)		
Nombre	Ix	Dx
Frecuencia	2.50	2.50
Fuerza	0	0
Hombro	1.0	1.0
Codo	2.0	2.0
Muñeca	2.0	2.0
Mano	3.0	3.0
Estereotipo	0.0	0.0
Postura	4.5	4.5
Complementarios	0.0	0.0
Multiplicador de Recuperación	1.00	1.00
Multiplicador de Duración	1.00	1.00
Puntaje OCRA	7.00	7.00

CHECKLIST	NIVEL	RIESGO
< 7,5	Verde	Riesgo aceptable
7,6 – 11,0	Amarillo	Riesgo muy leve
11,1 – 14,0	Rojo Suave	Riesgo medio leve
14,1 – 22,5	Rojo	Riesgo medio
> 22,6	Violeta	Riesgo elevado

El resultado del nivel de exposición en la actividad del módulo 2 en ensamblaje tanto para las dos extremidades superiores en nivel ACEPETABLE o BAJO.

Como se puede verificar los factores más importantes en este módulo son multiplicador de duración y postura especial agarre.

3.1.2.2. Resultado Art Tool.

Tabla 35. Resultados Ensamblaje 2-Art Tool.

Postura: 2 Art Tool

Observaciones: Ensamblaje mangas, cuellos, encaje.

Resultados (Detallado)				
Factores de Riesgo	Izquierdo		Derecho	
		Puntaje		Puntaje
A1) Movimientos del brazo	V	0	V	0
A2) Repetición	V	0	V	0
B) Fuerza	V	0	V	0
C1) Postura de la Cabeza/Cuello	V	0	V	0
C2) Postura del Tronco	A	1	A	1
C3) Postura del Brazo	V	0	V	0
C4) Postura de la Muñeca	A	1	A	1
C5) Agarre	R	2	R	2
D1) Pausas	V	0	V	0
D2) Ritmo	V	0	V	0
D3) Otros Factores	A	1	A	1
Puntaje Subtarea		5		5
D4) Multiplicador de Duración		X 1.5		X 1.5
Puntaje Exposición		7.5		7.5

Puntuación de Exposición.	Nivel de Exposición Propuesto.	
0-11	Bajo.	Considerar las circunstancias individuales.
12-21	Medio.	La investigación adicional requerida.
22 o más.	Alto.	La investigación adicional requerida con urgencia.

En este módulo los resultados del nivel de riesgo en el segundo puesto de ensamblaje son ACEPTABLE o BAJO.

En el método Art Tool nos ayuda a verificar que el multiplicador de duración es muy elevado igual a los malos agarres realizados por los trabajadores, la muñeca también es un punto muy importante a la igual falta de iluminación como otros factores.

3.1.3. Resultado pulido producción costura ensamblaje.

En este puesto de trabajo se realiza el corte de costura sobrante en cada prenda de vestir.



Ilustración 8- Pulido producción.

3.1.3.1. Resultado Ocr Check List.

Tabla 36. Resultados Pulido- Ocra Check List.

Postura: 3 Ocra Chek List

Observaciones: Pulido de costuras

Resultados (Detallado)		
Nombre	Ix	Dx
Frecuencia	4.00	2.50
Fuerza	0	0
Hombro	1.0	1.0
Codo	4.0	4.0
Muñeca	2.0	2.0
Mano	3.0	3.0
Estereotipo	0.0	0.0
Postura	4.0	4.0
Complementarios	0.0	0.0
Multiplicador de Recuperación	1.33	1.33
Multiplicador de Duración	1.50	1.50
Puntaje OCRA	15.96	12.97

CHECKLIST	NIVEL	RIESGO
< 7,5	Verde	Riesgo aceptable
7,6 – 11,0	Amarillo	Riesgo muy leve
11,1 – 14,0	Rojo Suave	Riesgo medio leve
14,1 – 22,5	Rojo	Riesgo medio
> 22,6	Violeta	Riesgo elevado

El resultado de nivel de exposición en la actividad del pulido tanto en extremidad derecha riesgo MEDIO LEVE, la extremidad izquierda es riesgo MEDIO.

