



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y COMPORTAMIENTO
HUMANO

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICO POR REPETITIVIDAD
EN UN ÁREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA DEDICADA A
LA VENTA AL POR MAYOR Y MENOR DE EQUIPOS CONTRA
INCENDIOS DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA”**

Realizado por:

KEVIN EDUARDO POZO CHÁVEZ

Director del proyecto:

DR. LEONARDO NOLIVOS

Como requisito para la obtención del título en:

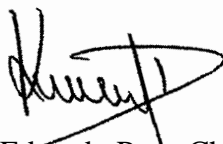
INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Quito 12 marzo del 2021

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Kevin Eduardo Pozo Chávez, con cedula de identidad 1724236714, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a 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.



Kevin Eduardo Pozo Chávez
C.C: 1724236714

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICO POR REPETITIVIDAD
EN UN ÁREA DE MENTENIMIENTO DE UNA EMPRESA DEDICADA A
LA VENTA AL POR MAYOR Y MENOR DE EQUIPOS CONTRA
INCENDIOS DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA”**

Realizado por:

KEVIN EDUARDO POZO CHÁVEZ

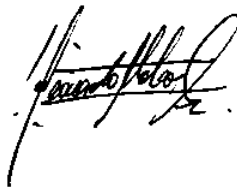
Como Requisito para la Obtención del Título de:

INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ha Sido dirigido por el profesor:

DR. LEONARDO NOLIVOS.

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Leonardo Nolivos', is centered on the page. The signature is written over a horizontal dashed line that extends across the width of the page.

DR. LEONARDO NOLIVOS. DIRECTOR

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes:

ING. ESTEBAN CARRERA

DR. OSWALDO JARA DÍAZ PH.D.

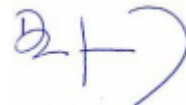
Después de revisar el trabajo presentado,

lo han calificado como apto para su defensa oral ante

el tribunal examinador.



ING. ESTEBAN CARRERA.



DR. OSWALDO JARA DÍAZ PH.D.

Quito 12 marzo del 2021

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mis padres Azucena y Milton quienes me forjaron como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos y metas. A mi hermana Eliette y Silvana por su apoyo absoluto y ser una persona vital en mi vida dándome su luz para ser mejor persona, a toda mi familia por estar presentes en el transcurso de mi vida universitaria.

Agradezco también a mis compañeros que me apoyaron y me permitieron conocerlos durante 5 años universitarios brindándome su amistad y apoyo constante. A lo profesores que estuvieron presentes por su sabiduría y enseñanzas a lo largo de este proceso.

Gracias a todas las personas que he mencionado antes por su incondicionalidad y su apoyo en alcanzar mis metas.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento profundo a todas las autoridades y profesores que forman parte de la Universidad Internacional SEK, por toda la enseñanza brindada y el apoyo necesario, de igual manera un agradecimiento al profesor Dr. Leonardo Nolivos, por forjarme como un excelente profesional y poder realizar mi profesión con dedicación, esfuerzo y siempre yendo por el camino correcto.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1.1. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1.2. OBJETIVOS GENERALES	2
1.1.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
1.1.4. JUSTIFICACIONES	2
1.2. MARCO TEORICO	5
1.2.1. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA 8	
1.2.2. ADOPCION DE UNA PERSPECTIVA TEÓRICA	12
1.2.3. HIPÓTESIS	13
1.2.4. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES	13
CAPITULO II	14
2. METODO	14
2.1. NIVEL DE ESTUDIO	14
2.1.1 CHECKLIST OCRA	14
Tabla 1. Puntuación del Factor de Recuperación (FR)	18
Tabla 2 Puntuación de acciones técnicas	21
Tabla 3 Puntuación de acciones que requieren esfuerzo.	23
Tabla 4 Puntuación Contracción voluntaria máxima.....	25
Tabla 5 Puntuación del hombro (PHo)	26
Tabla 6 Puntuación del Codo (PCo)	27
Tabla 7 Puntuación de Muñeca (PMu)	28
Tabla 8 Puntuación Mano (PMa).....	29
Tabla 9 Puntuación de movimientos estereotipados (Pes).....	30
Tabla 10 Factor Postural Puntuación Total (FP).	31

Tabla 11 Factor de Riesgo Complementario (FC).....	31
Tabla 12 Multiplicador de Duración (MD).....	33
Tabla 13. Nivel de Riesgo.....	34
2.2. MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN	34
2.3. METODO	35
2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	35
2.5. SELECCIÓN INSTRUMENTOS INVESTIGACIÓN	35
CAPITULO III.....	36
3. RESULTADOS	36
3.1. PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS	36
Tabla 14. Resultados del Método OCRA.	36
3.2. APLICACIÓN PRÁCTICA	37
CAPITULO IV.	54
4. DISCUSIÓN	54
4.1. CONCLUSIONES	54
4.2. RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFIA	58
Anexo A. Plan de Acción	63
Tablas 14. Plan de intervención y Prevención	64

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar los riesgos ergonómicos por repetitividad en la empresa Ac. Planeta Fuego, dedicada a la venta al por mayor y menor de equipos contra incendios, extintores, recarga y mantenimiento de extintores, entre otros ubicada en el sector de San Carlos con el fin de garantizar un bienestar integro en ellos, a través de la implementación de un plan de acción y a la vez preventivo. El tipo de estudio corresponde al tipo descriptivo y exploratorio, por el cual está constituido por dos áreas que es la administrativa y la operativa, por la cantidad del personal se evaluara solo un puesto de trabajo el cuál es la operativa en la sección de mantenimiento de extintores. Para la recopilación de la información se realizó una observación de manera directa para obtener un registro de las posturas que adoptan los segmentos corporales que consideran el método (CHECK LIST OCRA) brazo, antebrazo, muñeca, hombros y codos; para que luego sean contrastadas con el video de filmación y se pueda obtener una correcta evaluación de las exigencias biomecánicas del puesto de trabajo. Una vez realizada la evaluación ergonómica utilizando la metodología (CHECK LIST OCRA) en el área de mantenimiento y recarga de extintores de la empresa Ac. Planeta Fuego y se pudo determinar el índice de riesgo al cual se encuentra expuesto el trabajador donde se obtuvo que, para la extremidad derecha el índice de riesgo corresponde un 28,6 siendo un riesgo alto, y en la extremidad izquierda nos arrojó un resultado de 21,4 siendo un riesgo medio.

Palabras Claves: Factor Postural, Riesgo Ergonómico, Movimientos Repetitivos, Plan de Intervención y prevención.

ABSTRACT

The present research work aims to evaluate the ergonomic risks due to repetitiveness in the company Ac. Planeta Fuego, dedicated to the wholesale and retail sale of firefighting equipment, fire extinguishers, recharging and maintenance of fire extinguishers, among others located in the San Carlos sector in order to guarantee a comprehensive well-being in them, through the implementation of an action plan and at the same time preventive. The type of study corresponds to the descriptive and exploratory type, by which it is made up of two areas that are administrative and operational, for the number of personnel only one job will be evaluated which is the operational one in the maintenance section of fire extinguishers. To collect the information, a direct observation was made to obtain a record of the postures adopted by the body segments that consider the method (CHECK LIST OCRA) arm, forearm, wrist, shoulders and elbows; so that they are then contrasted with the filming video and a correct evaluation of the biomechanical demands of the job can be obtained. Once the ergonomic evaluation has been carried out using the methodology (CHECK LIST OCRA) in the area of maintenance and recharging of fire extinguishers of the company Ac. Planeta Fuego and it was possible to determine the risk index to which the worker is exposed, where it was obtained that, for the right extremity the risk index corresponded to 28.6 being a high risk, and in the left extremity it gave us a result of 23.4 being a medium risk.

Key Words: Postural Factor, Ergonomic Risk, Repetitive Movements,

Intervention and Prevention Plan.

CAPÍTULO I.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

La organización del trabajo y su contenido es decisiva para la realización personal del trabajador, su desempeño, crecimiento y habilidad. Es el factor de riesgo ergonómico en el que se incluye: diseños ergonómicos o riesgos derivados de la ausencia de una correcta ergonomía laboral, la probabilidad de desarrollar un trastorno musculo esquelético debido (o incrementada) por el tipo de actividad física que se realiza en el trabajo.

Los trastornos musculo esqueléticos (TME) son afecciones y/o enfermedades que involucran a los tendones, músculos, nervios y otras estructuras que dan soporte y estabilidad al cuerpo humano (enfermedades inflamatorias y degenerativas del aparato musculo esquelético). La ergonomía es la parte de estudio del trabajo que, con la utilización de conocimientos anatómicos, fisiológicos, psicológicos, sociológicos y técnicos, desarrolla métodos para la determinación de los límites que no deben ser superados por el hombre en las distintas actividades laborales. En el campo laboral, y ambiental, son muchas las diferencias que se encuentran, los cambios se enmarcan desde la nueva concepción de productos, donde prima el confort y la satisfacción de uso, donde los errores son casi siempre humanos por ello mediante la evaluación ergonómica se trata de evitar las fallas mecánicas de las maquinas por las altas exigencias en la calidad, en el diseño de las herramientas e instrumentos de control.

La empresa ecuatoriana Ac. Planeta Fuego con 12 años de experiencia en el mercado ubicada en la provincia de Pichincha ciudad Quito, Ecuador. Se dedica a la venta al por mayor y menor de equipos contra incendios, extintores, recarga y mantenimiento de extintores, gabinetes, mangueras, lámparas de emergencia, detectores de humo y gas, centrales de alarma, capacitaciones, fabricantes de señalización para interiores y exteriores, entre otros; existen diferentes sedes de la empresa en esta se ubican quince trabajadores.

Son distribuidores de la marca PREDEXE, productos de la mejor calidad y con

certificaciones; garantizando seguridad y los mejores precios en el mercado. En la compañía no se ha observado ningún estudio, ni método referente a riesgos ergonómicos, siendo este riesgo uno de los más críticos dentro de la organización, no ha existido eficacia en el seguimiento de este estudio.

Los riesgos ergonómicos deberían tener igual atención y priorización que los otros riesgos laborales, este seguimiento debe ser realizado a través de un especialista generando el adecuado procedimiento de medidas correctivas y preventivas. Se convierte en una prioridad y necesidad de realizar la identificación de factores de riesgo ergonómico para evitar que se desarrollen enfermedades inflamatorias y degenerativas del aparato musculo esquelético a los trabajadores analizando el puesto de trabajo, su realización, ciclos de trabajo, manipulación de cargas y evaluar para proponer medidas correctivas y preventivas eficaces que ayuden a la disminución de enfermedades musculo esqueléticas en el trabajador.

1.1.2. OBJETIVOS GENERALES

Evaluar los riesgos ergonómicos que se encuentra expuesto el trabajador del área operativa de la empresa Ac. Planeta Fuego mediante la metodología de evaluación CHECK LIST OCRA (Movimientos repetitivos) para determinar el nivel de riesgo y proponer un plan de medidas preventivas y correctivas.

1.1.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar el nivel de riesgo ergonómico por repetitividad mediante la metodología CHECK LIST OCRA (Movimientos repetitivos) para la obtención de resultado en el área de mantenimiento.
- Proponer a la organización un plan de mejora con medidas preventivas y correctivas que conlleve a la reducción de los factores de riesgo ergonómicos en el trabajo, contribuyendo en la mejora en la realización de las actividades laborales durante el trabajo.

1.1.4. JUSTIFICACIONES

A nivel mundial, el 80% de los trabajadores ha sufrido o sufrirá en su vida laboral al menos un trastorno musculo esquelético (TME). Y desde hace años, según datos de la

Organización Internacional del Trabajo (OIT), los TME son la segunda causa de ausentismo a nivel mundial.

El objetivo de esta investigación es obtener un diagnóstico de riesgos ergonómicos del área de mantenimiento de la empresa “Ac Planeta Fuego”, una vez identificados los riesgos se realizará una propuesta de diseño ergonómico del entorno laboral con la finalidad de prevenir riesgos y enfermedades profesionales. Este proyecto es factible por que cuento con todos los recursos y permisos necesarios para su elaboración.

En el Ecuador se define a una enfermedad profesional como una afección crónica causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral.

El IESS, a través del Seguro de Riesgos del Trabajo protege al afiliado calificado con una incapacidad por enfermedad profesional con la entrega de subsidios, indemnizaciones o pensiones.

En el 2008 la norma jurídica suprema vigente del Ecuador estableció como compromiso constitucional el garantizar la salud de la población, a través del fortalecimiento de la rectoría de la Autoridad Sanitaria Nacional y el reconocimiento del derecho a la salud vinculado a otros derechos, como “(...) 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 (...)”. Por esta razón el componente de salud en el trabajo es un pilar fundamental. En consecuencia, se deben robustecer las acciones encaminadas a prevenir las enfermedades profesionales (EP) que son parte de una “epidemia oculta”, debido a los largos tiempos de latencia y a la ausencia de sistemas de vigilancia epidemiológica en el ámbito laboral, lo cual se refleja en el alto sub registro de EP en la región. Únicamente entre el 1% y el 5% de las enfermedades profesionales se notifican efectivamente, los riesgos del trabajo contribuyen cerca del 15% de la carga total de enfermedad.

Las condiciones de trabajo y el empleo tienen efectos muy grandes sobre la salud. Cuando aquellas son buenas, tiene sobre el trabajador efectos positivos como por ejemplo dar protección social, estatus social, permitir el desarrollo personal, las relaciones sociales y el

estímulo, así como protección en la parte física y psíquica.

La salud de los trabajadores es un prerequisite esencial para la productividad y el desarrollo económico de la misma. Mantener y recomponer el trabajo es una función muy importante de los servicios de salud. Sin embargo, las deficientes y peligrosas condiciones de trabajo generan una gran cantidad de enfermedades que pueden representar grandes costos para el sistema de salud.

En América Latina existe información insuficiente respecto a la situación de salud y seguridad en el trabajo, lo que dificulta tener una visión adecuada de la realidad epidemiológica. Cada año, hay millones de enfermedades en el trabajo que afectan de manera negativa la economía, el medio ambiente, al ser humano y las empresas. “Anualmente se tiene que 12,2 millones de personas, principalmente de países en desarrollo, mueren en edad laboral a causa de enfermedades no transmisibles”, y aproximadamente un 70% de los trabajadores necesitan de un seguro social que pudiera indemnizarlos en caso de enfermedades y accidentes laborales.

Según los datos del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS, (SGRT), en el periodo 2015 - 2017 de un promedio de 820 casos reportados de presunción de EP, el 43% de sus diagnósticos fueron calificados, lo cual representa cerca del 0.01% de la población afiliada. Esta problemática puede verse ligada, por un lado, a los débiles sistemas de identificación y reporte, y, por otra parte, a la complejidad de determinar la causalidad o la relación causa - efecto de las EP debido a que existen afectados asintomáticos, trabajadores sintomáticos, pero sin atención médica, o aquellos que reciben atención médica pero no es relacionada con el trabajo.

En el país, los desórdenes músculo esqueléticos (DME) representan la mayor carga de morbilidad laboral con el 87%, mientras las afecciones auditivas y respiratorias no superan el 1% las patologías como los trastornos mentales y el cáncer ocupacional no se reflejan en las estadísticas. Los riesgos ergonómicos y mecánicos son los que según la percepción de los trabajadores representan el mayor riesgo para desencadenar enfermedades profesionales y accidentes de trabajo respectivamente. “En prevención de riesgos laborales, se denomina factores de riesgos ergonómicos a aquellos factores que están relacionados con la fuerza

empleada para el ejercicio de la actividad laboral, la frecuencia de las tareas, la posición adoptada para ejecutarlas y organización del trabajo”.

Los riesgos ergonómicos hacen referencia a aquellos riesgos que involucran objetos, puestos de trabajo, máquinas y equipos. Estos son sobreesfuerzo físico, manejo de cargas, posturas, movimientos repetitivos, uso de pantallas de visualización de datos y entorno del trabajo. Dado que toda actividad laboral implica riesgos, la acción preventiva es la base fundamental para evitar accidentes o enfermedades profesionales que pueden causar estos riesgos. Las consecuencias ergonómicas se pueden desencadenar en trastornos musculoesqueléticos que se pueden clasificar en: inflamaciones de tendones, dolor y deterioro funcional de grupos musculares, compresión de nervios y trastornos degenerativos de la columna vertebral, entre otros; provocando que el rendimiento del mismo se vea afectado y en el peor de los casos provoque una enfermedad ocasionada por el trabajo.

Para poder medir el nivel de riesgo ergonómico para la presente investigación se ha seleccionado la siguiente metodología CHECK LIST OCRA (Movimientos repetitivos), la cual proporcionará resultados que ayudará a establecer el plan de medidas correctivas y preventivas a la empresa, buscando en todo momento identificar las falencias que los provoca para mejorar la calidad de vida de los colaboradores, su rendimiento y a la reducción de enfermedades laborales.

1.2. MARCO TEORICO

En nuestro país el sector de la venta al por mayor y menor de equipos contra incendios, extintores, recarga y mantenimiento de extintores, gabinetes, entre otros. Cuenta con un alto índice de problemas de trastornos de músculos esqueléticos por la mala presencia de posturas y estas pueden ser estáticas o dinámicas durante largos periodos de trabajo intensos por movimientos repetitivos por la recarga y mantenimiento de equipos contra incendios, ocasionando que sea más propenso de contraer lesiones o enfermedades profesionales como pueden ser hernias discales, problemas en la zona lumbar, entre otros.

“La CENAE la ergonomía laboral del siglo XXI, define al método de evaluación OCRA que es un método de gestión del riesgo ergonómico por uso intensivo de las extremidades

superiores en el trabajo”

- **DEFINICIÓN DE ERGONOMÍA**

“La Asociación Internacional de Ergonomía, le 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.” (Asociación Española de Ergonomía, pág. 1).

“Etimológicamente la palabra proviene de las raíces griegas ("trabajo") y nomos ("leyes naturales, conocimiento o estudio"); por tanto, la ergonomía se podría traducir literalmente como el estudio del trabajo.” (Gómez, Ivonne Lorena Mendoza, 2014).

Técnicamente la Ergonomía se encarga de diseñar o adaptar el puesto de trabajado, logrando de esta manera el confort por parte del trabajador y mejorando la calidad de vida, lo que ayudara el desempeño productivo, y con el fin de evitar futuras lesiones para el trabajador.

- **FACTOR DE RIESGO**

“La Organización Mundial de la Salud (OMS), lo define como cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.” (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2020)

- **PELIGROS ERGONÓMICOS**

Es una condición relacionada con el esfuerzo físico que puede estar presente o no en un puesto de trabajo. Si está presente, es posible que la persona expuesta a esta condición pueda sufrir un daño.

- **POSTURAS Y MOVIMIENTOS**

Una tarea que requiera adoptar unas posturas y movimientos de los segmentos corporales que se alejen de la postura neutra. Cualquier tarea que comporte un movimiento del cuerpo o una postura estática (4seg.) o dinámica (movimientos), está sujeta a ser evaluada por este

factor. Es una condición relacionada con el esfuerzo físico que puede estar presente o no en un puesto de trabajo. Si está presente, es posible que la persona expuesta a esta condición pueda sufrir un daño.

- **FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO**

Son condiciones que determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador, y que incrementan la probabilidad de que se produzca un daño.

Según cenea el “factor de riesgo ergonómico es una característica del trabajo que puede incrementar la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético, ya sea por estar presente de manera desfavorable o debido a que haya presencia simultánea con otros factores de riesgo.” (CENEA la ergonomía laboral, 2020)

- **MOVIMIENTOS REPETITIVOS**

Son aquellas tareas realizadas por ciclos, independientemente de su duración, o bien, cuando por más del 50% del tiempo se realiza el mismo gesto laboral o una secuencia de gestos.

La duración total de este tipo de tareas en la jornada debe durar por lo menos 1 hora o más de 1 hora. (NTE INEN-ISO 11228-3)

“Los movimientos repetitivos se relaciona a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un periodo de trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y esto puede provocar fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, una lesión.” (Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el trabajo (INVASSAT), 2009).

- **ENFERMEDAD PROFESIONAL**

El seguro general de riesgos de trabajo afirma en el art. 9: “Es la afección crónica causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral”. (Seguro General de Riesgos del trabajo (IEES), 2016).

- **EFFECTOS A LA SALUD**

El perjuicio por movimientos repetitivos puede afectar a diversas estructuras de las extremidades superiores como los tendones, músculos, articulaciones, nervios y sistema vascular, y según la estructura afectada se puede generar alguna enfermedad profesional y esto puede ser tendinitis, Teno sinovitis, síndrome del túnel carpiano.

- **EXTREMIDADES SUPERIORES**

Los miembros superiores se unen al tronco mediante la articulación glenohumeral o articulación del hombro, la cual está formada por la unión de tres huesos la clavícula hacia adelante, la escapula hacia atrás y el humero por su parte externa, estos tres huesos forman lo que se conoce como cintura escapular.

Las extremidades superiores están conformadas por varios segmentos, el brazo, el antebrazo, la muñeca y la mano.

Brazo. - El brazo es el segmento que se encuentra entre el hombro y el codo, contiene un solo hueso, el húmero y un grupo de músculos encargados de flexionar y extender el antebrazo sobre el brazo.

Antebrazo. - Se localiza entre el codo y la muñeca, consta de dos huesos, el cúbito y el radio, este es capaz de realizar movimientos giratorios que permiten colocar la palma de la mano hacia arriba o hacia abajo lo que se conoce como supinación y pronación respectivamente.