Como se puede visualizar el multiplicador de riesgo es el más importante es este puesto de trabajo, sin perder en cuenta postura codo, mano, muñeca.

3.1.3.2. Resultados Art Tool.

Tabla 37. Resultados Pulido- Art Tool.

Postura: 3 Art Toll

Observaciones: Pulidora de costuras.

Resultados (Detallado)				
Factores de Riesgo	Izquierdo		Derecho	
		Puntaje		Puntaje
A1) Movimientos del brazo	V	0	V	0
A2) Repetición	A	3	A	3
B) Fuerza	V	0	V	0
C1) Postura de la Cabeza/Cuello	V	0	V	0
C2) Postura del Tronco	V	0	V	0
C3) Postura del Brazo	A	2		
C4) Postura de la Muñeca	G	0	V	0
C5) Agarre	R	2	R	2
D1) Pausas	A	2	A	2
D2) Ritmo	V	0	V	0
D3) Otros Factores	A	1	A	1
Puntaje Subtarea		10		8
D4) Multiplicador de Duración		X 1.5		X 1.5
Puntaje Exposición		15		12

Puntuación de Exposición.	Nivel de Exposición Propuesto.	
0-11	Bajo.	Considerar las circunstancias individuales.
12-21	Medio.	La investigación adicional requerida.
22 o más.	Alto.	La investigación adicional requerida con urgencia.

Los resultados obtenidos en la exposición de producción de pulido tanto de extremidad izquierda y derecha tenemos el nivel de riesgo MEDIO.

Debemos tener en cuenta que el punto más crítico es el multiplicador de duración, y los malos agarres que se puede encontrar en la producción de la prenda, necesitamos incrementar pausa y falta iluminación como otros factores.

3.1.4. Resultados planchado prenda de vestir.

En esta tarea se realiza el planchado de cada producto o vestimenta que salga del área de pulido.

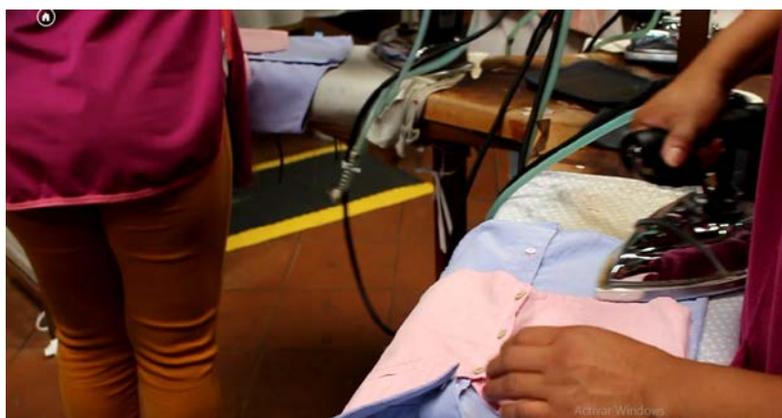


Ilustración 9-Planchado de producción.

3.1.4.1. Resultados Ocra check List.

Tabla 38. Resultados Pancha-Ocra Check List.

Postura: 4 Ocra Chek List

Observaciones: Planchado

Resultados (Detallado)

Nombre	Ix	Dx
Frecuencia	4.00	4.50
Fuerza	0	0
Hombro	1.0	1.0
Codo	0.0	8.0
Muñeca	2.0	4.0
Mano	3.0	4.0
Estereotipo	0.0	1.5
Postura	3.0	9.5
Complementarios	0.0	0.0
Multiplicador de Recuperación	1.58	1.58
Multiplicador de Duración	1.00	1.00
Puntaje OCRA	11.06	22.12

CHECKLIST	NIVEL	RIESGO
< 7,5	Verde	Riesgo aceptable
7,6 – 11,0	Amarillo	Riesgo muy leve
11,1 – 14,0	Rojo Suave	Riesgo medio leve
14,1 – 22,5	Rojo	Riesgo medio
> 22,6	Violeta	Riesgo elevado

Los resultados del nivel de exposición encontrado en el módulo de plancha tanto en extremidad izquierda es riesgo MEDIO LEVE. La extremidad derecha es riesgo ELEVADO.