Muñeca y mano. - La muñeca abarca una serie de 8 huesos que forman el carpo, estructura que se une al cubito y al radio para formar esta articulación. La mano por su parte es una estructura muy compleja que termina en cinco apéndices conocidos como dedos, constituye la herramienta por excelencia de los seres humanos ya que nos permite comer, hacer nuestras distintas actividades e incluso gracias a ellas el ciego puede leer e identificar objetos y mudo comunicarse.

1.2.1. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA

En España como en Latinoamérica se realizaron encuestas sobre las condiciones de trabajo, con la finalidad de determinar el grado de lesión o riesgos provenientes de las actividades que implican movimientos repetitivos en las extremidades superiores.

Los trabajadores de varios países donde se desarrollaron estas encuestas, están viéndose involucrados a este riesgo ergonómico por repetitividad, por el tiempo de exposición y a largas jornadas de trabajo, generando fatiga o molestia en las extremidades superiores, y con el tiempo se puede generar una enfermedad profesional provocados por el trabajo (CNEA la ergonomía laboral, 2018).

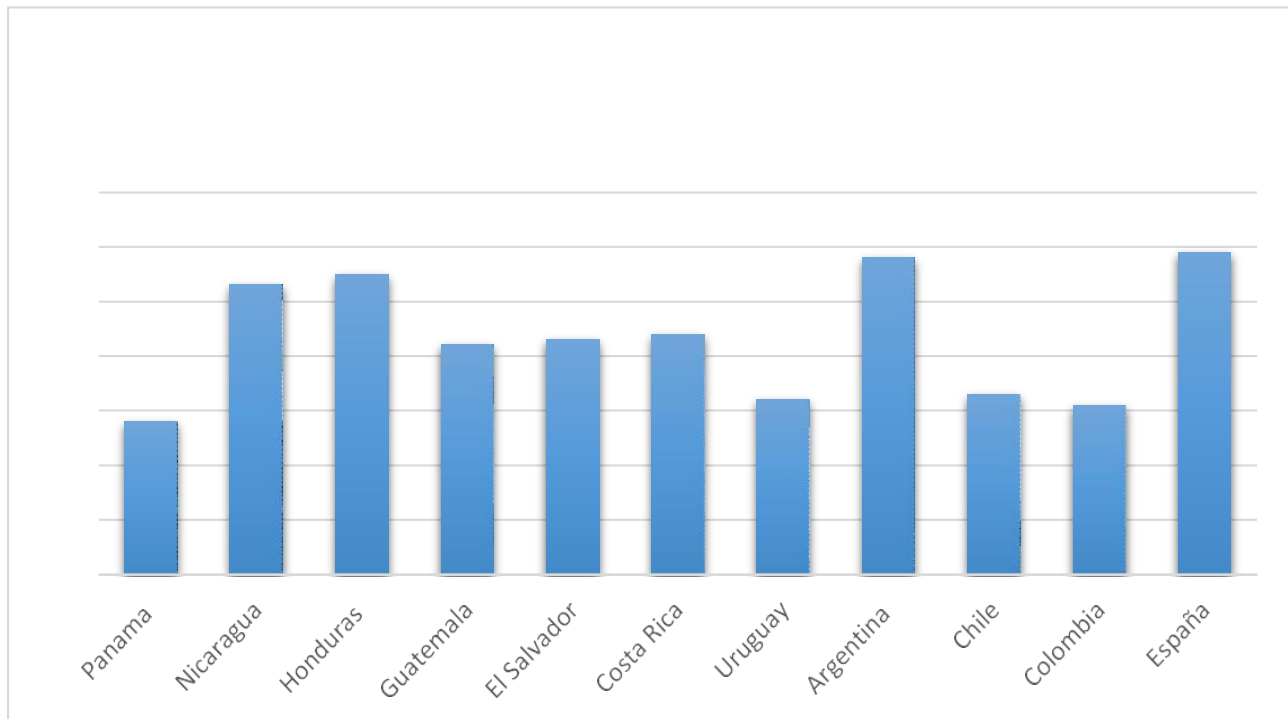
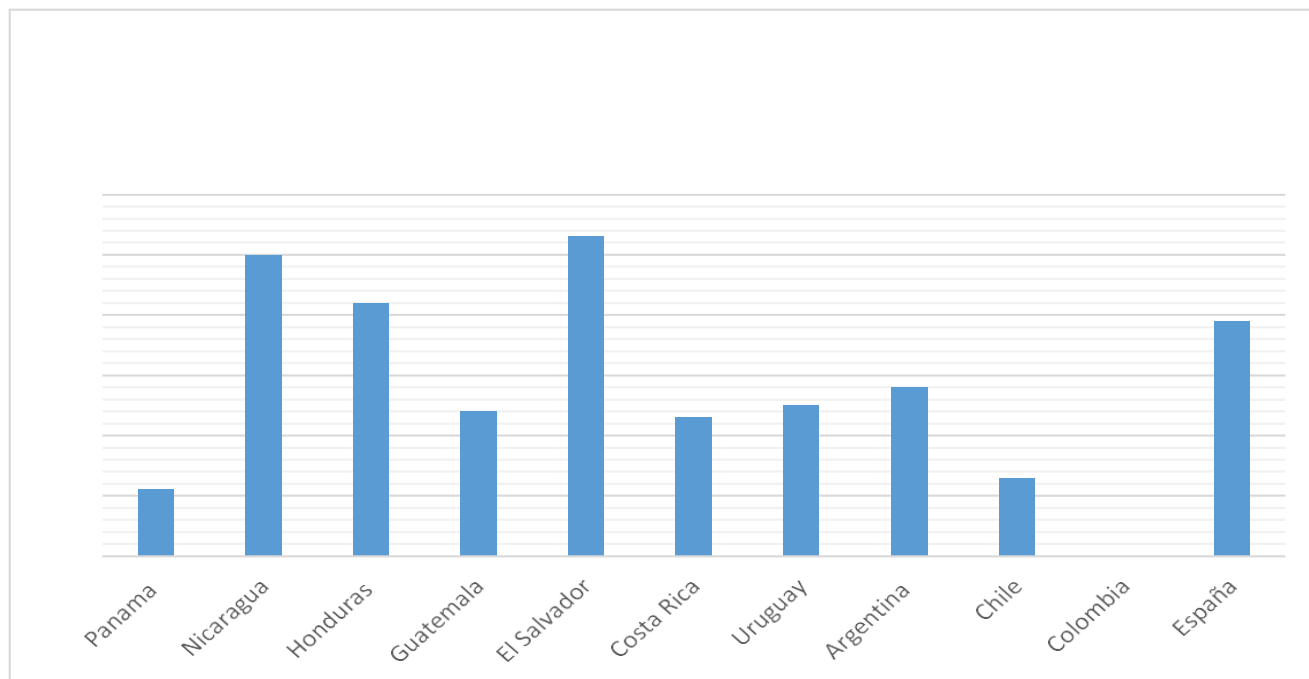


Gráfico 1 Tiempo de exposición

Fuente: (CNEA la ergonomía laboral, 2018)

Como se puede observar en el primer gráfico, en España, Argentina, Honduras y Nicaragua es donde los trabajadores se encuentran más expuestos a movimientos repetitivos con un porcentaje entre el 50%-60%, seguido con Guatemala, El Salvador y Costa Rica con un porcentaje del 40%-50%, comparado con Colombia, Chile y Uruguay siendo los países

menos afectados. La segunda encuesta se realizó para determinar dolencias o molestias en las extremidades superiores.



(Grafico 2) Manifestación de molestias en las extremidades superiores

Fuente: (CNEA la ergonomía laboral, 2018)

En este segundo grafico los trabajadores sufren algún tipo de daño o lesión provocada por la repetitividad en las extremidades superiores, como Nicaragua y El salvador con un porcentaje entre el 50%-60% es donde más se reporta lesiones en las extremidades superiores, seguido con España y Honduras con un porcentaje de 30%-40%, comparado con Chile, Argentina, Uruguay y Costa Rica con un porcentaje entre el 10% al 30%, en cambio en Colombia no se ha reportado ninguna molestia o lesión en las extremidades superiores.

“No existen datos oficiales de Perú y Ecuador, aunque es previsible que la realidad en estos países se parezca mucho a la de los demás.” (CNEA la ergonomía laboral, 2018)

- **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**

En el área de Mantenimiento y recarga de los extintores es una actividad donde se

requiere un esfuerzo físico por parte de las extremidades superiores.

- **MANTENIMIENTO Y RECARGA DE EXTINTOR**

En este proceso abarca en destapar el extintor, limpiarlo de forma adecuada y finalmente volverlo a cerrar, donde el extintor se lo trasladara posteriormente a la zona de recarga.

(Imagen 1)



Proceso de MANTENIMIENTO: de 8:30 – 11:30		
BREVE DESCRIPCIÓN DE LA TAREA: Destapar el extintor, limpiarlo y cerrarlo.		
DURACIÓN OFICIAL [min]: 480	DURACIÓN EFECTIVA [min]: 414	
NUMERO DE TRABAJADORES/EXPUEST OS:	Hombre: 3	Mujer: 0

TIEMPO DE TRABAJO NO REPETITIVO (min)	66 min		
REFRIGERIO(min): 10	PAUSAS ACTIVAS (min): 10	ALMUERZO (min): 30	BAÑO (min): 16

1.2.2. ADOPCION DE UNA PERSPECTIVA TEÓRICA

Con la información obtenida del puesto de trabajo podemos especificar que existe riesgo ergonómico por movimientos repetitivos, el cual puede provocar una alteración o enfermedad profesional por lo cual se recomienda realizar un estudio del mismo con la finalidad de proponer medidas correctivas para evitar una lesión en los trabajadores del área de mantenimiento y recarga de extintores.

Para la evaluación de movimientos repetitivos de los miembros superiores vamos a utilizar una metodología llamada CHECK LIST OCRA, este método se encarga de medir los factores de riesgos los cuales son: repetición, fuerza, posturas (hombro, codo, muñeca y mano) y la falta de periodos adecuados de recuperación, ya que es una herramienta para la ejecución de este estudio ergonómico.

- **FACTOR FRECUENCIA**

La frecuencia consiste en indicar las acciones técnicas (es decir cuántas veces hacen los mismos movimientos).

- **FACTOR FUERZA**

El factor fuerza hace relación al esfuerzo físico que el trabajador debe realizar para llevar a cabo la tarea, entre más esfuerzo demande la tarea mayor será la fuerza que deberá aplicar para su ejecución.

- **FACTOR POSTURA**

Son posturas incómodas que el trabajador debe realizar para la ejecución de una tarea superando los ángulos funcionales, causando un sobreesfuerzo y a la fatiga muscular, y en casos extremos puede provocar una lesión o enfermedad profesional relacionados con el trabajo.

- **FACTOR COMPLEMENTARIO**

Los factores complementarios son las que evidencian una relación causal y/o agravante de los trastornos musculoesqueléticos de los miembros superiores derivados del trabajo, como el frío, las vibraciones, etc.

- **FACTOR RECUPERACIÓN**

Se considera tiempo de recuperación las pausas de descanso, o bien realizar otra función totalmente distinta a la realizada hasta entonces, provocando que los miembros superiores alivien la fatiga.

- **FACTOR DURACIÓN**

El factor duración es el tiempo neto que el trabajador se demora en culminar un ciclo de trabajo y toda la jornada laboral.

1.2.3. HIPÓTESIS

Se ha observado que los trabajadores expuestos en esta área de mantenimiento y recarga de extintores están expuestos a un riesgo ergonómico, debido a los movimientos repetitivos que realizan durante su periodo de trabajo, por el cual tiene una gran posibilidad de sufrir un trastorno de musculoesquelético.

1.2.4. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES

Variable Dependiente	Trastornos Musculo esquelético
Variable Independiente	Movimientos Repetitivos

CAPITULO II.

2. METODO

2.1. NIVEL DE ESTUDIO

El tipo de estudio que se realizara en este proyecto de investigación es el siguiente:

Exploratorio: Buscamos especificar el grado de riesgo ergonómico por repetitividad que se encuentra expuesto el trabajador, para prevenir las lesiones o enfermedades profesionales provocados por el trabajo.

Descriptivo: Dentro del estudio realizaremos una descripción del proceso de mantenimiento y recarga de extintores, el cual consiste en abrir el extintor, limpiarlo adecuadamente y posteriormente volverlo a cerrar llevándolo al área del piso donde inicia el procedimiento, cabe mencionar que durante todo el proceso el trabajador se encuentra de pie.

2.1.1 *CHECKLIST OCRA*

El Método OCRA (Occupational Repetitive Action), fue publicado en 1998 por los autores Occhipinti y Colombini de la Unità di Ricerca Ergonomía de la Postura e Movimiento (EPM), “evalúa el riesgo por trabajo repetitivo de la extremidad superior, asociando el nivel de riesgo la predictibilidad de aparición de un trastorno en un tiempo determinado”.

Según “International Ergonomics School”, el método OCRA Checklist, representa el instrumento adecuado para obtener un primer mapa de riesgo representando el nivel del

riesgo derivado de la presencia de trabajo repetitivo en una organización. El mapa permite definir la proporción de puestos de trabajo o tareas que están en un nivel verde (no hay presencia de riesgo), amarillo (riesgo leve o incierto) y rojo o violeta (riesgo medio o elevado, respectivamente). Se requiere un tiempo de aplicación breve, dejando el análisis específico de cada movimiento para la aplicación del índice OCRA, debido a que las puntuaciones de los factores están escaladas.

OCRA Checklist se compone de cinco partes dedicadas al análisis de los factores de riesgo. Estos factores de riesgo se dividen en:

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.

Además de estos factores también se considera la duración neta del trabajo repetitivo para ponderar el nivel de riesgo según el tiempo de exposición.

El OCRA Checklist cuenta con un instrumento de recogida de información del puesto de trabajo a evaluar denominado “Plantilla OCRA Checklist”. Esta plantilla consta de 5 fichas en las que se describe cada uno de los factores principales de riesgo y los factores complementarios con la posibilidad de asignar las puntuaciones a cada factor, y finalmente obtener el índice de riesgo.

Es un instrumento de evaluación y fácil aproximación al riesgo, para conocer de manera rápida cuál es el estado actual de un puesto de trabajo o de un grupo de puestos que pertenecen a una línea, área o empresa. Se trata de un método cuantitativo que permite al evaluador conocer cuáles son los factores de riesgo que representan un problema. (Método Checklist OCRA).

Los factores de riesgo que se consideran en la evaluación OCRA son los siguientes:

Evaluación Rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (ZONA VERDE)			
a	¿Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total de trabajo repetitivo (se considera como tiempo de inactividad de la extremidad superior cuando el trabajador camina con las manos vacías, o lee, o hace control visual, o espera que la máquina concluya el trabajo, etc.?)	NO	SI
b	¿Una o ambos brazos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por más del 10% del tiempo de trabajo repetitivo?	NO	SI
c	¿La fuerza necesaria para realizar el trabajo es moderada (más que ligera) superando el 25% del tiempo de trabajo repetitivo?	NO	SI
d	¿Están presentes los picos de fuerza (más que Moderada en la Escala Borg)?	NO	SI
e	¿En un turno de 6 horas o más hay una única pausa para comer y menos de 2 pausas de 10 minutos o más cada una (o en un tiempo-parcial de 4 o 5 horas no hay ninguna pausa)?	NO	SI
Si a todas las preguntas ha contestado "NO" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable, o está en la ZONA VERDE.			
Si una o más respuestas son "SI", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la siguiente tabla.			

Evaluación Rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (ZONA ROJA)			
a	¿Las acciones técnicas de una extremidad son tan rápidas que no es posible contarlas ?	NO	SI
b	¿Un brazo o ambos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por casi la mitad o más del tiempo?	NO	SI
c	¿Se realizan picos de fuerza (Fuerza "Intensa o más") durante el 5% o más del tiempo?	NO	SI
d	¿En un turno de más de 6 horas, solo tiene la pausa de la comida?	NO	SI
e	¿El tiempo de trabajo repetitivo es superior de 8 horas en el turno?	NO	SI
Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en la ZONA ROJA y tiene riesgo. Se recomienda realizar la evaluación del riesgo de la tarea repetitiva para definir intervención.			
Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica.			

Check List OCRA

(F. Frecuencia+ F. Fuerza+ F. Postura+ F. Complementarios) * F. Recuperación* F. Duración

Como paso previo al cálculo de cada factor y del multiplicador de duración y recuperación, es necesario conocer, a partir de los datos organizativos del trabajo, el tiempo neto de trabajo repetitivo y el tiempo neto de ciclo de trabajo.

- **FACTOR RECUPERACIÓN (FR)**

Los períodos de recuperación para considerarse como significativos dentro del ciclo deben tener una duración consecutiva de al menos 10 segundos en el ciclo, repetirse en cada ciclo y con una duración proporcional de 5 a 1, tiempo de actividad y tiempo de inactividad.

Si el periodo de trabajo tiene una duración menor a 20 minutos, se contabiliza automáticamente como tiempo de trabajo recuperado. Si el periodo de trabajo tiene una duración mayor o igual a 20 minutos y menor o igual a 40 minutos, se contabiliza como 0,5 horas sin recuperación adecuada. Si el periodo de trabajo tiene una duración mayor a 40 minutos y menor a 80 minutos, se contabiliza como 1 hora sin recuperación adecuada.

Nº horas sin recuperación adecuada	Multiplicador (aplicado a Fr+Fo+Po+CO)	Diferencia respecto a 4 horas sin recuperación (%)
0	1	-24,80%
0,5	1,025	-22,90%
1	1,05	-21,10%
1,5	1,086	-18,30%
2	1,12	-15,80%
2,5	1,16	-12,80%
3	1,2	-9,80%
3,5	1,265	-4,90%
4	1,33	0,00%
4,5	1,4	5,30%
5	1,48	11,30%
5,5	1,58	18,80%
6	1,7	27,80%
6,5	1,83	37,60%
7	2	50,40%
7,5	2,25	69,20%
8 o más	2,5	88,00%

Tabla 1. Puntuación del Factor de Recuperación (FR)

- **CALCULO TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (TNTR)**

El Tiempo de Trabajo Repetitivo es el tiempo durante el que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto y permite conseguir el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. El TTR es el tiempo o duración del turno de trabajo en el puesto menos las pausas, las tareas no repetitivas que se realicen en el puesto, los periodos de descanso y otros tiempos de inactividad.

Tiempo neto de trabajo repetitivo	
Duración del turno	()min
Pausa Oficial	()min
Otras Pausas (min)	(-)min
Pausas para comer	(-)min
Tiempo de trabajo no repetitivo (min)	()min
Tiempo neto de trabajo repetitivo TNTR (min)	(=)

- **CALCULO DEL TIEMPO DE CICLO DE PRODUCCIÓN (TCP)**

El TCP es el tiempo que según los datos de producción el trabajador demora en ejecutar un ciclo de trabajo. Para poder determinar este tiempo se necesitan dos variables:

Tiempo de Trabajo Repetitivo (TNTR). El número de ciclos realizados en una jornada laboral. Con esta información procedo a calcular el TCP en la unidad temporal de segundos con la siguiente fórmula:

$$TCP = \frac{TNTR \times 60}{NC}$$

Donde,

TCP→ Cálculo del tiempo de ciclo de producción.

TNTR → Tiempo de trabajo repetitivo.

NC → Número de ciclos.

- **CÁLCULO DEL TIEMPO DE CICLO OBSERVADO (TCO)**

El TCO es el tiempo neto en el cual el trabajador se demora en ejecutar un ciclo de trabajo. Para calcular este tiempo el encargado de la medición deberá observar el puesto de trabajo durante varios ciclos durante un tiempo representativo de la tarea, y obtener un promedio de la duración de los ciclos observados. La unidad temporal de este tiempo son los segundos.

- **CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE DIFERENCIA**

El porcentaje de diferencia resulta de la comparación del TCP y TCO con el fin de conocer si son compatibles, si los tiempos obtenidos de manera teórica son comparables con los tiempos observados.

Si el porcentaje resultante es mayor del 5% se concluye que los datos teóricos y reales no son compatibles, el encargado de la medición no puede seguir con la evaluación y deberá otra vez con producción validar los datos organizativos (tiempos de jornada, tiempos de pausas, tiempos de comida, tiempos de TNTR, número de ciclos).

La fórmula para el cálculo del porcentaje de diferencia es:

$$TCP = \frac{TNTR \times 60}{NC}$$

Si el porcentaje de diferencia es igual o menor al 5% significa que los datos teóricos y reales son compatibles y el técnico puede seguir con la evaluación, es decir, empezar a calcular los valores de cada variable que compone la fórmula de la metodología.

- **FACTOR FRECUENCIA (FF) - ACTIVIDAD DEL BRAZO Y FRECUENCIA DE TRABAJO CON QUE SE REALIZAN LOS CICLOS.**

Es un factor que se basa en la frecuencia de movimientos teniendo como unidad el

número de acciones técnicas por minuto. Una acción técnica es la composición del movimiento de uno o varios segmentos articulares para cumplir una operación laboral simple. Dentro de las acciones técnicas tenemos:

- ACCIONES DINÁMICAS. - Son sucesiones periódicas de concentraciones y relajamiento de músculos activos
- ACCIONES ESTÁTICAS. Son contracción muscular y se mantiene durante un cierto tiempo.