En este puesto de trabajo está muy claro abajado el multiplicador de duración pero es necesario mantenerse pendiente cuando este pueda subir, la postura en especial el agarre es necesario para verificarlo los malos agarres ya que los resultados son muy elevados, debemos velar por nuestros trabajadores.

3.1.4.2. Resultados Art Tool.

Tabla 39. Resultados Pancha-Art Tool.

Postura: 4 Art Tool Observaciones: Planchado

Factores de Riesgo	Izquierdo		Derecho	
		Puntaje		Puntaje
A1) Movimientos del brazo	V	0	A	3
A2) Repetición	A	3	A	3
B) Fuerza	V	0	V	0
C1) Postura de la Cabeza/Cuello	V	0	V	0
C2) Postura del Tronco	V	0	V	0
C3) Postura del Brazo	V	0	A	2
C4) Postura de la Muñeca	G	0	A	1
C5) Agarre	V	0	R	2
D1) Pausas	A	4	A	4
D2) Ritmo	V	0	V	0
D3) Otros Factores	V	0	V	0
Puntaje Subtarea		7		15
D4) Multiplicador de Duración		X 1.5		X 1.5
Puntaje Exposición		10.5		22.5

Puntuación de Exposición.	Nivel de Exposición Propuesto.	
0-11	Bajo.	Considerar las circunstancias individuales.
12-21	Medio.	La investigación adicional requerida.
22 o más.	Alto.	La investigación adicional requerida con urgencia.

El resultado obtenido en este puesto de trabajo como es la plancha encontramos dos puntajes de exposición en la mano derecha encontramos nivel ALTO y en la mano izquierda un nivel BAJO.

Los factores más altos obtenidos en este informe demostramos que la mano derecha es la más afectada tanto en el multiplicador de duración, agarre, teniendo un factor menor de secuelas estas posturas de brazo muñeca y pausa en las dos extremidades.

3.1.5. Resultados producción etiquetado.

En este módulo todas las prendas de vestir que salgan de producción de planchado deben ser retiradas por los empleados de producción y etiquetado. Para poder seguir con su proceso y ser despachados a las empresas de distribución masiva en modas.



Ilustración 10–Etiquetado producción.

3.1.5.1. Resultado Ocra Check List.

Tabla 40. Resultados Etiquetado-Ocra Check List.

Postura: 5 Ocra Chek List

Observaciones: Etiquetado.

Resultados (Detallado)			
Nombre	Ix	Dx	
Frecuencia	6.00	4.50	
Fuerza	0	0	
Hombro	1.0	1.0	
Codo	3.0	3.0	
Muñeca	1.0	1.0	
Mano	3.0	3.0	
Estereotipo	0.0	0.0	
Postura	6.0	6.0	
Complementarios	0.0	0.0	
Multiplicador de Recuperación	1.40	1.40	
Multiplicador de Duración	0.95	0.95	
Puntaje OCRA	15.96	13.97	

CHECKLIST	NIVEL	RIESGO
< 7,5	Verde	Riesgo aceptable
7,6 – 11,0	Amarillo	Riesgo muy leve
11,1 – 14,0	Rojo Suave	Riesgo medio leve
14,1 – 22,5	Rojo	Riesgo medio
> 22,6	Violeta	Riesgo elevado

En este caso los resultados del puesto de etiquetado tanto en su extremidad derecha riesgo MEDIO, como izquierda es riesgo MEDIO LEVE.

Como se puede verificar en los resultados obtenidos en el método Ocra Check List lo más complejo es la postura tanto como agarre, codo, muñeca y mano.

3.1.5.2. Resultado Art Tool.

Tabla 41. Resultados Etiquetado-Art Tool.

Postura: 5 Art Tool

Observaciones: Etiquetado

Resultados (Detallado)				
Factores de Riesgo	Izquierdo		Derecho	
		Puntaje		Puntaje
A1) Movimientos del brazo	A	3	A	3
A2) Repetición	R	6	R	6
B) Fuerza	V	0	V	0
C1) Postura de la Cabeza/Cuello	V	0	V	0
C2) Postura del Tronco	V	0	V	0
C3) Postura del Brazo	A	2		
C4) Postura de la Muñeca	G	0		
C5) Agarre	R	2	R	2
D1) Pausas	A	2	A	2
D2) Ritmo	V	0	V	0
D3) Otros Factores	V	0	V	0
Puntaje Subtarea		15		13
D4) Multiplicador de Duración		X 1		X 1
Puntaje Exposición		15		13

Puntuación de Exposición.	Nivel de Exposición Propuesto.	
0-11	Bajo.	Considerar las circunstancias individuales.
12-21	Medio.	La investigación adicional requerida.
22 o más.	Alto.	La investigación adicional requerida con urgencia.

En este módulo la repetición del etiquetado tanto en su extremidad derecha e izquierda el nivel es MEDIO.

Como se puede verificar los factores más críticos es el multiplicador de duración teniendo en cuenta la repetición posturas de brazo y pausas en los dos brazos.

3.1.6. Resultados producción doblado de prendas.

En este caso se realiza el doblado de prendas para de esta manera ser empacadas en fundas individuales.



Ilustración 11-Doblado de producción.

3.1.6.1. Resultados Ocra Check List.

Tabla 42. Resultados Doblado-Ocra Check List.

Postura: 6 Ocra Check list Observaciones: Doblado de prendas.

Resultados (Detallado)		
Nombre	Ix	Dx
Frecuencia	4.00	6.00
Fuerza	0	0
Hombro	1.0	1.0
Codo	1.0	1.0
Muñeca	1.0	1.0
Mano	1.0	1.0
Estereotipo	0.0	0.0
Postura	4.0	4.0
Complementarios	0.0	0.0
Multiplicador de Recuperación	1.27	1.27
Multiplicador de Duración	0.95	0.95
Puntaje OCRA	9.65	12.07

CHECKLIST	NIVEL	RIESGO
< 7,5	Verde	Riesgo aceptable
7,6 – 11,0	Amarillo	Riesgo muy leve
11,1 – 14,0	Rojo Suave	Riesgo medio leve
14,1 – 22,5	Rojo	Riesgo medio
> 22,6	Violeta	Riesgo elevado

El nivel de riesgo de exposición en esta actividad de doblado en la mano izquierda es riesgo MUY LEVE y en la mano derecha estamos en riesgo MUY LEVE.

Como podemos observar el punto más crítico es postura ya que por el agarre que tienen nuestros trabajadores deberemos aplicar para su revisión de multiplicadores de duración.

3.1.6.2. Resultados Art Tool.

Tabla 43. Resultados Doblado-Art Tool.

Postura: 6 Art Tool		Observaciones: Doblado		
Resultados (Detallado)				
Factores de Riesgo	Izquierdo		Derecho	
		Puntaje		Puntaje
A1) Movimientos del brazo	V	0	V	0
A2) Repetición	R	6	R	6
B) Fuerza				
C1) Postura de la Cabeza/Cuello	V	0	V	0
C2) Postura del Tronco	V	0	V	0
C3) Postura del Brazo	V	0	A	2
C4) Postura de la Muñeca	G	0	V	0
C5) Agarre	V	0	V	0
D1) Pausas	V	0	V	0
D2) Ritmo	V	0	V	0
D3) Otros Factores	V	0	V	0
Puntaje Subtarea		6		8
D4) Multiplicador de Duración		X 1.5		X 1.5
Puntaje Exposición		9		12

Puntuación de Exposición.	Nivel de Exposición Propuesto.	
0-11	Bajo.	Considerar las circunstancias individuales.
12-21	Medio.	La investigación adicional requerida.
22 o más.	Alto.	La investigación adicional requerida con urgencia.

La repetición en este módulo es muy alta ya que debe doblar las prendas en menos de 10seg, nivel de riesgo BAJO en mano izquierda, pero la extremidad derecha da un riesgo MEDIO

Se puede observar que el multiplicador de duración en este puesto de trabajo es muy elevado teniendo en cuenta también el nivel de repetición que tienen los trabajadores por el despacho de producción.