Como acciones técnicas más comunes tenemos:

- ✓ Coger-Agarrar: Acto de atrapar o sujetar un objeto con la mano o los dedos para un fin específico.
- ✓ Accionar: Acto de accionar, pulsar o poner en funcionamiento una herramienta o una máquina por medio de un pulsante, botón o palanca.
- ✓ Atornillar: Acto de rotar manualmente alguna herramienta para posicionar un componente tipo tornillo.
- ✓ Sostener: Acto de mantener un objeto en la mano después de cogerlo por una duración superior a 5 segundos consecutivos.
- ✓ Cortar: Acto de dividir un objeto con el filo cortante de una herramienta de corte manual.
- ✓ Golpear: Acto de utilizar una herramienta con un determinado ritmo para obtener un resultado técnico.
- ✓ Posicionar: Acto de disponer un objeto en un punto establecido, normalmente viene precedido de coger.
- ✓ Alcanzar: Acto de llegar a un objeto para cogerlo estirando el brazo debido a que se encuentra fuera del alcance máximo.

- ✓ El cálculo del factor frecuencia será independiente para extremidad derecha e izquierda.

CÁLCULO DEL PUNTAJE CORRESPONDIENTE A ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS:

$$F. Frecuencia = \frac{\text{Numero de acciones tecnicas por ciclo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 60$$

FACTOR FRECUENCIA	
ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS	
0	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
1	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto o una acción cada 2 segundo), con posibilidad de breves interrupciones.
3	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
4	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
6	Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min) son posibles pausas breves y ocasionales.
8	Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes, la falta de interrupciones hace difícil mantener el ritmo (60 acciones/min)
10	Frecuencia muy alta (70 acciones/min o más); no son posibles las interrupciones.
ACCIONES TÉCNICAS ESTÁTICAS	
2,5	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de la menos 5 seg, ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación.
4,5	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de la menos 5 seg, ocupa 3/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación.

Tabla 2 Puntuación de acciones técnicas

Para adquirir el valor del factor frecuencia se selecciona el valor más alto entre acciones

técnicas dinámicas y estáticas (nunca se suman) y se asigna esa apreciación de manera independiente para cada extremidad.

- **FACTOR FUERZA (FFZ)**

Este factor hace relación a cuánto es el esfuerzo requerido para llevar a cabo una acción o secuencia de acciones técnicas, mientras más esfuerzo demande una acción, menor será la frecuencia con la que se lleven a cabo.

- Se preguntará al trabajador si dentro del ciclo hay acciones técnicas que requieran el esfuerzo muscular de los miembros superiores.
- Determinar el porcentaje de tiempo de ciclo en que se ejerce la fuerza

El cálculo del Factor de Fuerza se basa en cuantificar el esfuerzo necesario para llevar a cabo las acciones técnicas en el puesto. Para ello, en primer lugar, se identificarán las acciones que requieren el uso de fuerza de entre las siguientes.

- ✓ Empujar o tirar de palancas
- ✓ Pulsar botones
- ✓ Cerrar o abrir
- ✓ Manejar o apretar componentes
- ✓ Utilizar herramientas
- ✓ Elevar o sujetar objetos

Una vez ya identificadas las acciones que se realizan en el puesto de trabajo, se determinará el esfuerzo requerido para plasmar cada una. Para esto se empleará una simetría con la escala de esfuerzo percibido CR-10 de Borg. Si no se percibe esfuerzo o éste es débil, no se considerará. Si el esfuerzo es moderado (3 o 4 en la escala CR-10), se considerará Fuerza Moderada. Si el esfuerzo percibido es fuerte o muy fuerte (de 5 a 7 en la escala CR-10), la fuerza se considerará intensa y si el esfuerzo es mayor (más de 7 en la escala CR-10 de

Borg), la fuerza se considerará casi máxima.

LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA MUY INTENSA (Puntaje 8 en la escala de Borg) PARA:										
	Tirar o empujar palancas	<table border="1"> <tr><td>6</td><td>2 segundos cada 10 minutos.</td></tr> <tr><td>12</td><td>1% del tiempo.</td></tr> <tr><td>24</td><td>5% del tiempo.</td></tr> <tr><td>32</td><td>MÁS DEL 10% DEL TIEMPO (*)</td></tr> </table>	6	2 segundos cada 10 minutos.	12	1% del tiempo.	24	5% del tiempo.	32	MÁS DEL 10% DEL TIEMPO (*)
6	2 segundos cada 10 minutos.									
12	1% del tiempo.									
24	5% del tiempo.									
32	MÁS DEL 10% DEL TIEMPO (*)									
	Cerrar o abrir									
	Presionar o manipular componentes									
	Utilizar herramientas									
	Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria para realizar una acción laboral.									
	Manipular componentes para levantar objetivos									
LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA INTENSA (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) PARA:										
	Tirar o empujar palancas	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>2 segundos cada 10 minutos.</td></tr> <tr><td>8</td><td>1% del tiempo.</td></tr> <tr><td>16</td><td>5% del tiempo.</td></tr> <tr><td>24</td><td>MÁS DEL 10% DEL TIEMPO (*)</td></tr> </table>	4	2 segundos cada 10 minutos.	8	1% del tiempo.	16	5% del tiempo.	24	MÁS DEL 10% DEL TIEMPO (*)
4	2 segundos cada 10 minutos.									
8	1% del tiempo.									
16	5% del tiempo.									
24	MÁS DEL 10% DEL TIEMPO (*)									
	Pulsos botones									
	Cerrar o abrir									
	Manipular o presionar objetos									
	Utilizar herramientas									
	Manipular componentes para levantar objetivos									
LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA EL USO DE FUERZA DE GRADO MODERADO (Puntaje 3-4 en la escala de Borg) PARA:										
	Tirar o empujar palancas	<table border="1"> <tr><td>2</td><td>1/3 DEL TIEMPO</td></tr> <tr><td>4</td><td>APROX. LA MITAD DEL TIEMPO</td></tr> <tr><td>6</td><td>MÁS DE LA MITAD DEL TIEMPO</td></tr> <tr><td>8</td><td>CASI TODO EL TIEMPO</td></tr> </table>	2	1/3 DEL TIEMPO	4	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	6	MÁS DE LA MITAD DEL TIEMPO	8	CASI TODO EL TIEMPO
2	1/3 DEL TIEMPO									
4	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO									
6	MÁS DE LA MITAD DEL TIEMPO									
8	CASI TODO EL TIEMPO									
	Pulsos botones									
	Cerrar o abrir									
	Presionar o manipular componentes									
	Utilizar herramientas									
	Manipular componentes para levantar objetivos									

Tabla 3 Puntuación de acciones que requieren esfuerzo.

ESCALA DE BORG CR-10	
0	AUSENTE
0,5	EXTREMADAMENTE LIGERO

1	MUY LIGERO
2	LIGERO
3	MODERADO
• F 4	MODERADO+
A 5	FUERTE
C 6	FUERTE+
T 7	MUY FUERTE
O 8	MUY FUERTE++
R 9	MUY FUERTE+++
10	EXTREMADAMENTE FUERTE

POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP)

Está definido por la presencia de posturas forzadas en las distintas articulaciones de las extremidades superiores como el hombro, codo, muñeca y mano en la que se incluyen los dedos. Posturas estáticas y los movimientos dinámicos en cada uno de estos segmentos.

Valor	Denominación	% Contracción Voluntaria Máxima
-------	--------------	------------------------------------

- ✓ Considerar la duración de cada una de ellas dentro del ciclo de trabajo.
- ✓ Postura y movimientos del brazo con respecto al hombro (flexión, extensión, abducción)
- ✓ Movimientos del codo (flexiones, extensiones del antebrazo y pronosupinaciones);
- ✓ Posturas y movimientos de la muñeca (flexiones, extensiones, desviaciones radio-cubitales);
- ✓ Posturas y movimientos de la mano (sobre todo los tipos de agarre).

FP=Max (Hombro; Codo; Muñeca; Mano) +Estereotipo

0	Nada en absoluto	0% MCV
0,5	Muy, muy débil (Casi ausente)	
1	Muy débil	10%
2	Débil	20%
3	Moderado	30%
4	Moderado +	40%
5	Fuerte	50%
6	Fuerte +	60%
7	Muy Fuerte	70%
8	Muy, muy fuerte	80%
9	Extremadamente Fuerte	90%
10	Máximo	100% Max.MCV

Tabla 4 Puntuación Contracción voluntaria máxima

- **FACTOR POSTURAL (HOMBRO)**

Este bloque evalúa la postura y movimiento del hombro, es decir, cuando el hombro se encuentra en Flexión y/o abducción > 80 o Extensión > 20o. La puntuación de este bloque varía de 0 (cuando la extremidad permanece en apoyo) a 24 cuando permanece en postura forzada casi todo el tiempo (> 80% del tiempo de ciclo). Cabe señalar que una tarea que demande el trabajo de las manos por sobre la cabeza, se considera una situación totalmente intolerable y por este motivo, se multiplica por 2 el valor obtenido.

FACTOR POSTURAL		
POSTURA		
PRESENCIA DE POSICIONES INADECUADAS DE LOS BRAZOS DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS		
A) HOMBRO	DERECHA:	IZQUIERDA:

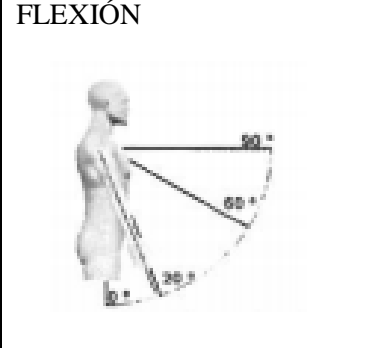
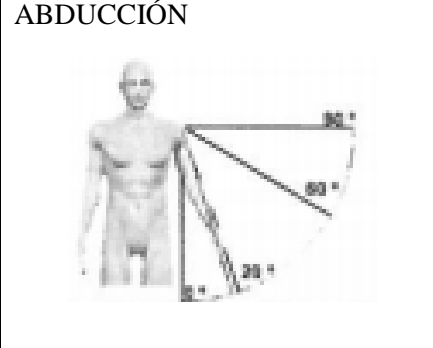
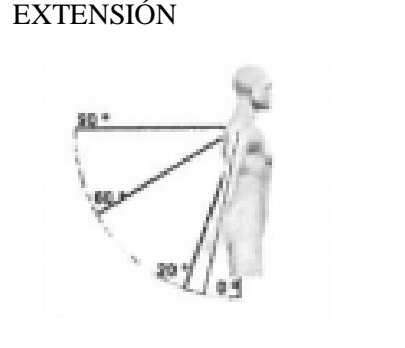
FLEXIÓN		ABDUCCIÓN	EXTENSIÓN
			
<input type="checkbox"/>	1	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo, sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	2	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	6	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por caso 1/3 del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	12	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	24	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo	
NOTA: SI LAS MANOS OPERAN SOBRE LA ALTURA DE LA CABEZA DUPLICAR EL VALOR			

Tabla 5 Puntuación del hombro (PHo)

- **FACTOR POSTURAL (CODO)**

Este segundo bloque, evalúa sólo el movimiento de codo, es decir, cuando el codo realiza flexo extensiones > de 60o o pronosupinaciones > de 60o. La puntuación de este bloque varía de 0 (cuando el codo no realiza movimientos) a 8 cuando realiza alguno de los movimientos descritos por casi todo el tiempo (> 80% del tiempo de ciclo). Una regla sencilla para contar el tiempo de flexo-extensiones > de 60o es, asignarle 0,5 segundos a cada flexión y 0,5 segundos cada extensión, con esta simple regla, se puede estimar con bastante precisión el tiempo de movimiento de codo y calcular su proporción dentro del ciclo.