3.1.7. Resultados de producción empaquetado.

La producción debe ser empacada para poder ser distribuida a las tiendas de moda.



Ilustración 12-Empaquetado producción.

3.1.7.1. Resultados Ocra Check List.

Tabla 44. Resultados Empaquetado-Ocra Check List.

Postura: 7 Ocra Check List

Observaciones: Empaquetado individual

Resultados (Detallado)

Nombre	Ix	Dx
Frecuencia	4.00	4.00
Fuerza	0	0
Hombro	1.0	2.0
Codo	2.0	2.0
Muñeca	1.0	1.0
Mano	1.0	1.0
Estereotipo	0.0	0.0
Postura	2.0	2.0
Complementarios	0.0	0.0
Multiplicador de Recuperación	1.58	1.58
Multiplicador de Duración	0.95	0.95
Puntaje OCRA	9.01	9.01

CHECKLIST	NIVEL	RIESGO
< 7,5	Verde	Riesgo aceptable
7,6 – 11,0	Amarillo	Riesgo muy leve
11,1 – 14,0	Rojo Suave	Riesgo medio leve
14,1 – 22,5	Rojo	Riesgo medio
> 22,6	Violeta	Riesgo elevado

En la estación de empaquetado hay un riesgo MUY LEVE.

Como se puede observar en este proceso la mano izquierda es la puntuación más alta ya que es la que más movimientos tiene tanto en repetición o postura y agarre.

3.1.7.2. Resultado Art Tool.

Tabla 45. Resultados Empaquetado-Art Tool.

Postura: 7 Art Tool

Observaciones: Empaquetado Individual.

Resultados (Detallado)				
Factores de Riesgo	Izquierdo		Derecho	
		Puntaje		Puntaje
A1) Movimientos del brazo	V	0	V	0
A2) Repetición	R	6	R	6
B) Fuerza				
C1) Postura de la Cabeza/Cuello	V	0	V	0
C2) Postura del Tronco	V	0	V	0
C3) Postura del Brazo	V	0	V	0
C4) Postura de la Muñeca	G	0	V	0
C5) Agarre	A	1	A	1
D1) Pausas	A	2	A	2
D2) Ritmo	V	0	V	0
D3) Otros Factores	V	0	V	0
Puntaje Subtarea		9		9
D4) Multiplicador de Duración		X 1		X 1
Puntaje Exposición		9		9

Puntuación de	Nivel de Exposición Propuesto.
----------------------	---------------------------------------

Exposición.		
0-11	Bajo.	Considerar las circunstancias individuales.
12-21	Medio.	La investigación adicional requerida.
22 o más.	Alto.	La investigación adicional requerida con urgencia.

En el empaquetado de producción individual encontramos un nivel de riesgo MEDIO.

Debemos tener en cuenta en este puesto el multiplicador de duración es alto igual que la repetividad y el agarre tenemos que hacer un paréntesis ya que en pausas es muy bajo

3.2. Análisis de resultado.

Para poder tener una perspectiva más clara de todos los resultados obtenidos, realizaremos una comparación de resultados obtenidos mediante el informe de cada método realizado. Para poder comparar los métodos Ocra Check List y Art Tool.

Tabla 46. Comparación de resultados entre el Ocra Check List y Art Tool.

TABLA COMPARATIVA DE ACTIVIDADES.			
Ensamblaje puesto 1			
OCRA CHECK LIST.		ART TOOL.	
Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.	Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.
25.31	25.31	25.5	30
Riesgo elevado	Riesgo elevado	Riesgo Alto	Riesgo Alto
Ensamblaje puesto 2			
OCRA CHECK LIST.		ART TOOL.	
Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.	Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.
7	7	7.50	7.50
Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo bajo	Riesgo bajo
Pulido puesto 3			
OCRA CHECK LIST.		ART TOOL.	
Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.	Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.
15.96	12.97	15	12
Riesgo medio	Riesgo medio leve	Riesgo medio	Riesgo medio
Plancha puesto 4			
OCRA CHECK LIST.		ART TOOL.	
Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.	Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.
11.06	22.12	10.5	22.5
Riesgo muy leve	Riesgo elevado	Riesgo bajo	Riesgo alto
Etiquetado puesto 5			
OCRA CHECK LIST.		ART TOOL.	
Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.	Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.
15.96	13.97	15	13

Riesgo medio	Riesgo medio leve	Riesgo medio	Riesgo medio
Doblado puesto 6			
OCRA CHECK LIST.		ART TOOL.	
Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.	Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.
9.65	12.07	9	12
Riesgo muy leve	Riesgo medio leve	Riesgo bajo	Riesgo medio
Empacado individual puesto 7			
OCRA CHECK LIST.		ART TOOL.	
Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.	Nivel de riesgo Ix	Nivel de riesgo Dx.
9.01	9.01	9	9
Riesgo muy leve	Riesgo muy leve	Riesgo bajo	Riesgo bajo

Como se puede verificar el nivel de riesgo por exposición a los movimientos repetitivos coinciden en todas las actividades, independientemente de que el método Ocra Check List tenga una mayor clasificación del riesgo a la que tiene el método Art Tool, las evaluaciones realizadas por ambos métodos coinciden no solo en los resultados finales, también en los factores que se evalúa como la frecuencia, postura, fuerza y los demás factores.

Debemos de tener en cuenta que ninguno de los métodos está destinado para evaluar PDV o pantallas de visualización.

Los dos métodos evalúan las extremidades superiores tanto derecha como izquierda siempre que se realiza en el puesto de trabajo movimientos repetitivos.

3.3. Aplicación práctica.

En esta aplicación del estudio de las dos metodologías tanto del Ocrá Chek List y Art Tool se puede comparar que estas herramientas son para la evaluación de riesgo por movimientos repetitivos en el puesto de trabajos de cada profesional, en especial a los técnicos de Seguridad y Salud que estudian la rama de la ergonomía.

Con estas herramientas muy importantes se podrá tener una percepción más clara sobre que método desean ocupar ya que esto implica su grado de complejidad, la eficiencia de los resultados y el criterio técnico de cada profesional en la rama.

CAPITULO IV

4. Discusión.

4.1. Conclusiones.

La finalidad del presente proyecto fue la comparación metodológica de dos herramientas que evalúan el riesgo por movimientos repetitivos como son las herramientas Art Tool y el Ocra Check List.

Los métodos Art Tool y Ocra Check List son herramientas validadas a nivel internacional y son reconocidas por poder establecer un nivel de riesgo representativo de la tarea evaluada.

En el estudio realizado las dos metodologías obtuvieron resultados muy similares en cada uno de los siete puestos de trabajo analizados.

Durante el desarrollo de este estudio se pudo conocer el grado de dificultad y el tiempo de aplicación que toma cada uno de los métodos, concluyendo que la utilización del método Ocra Check List es más dificultosa y toma mayor tiempo de análisis que la herramienta Art Tool, debemos tener en cuenta que las dos metodologías son considerados como primera línea de investigación cuyo fin es el poder obtener un mapeo inicial de riesgo para poder determinar puestos críticos que serán sujetos a evaluaciones más específicas.

El tiempo promedio de aplicación de la herramienta Art Tool en esta investigación fue promedio de cinco minutos por puesto laboral, mientras que la aplicación del Método Ocra Check List llevó un tiempo promedio de cuarenta y cinco minutos por puesto analizado.

Tanto el método Art Tool y el Ocro Check List nos permiten evaluar puestos de trabajo en los que existe peligros por movimientos repetitivos, nos permiten analizar la frecuencia de movimientos, las posturas adoptadas, la fuerza aplicada, los tiempos de recuperación, la organización del puesto y factores adicionales con el fin de establecer el riesgo existente que nos permitirá aplicar medidas correctivas con el fin de prevenir a mediano y largo plazo el apareamiento de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores.