- ✓ La flexión-extensión es mayor a 60°.
- ✓ La pronación-supinación es mayor a 60°.

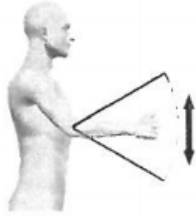
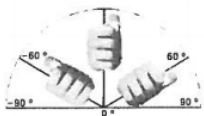
FACTOR POSTURAL			
POSTURA			
PRESENCIA DE POSICIONES INADECUADAS DE LOS CODOS DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS			
B) CODO		DERECHA:	IZQUIERDA:
<p>EXTENSIÓN-FLEXIÓN</p> 	<p>PRONO-SUPINACIÓN</p> 	<input type="checkbox"/> 2	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.
		<input type="checkbox"/> 4	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.
		<input type="checkbox"/> 8	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

Tabla 6 Puntuación del Codo (PCo)

• **FACTOR POSTURAL (MUÑECA)**

El bloque C evalúa la postura y el movimiento forzado de muñeca, es decir, cuando la muñeca realiza flexo-extensiones > de 45°, desviación radial > de 15°, o desviación ulnar/cubital > 20°. La puntuación de este bloque varia de 0 (cuando la muñeca no se encuentra en ninguna de estas posturas) a 8 cuando la muñeca realiza movimientos y adopta algunas de las posturas mencionadas por casi todo el tiempo (> 80% del tiempo de ciclo).

- ✓ Flexión-extensión es mayor a 45°.
- ✓ Desviación radial es mayor a 15°.
- ✓ Desviación cubital es mayor a 20°.

FACTOR POSTURAL
POSTURA
PRESENCIA DE POSICIONES INADECUADAS DE LAS MUÑECAS DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS

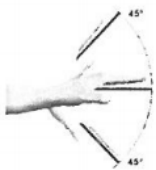
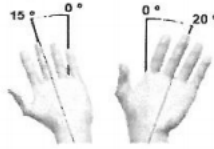
C) MUÑECA		DERECHA:	IZQUIERDA:
<p>EXTENSIÓN-FLEXIÓN</p> 	<p>DESV. RADIO-ULNAR</p> 	<input type="checkbox"/> 2	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones o extensiones, o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.
		<input type="checkbox"/> 4	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo
		<input type="checkbox"/> 3	La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Tabla 7 Puntuación de Muñeca (PMu)

• **FACTOR POSTURAL (MANO-DEDO)**

El bloque D evalúa la postura y el movimiento de mano-dedos, es decir, cuando la mano realiza agarres. Los agarres que puntuaran en el Checklist corresponden a los agarres de pinza (pinch), agarre palmar y agarre en garfio. Los agarres en grip, dado que son agarres de potencia con trabajo predominante de los músculos insertados en el codo, no serán considerados. La puntuación de este bloque varía de 0 (cuando la mano/dedos no realizan agarres o bien, este es menor al 25% del tiempo de ciclo estudiado) a 8 cuando la mano/dedos adoptan estos tipos de agarres por casi todo el tiempo (> 80% del tiempo de ciclo).

- ✓ Pinza.
- ✓ Presa Palmar.
- ✓ Gancho.

FACTOR POSTURAL		
POSTURA		
PRESENCIA DE POSICIONES INADECUADAS DE MANO-DEDO DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS		
D) MANO-DEDO	DERECHA:	IZQUIERDA

PINZA	PINZA	TOMA DE GANCHO	PRESA PALMAR
La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos:			
	Con los dedos juntos (pinzas)		
<input type="checkbox"/>	Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)	<input type="checkbox"/> 2	Por lo menos 1/3 del tiempo
<input type="checkbox"/>	Con los dedos en forma de gancho.	<input type="checkbox"/> 4	Más de la mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	Con otros tipos de agarre similares a los indicados	<input type="checkbox"/> 8	Casi todo el tiempo

Tabla 8 Puntuación Mano (PMa)

- **ESTEREOTIPO (Pes)**

El bloque E evalúa el estereotipo, es decir, la presencia de movimientos idénticos en el ciclo. El puntaje de estereotipo elevado (puntuación 3) se asigna cuando la tarea requiere la realización de las mismas acciones técnicas durante al menos el 50% de la duración del ciclo o cuando el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos. Para tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos se considera estereotipo moderado (puntuación 1.5).

- ✓ Acciones técnicas iguales entre sí, durante más del 50% del tiempo del ciclo.
- ✓ Postura estática mantenida de la misma forma durante más del 50% del tiempo del ciclo.
- ✓ Ciclos de duración igual o inferior a 15 segundos.

FACTOR POSTURAL
POSTURA
PRESENCIA DE MOVIMIENTOS IDENTICOS EN EL CICLO DE TRABAJO

E) ESTEREOTIPO	DERECHA:	IZQUIERDA
<input type="checkbox"/> 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 tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).	
<input type="checkbox"/> 3	PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDÉNTICOS, REPETIDOS CASI TODO EL TIEMPO. (o tiempo de ciclo 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), tomando una sola vez, y sumarlo eventualmente a E.		
Puntaje total de postura	DERECHA:	IZQUIERDA

Tabla 9 Puntuación de movimientos estereotipados (Pes).

Finalmente, para obtener el puntaje final del factor postura se deberá considerar:

- ✓ Estimar el valor de cada segmento corporal.
- ✓ Determinar el nivel máximo entre los segmentos corporales.
- ✓ Calcular la estimación del estereotipo, sumar la estimación del segmento máximo y la estimación de estereotipo, si es que se encuentra presente.

$$FP = \text{Max (Hombro Codo; Muñeca; Mano)} + \text{Estereotipo}$$

Factor Postura= Max(Hombro;Codo;Muñeca;Mano)+Estereotipo		
	EXTREMIDAD DERECHA	EXTREMIDAD IZQUIERDA
HOMBRO		
CODO		
MUÑECA		
MANO		
VALOR MÁXIMO DE SEGMENTO		
ESTEREOTIPO		

VALOR DEL FACTOR POSTURA

Tabla 10 Factor Postural Puntuación Total (FP).

Factores físico-mecánicos	
<input type="checkbox"/> 2	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
<input type="checkbox"/> 2	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<input type="checkbox"/> 2	Presencia de impactos repetidos (uso de manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
<input type="checkbox"/> 2	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/> 2	Se emplean herramientas vibradoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uno de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej.: martillo neumático etc). Utilizados en al menos 1/3 del tiempo.
<input type="checkbox"/> 2	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimientos, callos, heridas, etc., sobre la piel).
<input type="checkbox"/> 2	Se realizan tarea de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
<input type="checkbox"/> 2	Existen más factores adicionales al mismo tiempo (como.....) que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/> 3	Existen más de un factor adicional que ocupen casi todo el tiempo (como.....)
Factores socio-organizativos	
<input type="checkbox"/> 1	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen espacios de recuperación por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
<input type="checkbox"/> 2	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

• **FACTOR DE RIESGO COMPLEMENTARIO / ADICIONAL (FC)**

Tabla 11 Factor de Riesgo Complementario (FC).

Se definen como aquellos aspectos que están presentes en la tarea y que de alguna manera pueden contribuir a empeorar el riesgo. Estos se dividen en dos bloques, los FISICO-MECANICOS, que hacen referencia a los aspectos físicos o del entorno, y los SOCIOORGANIZATIVOS, en el segundo bloque que hacen referencia a los aspectos organizativos del trabajo.

Físico mecánicos se coloca el valor de 3 si hay más de uno como puntaje máximo, excepto si hay uso elevado de herramientas vibradoras que sobrepasen los límites permitidos se podría colocar 4.

Para estimar el valor del factor complementario se deberá:

1. Identificar la presencia y duración de uno o más factores físico-mecánicos; y factores organizativos.
2. Estimar los valores de cada uno.
3. Seleccionar un único valor.
4. Sumar ambos valores.

$$FC = F_{fm} + F_{so}$$

Dónde:

FC→ Valor del factor complementario.

F_{fm}→ Factores físico mecánicos.

F_{so}→: Factores socio organizativos

- **FACTOR / MULTIPLICADOR DE DURACIÓN (MD)**

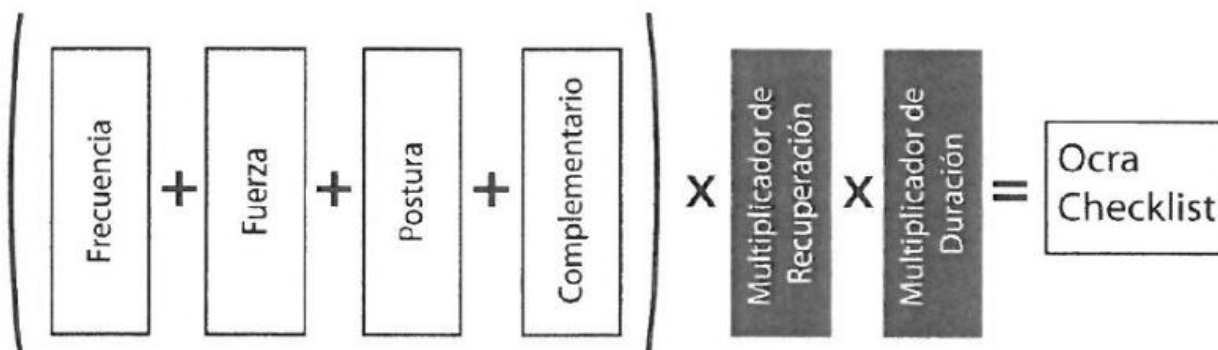
Para el cálculo de este factor se necesita conocer el valor del Tiempo de Trabajo Repetitivo (TNTR) y se procede al cálculo del Factor de Duración.

MULTIPLICADOR DE DURACIÓN NETA DE LA TAREA EN EL TRABAJO REPETITIVO EN EL TURNO	
Tiempo neta de trabajo repetitivo (minutos)	Multiplicador de la duración
60-120	0,5
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1
Sup. 480	1,5

Tabla 12 Multiplicador de Duración (MD)

Podemos deducir que la metodología implica mayor riesgo a aquellas tareas repetitivas con una duración igual o mayor a 480 minutos; y disminuye el riesgo en aquellas con una duración igual o menor a 420 minutos.

CALCULO DEL INDICE Checklist Ocra y nivel de riesgo



El valor de la puntuación final del OCRA Checklist corresponde a la suma de los valores obtenidos para cada uno de los factores de riesgo: frecuencia, fuerza, posturas y complementarios, de forma separada para la extremidad superior derecha e izquierda, multiplicada por el valor del factor de recuperación y por el factor de duración. Y se debe verificar el resultado de Checklist Ocra con la siguiente tabla obteniendo el nivel de riesgo.