La hipótesis que nos planteamos al inicio del estudio fue demostrar si la herramienta del Art Tool es de aplicación más práctica y menos compleja que la herramienta Ocro Check List, siendo así, se concluye que luego del análisis y estudio respectivo se ha comprobado la hipótesis, ya que:

En las 7 actividades evaluadas por ambas herramientas los resultados coinciden completamente y no existen diferencias significativas, además obtenemos una visión sobre cual método debemos aplicar, que como resultado sería el Art Tool que es un método de aplicación sencilla y con una mayor facilidad de aprendizaje efectivo, lo que nos permite reducir tiempos de análisis y obtener resultados con mayor rapidez para proponer las medidas preventivas y correctivas necesarias o poder profundizar el estudio con metodologías más específicas.

Además, ambas metodologías sustentan los mismos principios, con la ventaja de que el Art Tool en la esfera postural es más completo al evaluar cuello y tronco.

4.2. Recomendaciones.

Al igual que en las conclusiones este estudio nos permite obtener varias recomendaciones que se detallan a continuación.

Se recomienda utilizar el método Art Tool, en el campo del riesgo ergonómico por movimiento repetitivo ya que no existe diferencia con el método Ocra Check List en su rama de aplicación, adicional es un estudio más completo del puesto de trabajo que implica menos tiempo para de esta manera poder adoptar medidas preventivas necesarias para el ámbito laboral de cada empresa.

Es necesario que cada empresa Ecuatoriana en la que el trabajador tenga exposición a movimientos repetitivos en su puesto de trabajo cuente con un técnico en Seguridad y Salud Ocupacional que pueda evaluar el peligro mencionado aplicando la herramienta Art Tool que por su metodología menos compleja se podrá evitar errores en la evaluación a diferencia del Método Ocra Check List que se puede aplicar de manera errónea obteniendo un resultado impreciso y erróneo.

Se sugiere que luego del análisis del mapa de riesgo y se necesite realizar un estudio más completo y complejo se utilice el Método Ocra Check List Analítico.

Por mi parte es recomendable que se realicen más estudios de investigación comparativos sobre estos métodos, tomando en cuenta una muestra más grande y de esta manera poder validar la hipótesis planteada de mejor manera, por el momento nuestra muestra en comparación es muy pequeña y aun así se han obtenido importantes conclusiones y recomendaciones que nos abren la puerta para seguir desarrollando nuevas investigaciones y de este modo poder seguir planteando este estudio para las futuras generaciones.

Se recomienda también incluir la aplicación del método Art Tool en la malla académica en la formación académica ergonómica ya que se pudo evidenciar su validez y facilidad para la evaluación específica y poder disponer de evaluaciones más precisas y sin

errores con el fin de poder establecer medidas correctivas reales para el mejoramiento del ámbito laboral.

Bibliografía:

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) . (2015). Encuesta Nacional de Gestión de Riesgos Laborales en las Empresas. ESENER-2 – España . *Encuesta Nacional de Gestión de Riesgos Laborales en las Empresas. ESENER-2 – España* , 69-90.
- OSHA Health, O. S. (2007). OSHA Occupational Safety and Health . En A. d. Ocupacional, *Occupational Safety and Health Administration*. WASHINGTON DC: OSHA.
- Alvarez Heredia & Faizal Geagea,. (2012). RIESGOS BIOLÓGICOS Y BIOSEGURIDAD. En Alvarez Heredia & Faizal Geagea, *RIESGOS BIOLÓGICOS Y BIOSEGURIDAD* (págs. 15-21). BOGOTÁ: ECOE EDICIONES.
- ALVAREZ ZARATE, J. M. (2012). ESTUDIO SSO. En J. M. ALVAREZ ZARATE, *MAPFRE* (págs. 20-25). MAPFRE.
- ANTONIO CREUUS. (2011). INSTRUMENTACION INDUSTRIAL. En A. CREUUS, *INSTRUMENTACION INDUSTRIAL* (págs. 17-18). ESPAÑA: MARCOMBO.
- ASOCIACION INTERNACIONAL DE ERGONOMIA. (2012). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional*, 1-10.

Benavides, R. G. (2000). Fundamentos y Generalidades de Investigacion. *Salud Laboral*, 11-12.

Bruce P. Bernard, M. M. (1997). Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors. *NIOSH Publication No. 97B141*, 43-44.

COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES . (2004). Decision 584 Instrumento Andino de Seguridad Y Salud. En C. A. NACIONES, *Decision 584 Instrumento Andino de Seguridad Y Salud*. CAN.

Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Enrique Alvares-Casado, Aquiles Hernandez-Soto, Sonia Tello Sandoval. (2012). *El Metodo OCRA Checklist*. Barcelona España: FH factors humans.

Ecuador, A. N. (2008). Constitución de la República del Ecuador de 2008. En A. N. Ecuador, *Constitución de la República del Ecuador de 2008* (pág. 29). Manabi Montecristi: Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador de 2007-2008.

Enrique Álvarez-Casado, Aquiles Hernández-Soto, Sonia Tello Sandoval, Rosysabel Gil Meneses. (2009). Identificación de peligros ergonomicos. *Guia ergonomica*, 45-56.

Farrer Velasquez , 1995. (1997 ULTIMA EDICION). ANTRPOLOGICA. En 1. Farrer Velasquez, *ANTRPOLOGICA* (págs. 22-27). TEXAS: La Sociedad, 1997.

Health and Safety Executive. (2010). *La evaluacion de las tareas repetitivas de las extremidades superiores (La Herramienta del Arte)*. Health and Safety Executive.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. (s.f.). *Evaluacion de tareas repetitivas de las extremidades superiores* 89.

IESS. (2016). *Resolución C.D. 513, Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo*. QUITO: IESS.

INEN-ISO. (2014). *Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 11228-3: Manipulación de Cargas Livianas a Alta Frecuencia*. Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 11228-3: Manipulación de Cargas Livianas a Alta Frecuencia.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) . (2015). *Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. 2015 6ª EWCS – España . Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, 28-36*.

Jaramillo, V. e. (2008). *Salud Laboral Investigaciones realizadas en Colombia*. Cali Colombia: Salud Laboral.

JOSE MANUEL ALVAREZ ZARATE, M. D. (2012). *MANUAL DE ERGONOMIA Y PSICOSOCIOLOGIA*. En M. D. JOSE MANUEL ALVAREZ ZARATE, *MANUAL DE ERGONOMIA Y PSICOSOCIOLOGIA* (pág. 107). ESPAÑA ZARAGOZA: MAPFRE.

Macías, J. R. (31 de Enero de 2013). *Diseño conceptual de un Sistema Experto Informático, como herramienta*. Obtenido de Universidad Andina Simón Bolívar: <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/3189/1/T1171-MGD-Reyes-Dise%C3%B1o.pdf>

Ministerio de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393. (1986). *Decreto Ejecutivo 2393*. Quito: MRL.

Organización Internacional del Trabajo 2010. (2010). Lista de enfermedades profesionales. En O. I. 2010, *Lista de enfermedades profesionales* (págs. 44-47). GINEBRA: Oficina internacional del trabajo .

PEDRO R MONDELO, ENRIQUE GREGORI TORAdA. (2013).
ERGONOMIA DISEÑO PUESTO DE TRABAJO. En E. G. PEDRO R MONDELO,
ERGONOMIA DISEÑO PUESTO DE TRABAJO (págs. 20-22). CATALUNYA: MUTUA
UNIVERSAL.

RIVAS, LUIS GONZALES. (2017). NATURALEZA Y OBJETIVOS DE
LA ERGONOMIA. *NATURALEZA Y OBJETIVOS DE LA ERGONOMIA*, 2-4.

Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca, J. Antonio Diego.
(2012). Evaluacion Ergonomica del puesto de trabajo. En M. J. Sabina Asensio-Cuesta,
Evaluacion Ergonomica del puesto de trabajo. (págs. 14-17). Editorial Paraninfo.

Tomás Sancho Figueroa, M. G. (2016). Ergonomía "aplicada": gestión de
la prevención de los TME. En M. G. Tomás Sancho Figueroa, *Ergonomía "aplicada":
gestión de la prevención de los TME* (págs. 32-34). Instituto Asturiano de Prevención de
Riesgos Laborales.