NIVEL DE RIESGO		
VALOR CHECKLIST	INDICE OCRA	NIVEL DE RIESGO
$\geq 22,5$	$>9,1$	RIESGO INACEPTABLE ALTO
14,1 - 22,5	4,6 - 9	RIESGO INACEPTABLE MEDIO
11,1 - 14	3,6 - 4,5	RIESGO INACEPTABLE LEVE
7,6 - 11	2,3 - 3,5	RIESGO INCIERTO
0 - 7,5	$\leq 2,2$	RIESGO ACEPTABLE

Tabla 13. Nivel de Riesgo

2.2. MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

La evaluación realizada en la empresa AC. PLANETA FUEGO. Se desarrollará una investigación de campo donde se tomarán datos directamente en el trabajador operativo ya que es una fuente de información importante e imprescindible para la realización de cualquier estudio ergonómico, por lo cual, la primera parte inicial del presente estudio se basará en la indagación directa de las tareas con actividades repetitivas del puesto de trabajo de estudio, en donde se registraran todas las informaciones relevantes, las variables que luego deberán ser analizadas y registradas para la evaluación del puesto de trabajo.

Es importante previo a la realización de la grabación del video, solicitarle al trabajador que nos explique su trabajo, sus inquietudes, sus percepciones y sus ideas de mejora, para que posteriormente, durante la filmación, no interrumpa su trabajo para comentar detalles con el análisis.

Durante la observación directa del respectivo video es imprescindibles el registro de las posturas que adoptan los segmentos corporales que consideran el método: brazo, antebrazo, muñeca, hombros y codos; para que luego sean contrastadas con la filmación y se pueda tener una correcta evaluación de las exigencias biomecánicas del puesto de trabajo.

Para analizar las tareas con movimientos repetitivos, y en particular para identificar el número de acciones técnicas, se debe realizar una filmación que permita efectuar el análisis detallado del ciclo de trabajo, teniendo en cuenta las recomendaciones que sugiere el método para alterar lo mínimo posible del sistema de trabajo.

2.3. METODO

El presente estudio se lo realizara mediante el siguiente método que es el Inductivo-Deductivo, con el fin de determinar el nivel de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en el área de mantenimiento y recarga de extintores, con el respectivo análisis de la información levantada y los fundamentos en la teoría justificaremos los resultados adquiridos durante el proceso de investigación con la finalidad de proponer las adecuadas medidas correctivas, para así evitar alguna lesión o enfermedad profesional que puedan ser ocasionadas durante este proceso de trabajo.

2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para la siguiente investigación se debe definir la población, por lo cual está constituido por dos áreas la cual es la operativa y la administrativa, para que sea eficaz el estudio se seleccionó el área operativa en el proceso de Mantenimiento de Recarga de Extintores, por la cantidad del personal de otras sucursales del mismo se evaluara solo un puesto de trabajo de la empresa AC. PLANETA FUEGO.

2.5. SELECCIÓN INSTRUMENTOS INVESTIGACIÓN

Para la selección de instrumentos válidos y confiables de investigación que se utilizaran en el área de mantenimiento y recarga de extintores, se seleccionara de acuerdo a las necesidades del estudio que se estará realizando y estas son:

Observación: observar de forma directa las tareas con las actividades repetitivas del puesto de trabajo entre 5-10 minutos, y se ira registrando toda la información relevante a las variables que luego deberán ser analizadas y registradas para la evaluación del puesto. Es de suma importancia que previo a la realización de la filmación, se solicite al trabajador que nos explique cómo es su trabajo, sus inquietudes, sus percepciones y sus ideas de mejora, para posteriormente, durante la filmación, no se interrumpa su trabajo para su adecuado análisis.

CAPITULO III.

3. RESULTADOS

3.1. PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

En el progreso de esta evaluación por movimientos repetitivos, consiste en levantar toda la información relativa del puesto de trabajo en estudio (mantenimiento y recarga de extintores), como de cada una de las tareas que contemplan las actividades repetitivas del mismo y que serán consideradas en la evaluación del puesto de trabajo.

“El método OCRA analiza los factores de riesgo de forma independiente, asociando una puntuación de 1 a 10 en varios de ellos y puntuaciones que llegan a valores de 24 o 32 como la fuerza. Cada una de las valoraciones se obtiene mediante el análisis independiente del factor, ponderado por el tiempo en que el factor está presente dentro de la tarea.”.

Al desarrollar la evaluación del área seleccionada, mantenimiento y recarga de extintores se pudo evidenciar los resultados obtenidos en el cual nos impulsan a un nivel de riesgo ergonómico al que se encuentran expuestos los trabajadores del área de la empresa AC. PLANETA FUEGO.

AC. PLANETA FUEGO	
MANTENIMIENTO Y RECARGA DE EXTINTORES	
INDICE DE RIESGO DERECHA: 28,6	INDICE DE RIESGO IZQUIERDA: 21,4
RIESGO ALTO	RIESGO MEDIO

Tabla 14. Resultados del Método OCRA.

Una vez realizada la evaluación ergonómica en el área de mantenimiento y recarga de extintores se pudo determinar el índice de riesgo al cual se encuentran expuestos los trabajadores donde se obtuvo que, para la extremidad derecha el índice de riesgo correspondo

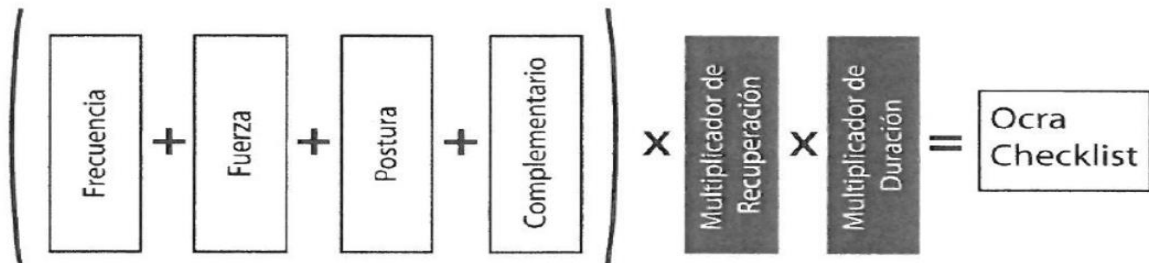
un 28,6 siendo un riesgo alto, y en la extremidad izquierda nos arrojó un resultado de 21,4 siendo un riesgo medio.

A continuación, se presentará de manera detallada la obtención del índice de riesgo para cada área evaluada.

3.2. APLICACIÓN PRÁCTICA

Resultado de la evaluación a la TAREA: Proceso de Mantenimiento y Recarga de extintores.

OCRA Checklist



COLOCAR	SACAR Y LIMPIAR	ARMAR	SACAR
Se coloca el extintor para ser sujetado con la manera que sea más fácil destaparlo.	Al momento que está sujeto el extintor, se quita la manguera y se destapa el extintor para que sea de fácil limpiar el tubo sifón.	Al momento que está limpio y sin el agente extintor se procede a volverlo armar.	

Evaluación Rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (ZONA VERDE)			
a	¿Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total de trabajo repetitivo (se considera como tiempo de inactividad de la extremidad superior cuando el trabajador camina con las manos vacías, o lee, o hace control visual, o espera que la máquina concluya el trabajo, etc.?)	NO	SI
b	¿Una o ambos brazos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por más del 10% del tiempo de trabajo repetitivo?	NO	SI
c	¿La fuerza necesaria para realizar el trabajo es moderada (más que ligera) superando el 25% del tiempo de trabajo repetitivo?	NO	SI
d	¿Están presentes los picos de fuerza (más que Moderada en la Escala Borg)?	NO	SI
e	¿En un turno de 6 horas o más hay una única pausa para comer y menos de 2 pausas de 10 minutos o más cada una (o en un tiempo-parcial de 4 o 5 horas no hay ninguna pausa)?	NO	SI
Si a todas las preguntas ha contestado "NO" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable, o está en la ZONA VERDE.			
Si una o más respuestas son "SI", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la siguiente tabla.			

Evaluación Rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (ZONA ROJA)			
a	¿Las acciones técnicas de una extremidad son tan rápidas que no es posible contarlas ?	NO	SI
b	¿Un brazo o ambos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por casi la mitad o más del tiempo?	NO	SI
c	¿Se realizan picos de fuerza (Fuerza "Intensa o más") durante el 5% o más del tiempo?	NO	SI
d	¿En un turno de más de 6 horas, solo tiene la pausa de la comida?	NO	SI
e	¿El tiempo de trabajo repetitivo es superior de 8 horas en el turno?	NO	SI
Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en la ZONA ROJA y tiene riesgo. Se recomienda realizar la evaluación del riesgo de la tarea repetitiva para definir intervención.			
Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica.			

• **CALCULO DEL TIEMPO DE TRABAJO REPETITIVO**

DATOS	
Puesto de trabajo	Mantenimiento y recarga de extintores (Abrir agente extintor, vaciarlo y limpiarlo)
Jornada Laboral	8:30am-17:30pm
Tiempo de la actividad	3horas
Tiempo destinado a alimentación	
Pausas	10min

- **DATOS DE LA JORNADA LABORAL**

DATOS
<p>Mantenimiento y Recarga de Extintor: (Abrir agente extintor, vaciarlo y limpiarlo) 8:30am-11:30am 10 minutos de pausas activas y lo realizan a las 10:00.</p> <p>Mantenimiento y Recarga de Extintor: (Llenarlo con agente extintor y Cerrar) 11:30am- 13:30pm 8 minutos de usar el baño y lo realizan a las 11:00.</p> <p>Almuerzo 13:30pm- 14:30pm</p> <p>Traslado de Agentes extintores a la zona de carga y almacén 14:30pm – 17:30pm 10 minutos de pausas activas y lo realizan a las 17:00pm.</p>

- **CALCULO TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (TNTR)**

Tiempo neto de trabajo repetitivo	
Duración del turno	(180)min
Pausa Oficial	()min
Otras Pausas (min)	(-10)min
Pausas para comer	(-)min
Tiempo de trabajo no repetitivo (min)	()min
Tiempo neto de trabajo repetitivo TNTR (min)	(=170min)

El tiempo neto de trabajo repetitivo corresponde a 170 minutos en el área de Mantenimiento y Recarga de Extintor (Abrir agente extintor, vaciarlo y limpiarlo) de los 480minutos que el trabajador se encuentra en la empresa en el área de mantenimiento.

- **CALCULO DEL TIEMPO DE CICLO DE PRODUCCIÓN (TCP)**

$$TCP = \frac{TNTR \times 60}{NC}$$

DATOS		RESPUESTA (TCP)
TNTR	170	69.86 ^{``}
#CICLOS (NC)	146	

% DIFERENCIA:
n

TCP	69.86 ^{``}	4.09	%
TCO	67 ^{``}		

TIEMPO DE CICLOS	
E	73.2 seg
	64.4 seg
	60 seg
	69.1 seg
	68.3 seg
TCO	67 ^{``} seg

El porcentaje de diferencia obtenido de la observación es menor del 5%, por lo tanto, los datos son compatibles y es viable continuar con la evaluación.

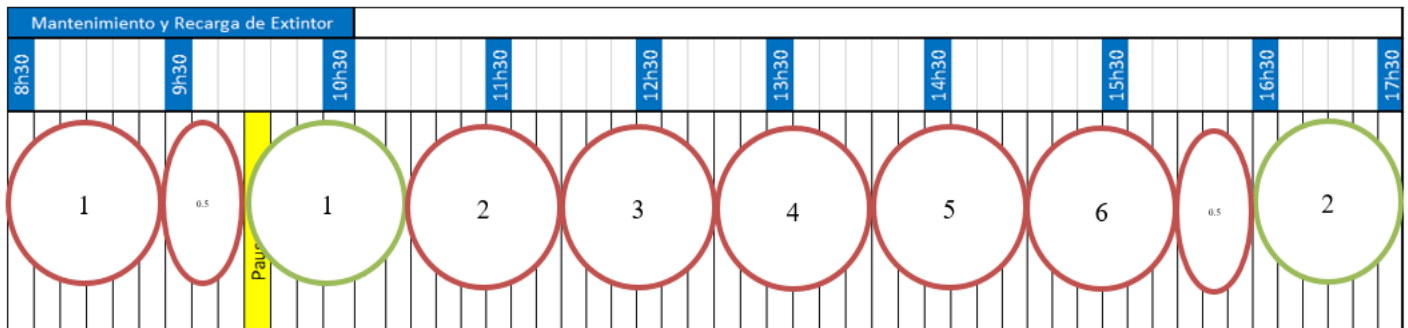
- **FACTOR / MULTIPLICADOR DE DURACIÓN (MD)**

Acorde el tiempo neto de trabajo repetitivo de 170min el multiplicador de duración es equivalente a 0.65.

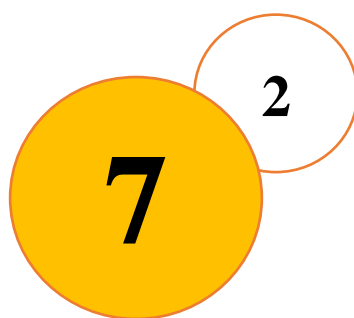
MULTIPLICADOR DE DURACIÓN NETA DE LA TAREA EN EL TRABAJO REPETITIVO EN EL TURNO	
Tiempo neta de trabajo repetitivo (minutos)	Multiplicador de la duración
60-120	0,5
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1
Sup. 480	1,5

Acorde a la metodología las tareas con repetitividad que sean iguales o superiores a los 480 minutos se encuentran en índice de riesgo elevado para el factor duración. Por otra parte, las tareas que sean menores o iguales a 420 minutos el riesgo disminuye.

- **FACTOR RECUPERACIÓN (FR)**



Nº horas sin recuperación adecuada	Multiplicador (aplicado a Fr+Fo+Po+CO)	Diferencia respecto a 4 horas sin recuperación (%)
0	1	-24,80%
0,5	1,025	-22,90%
1	1,05	-21,10%
1,5	1,086	-18,30%
2	1,12	-15,80%
2,5	1,16	-12,80%
3	1,2	-9,80%
3,5	1,265	-4,90%
4	1,33	0,00%
4,5	1,4	5,30%
5	1,48	11,30%
5,5	1,58	18,80%
6	1,7	27,80%
6,5	1,83	37,60%
7	2	50,40%
7,5	2,25	69,20%
8 o más	2,5	88,00%



Según el gráfico en el cual se analiza la jornada laboral del área de cosecha de flor obtuvimos que las horas sin recuperación es de 7, y al compararlo con el multiplicador de recuperación obteniendo un resultado de 2 por lo cual representa un riesgo elevado para los trabajadores.

- **FACTOR FRECUENCIA (FF) - ACTIVIDAD DEL BRAZO Y FRECUENCIA DE TRABAJO CON QUE SE REALIZAN LOS CICLOS.**

$$F. Frecuencia = \frac{\text{Numero de acciones tecnicas por ciclo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 60$$

Extremidad derecha

$$F. Frecuencia = \frac{3}{1.07} \times 60$$

$$F. Frecuencia = 168.22$$

Extremidad izquierda

$$F. Frecuencia = \frac{2}{1.07} \times 60$$

$$F. Frecuencia = 112.14$$

DERECHO			
SOSTENER			
POSICIONAR	168.22	AT/min	6
ATORNILLAR(GIRAR)			
IZQUIERDO			
COGER-AGARRAR			
SOSTENER	112.14	AT/min	4.5

uvo en la extremidad derecha que tiene una puntuación de 6 debido a que la naturaleza del trabajo da la posibilidad de pausas breves y ocasionales al momento de realizar la actividad, y en la extremidad izquierda nos dio una puntuación de 4.5 por el motivo que se encuentra en posición estática al sujetarlo con la mano.

FACTOR FRECUENCIA	
ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS	
0	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
1	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto o una acción cada 2 segundo), con posibilidad de breves interrupciones.
3	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
4	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
6	Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min) son posibles pausas breves y ocasionales.
8	Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes, la falta de interrupciones hace difícil mantener el ritmo (60 acciones/min)
10	Frecuencia muy alta (70 acciones/min o más); no son posibles las interrupciones.
ACCIONES TÉCNICAS ESTÁTICAS	
2,5	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de la menos 5 seg, ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación.
4,5	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de la menos 5 seg, ocupa 3/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación.

• **FACTOR FUERZA (FFZ)**

Fuerza Brazo Derecho – Izquierdo

	PUNTUACIÓN	
	EXTREMIDAD DERECHA	EXTREMIDAD IZQUIERDA
F.MODERADA	6	8
F.INTENSA	8	-
F.MUY INTENSA	-	-
VALOR DEL FACTOR FUERZA	8	8

Fuerza Brazo Derecho

- ✓ Durante más de la mitad del tiempo el trabajador mantiene su brazo limpiando la boquilla y sifón del agente extintor, manera que se aplica una fuerza moderada.
- ✓ Al finalizar la actividad procede a cerrar el agente extintor aplicando una fuerza intensa en un tiempo que no excede el 5% del tiempo.

Fuerza Brazo Izquierdo

- ✓ Durante la actividad casi todo el tiempo el trabajador mantiene sosteniendo la boquilla

del extintor de manera que aplica una fuerza moderada.

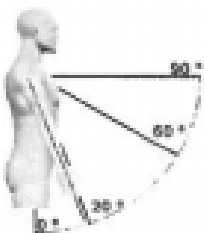
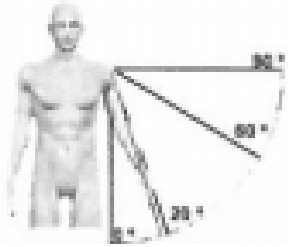
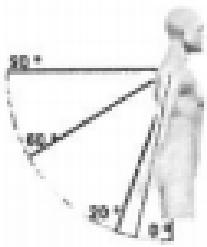
ESCALA DE BORG CR-10	
0	AUSENTE
0,5	EXTREMADAMENTE LIGERO
1	MUY LIGERO
2	LIGERO
3	MODERADO
4	MODERADO+
5	FUERTE
6	FUERTE+
7	MUY FUERTE
8	MUY FUERTE++
9	MUY FUERTE+++
10	EXTREMADAMENTE FUERTE

LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA MUY INTENSA (Puntaje 8 en la escala de Borg) PARA:										
	Tirar o empujar palancas	<table border="1"> <tr> <td>6</td> <td>2 segundos cada 10 minutos.</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>1% del tiempo.</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>5% del tiempo.</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>MAS DEL 10% DEL TIEMPO (*)</td> </tr> </table>	6	2 segundos cada 10 minutos.	12	1% del tiempo.	24	5% del tiempo.	32	MAS DEL 10% DEL TIEMPO (*)
6	2 segundos cada 10 minutos.									
12	1% del tiempo.									
24	5% del tiempo.									
32	MAS DEL 10% DEL TIEMPO (*)									
	Cerrar o abrir									
	Presionar o manipular componentes									
	Utilizar herramientas									
	Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria para realizar una acción laboral.									
	Manipular componentes para levantar objetivos									
LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA INTENSA (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) PARA:										
	Tirar o empujar palancas	<table border="1"> <tr> <td>4</td> <td>2 segundos cada 10 minutos.</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>1% del tiempo.</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>5% del tiempo.</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>MAS DEL 10% DEL TIEMPO (*)</td> </tr> </table>	4	2 segundos cada 10 minutos.	8	1% del tiempo.	16	5% del tiempo.	24	MAS DEL 10% DEL TIEMPO (*)
4	2 segundos cada 10 minutos.									
8	1% del tiempo.									
16	5% del tiempo.									
24	MAS DEL 10% DEL TIEMPO (*)									
	Pulsos botones									
	Cerrar o abrir									
	Manipular o presionar objetos									
	Utilizar herramientas									
	Manipular componentes para levantar objetivos									
LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA EL USO DE FUERZA DE GRADO MODERADO (Puntaje 3-4 en la escala de Borg) PARA:										

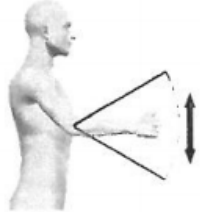

Tirar o empujar palancas	<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>1/3 DEL TIEMPO</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>APROX. LA MITAD DEL TIEMPO</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>MÁS DE LA MITAD DEL TIEMPO</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>CASI TODO EL TIEMPO</td> </tr> </table>	2	1/3 DEL TIEMPO	4	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	6	MÁS DE LA MITAD DEL TIEMPO	8	CASI TODO EL TIEMPO
2		1/3 DEL TIEMPO							
4		APROX. LA MITAD DEL TIEMPO							
6		MÁS DE LA MITAD DEL TIEMPO							
8		CASI TODO EL TIEMPO							
Pulsos botones									
Cerrar o abrir									
Presionar o manipular componentes									
Utilizar herramientas									
Manipular componentes para levantar objetivos									

• **FACTOR POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP)**

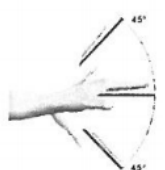
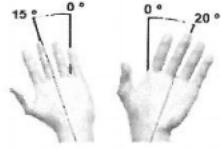
✓ **FACTOR POSTURAL (HOMBRO)**

FACTOR POSTURAL		
POSTURA		
PRESENCIA DE POSICIONES INADECUADAS DE LOS BRAZOS DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS		
A) HOMBRO	DERECHA: 6	IZQUIERDA: 1
FLEXIÓN	ABDUCCIÓN	EXTENSIÓN
		
<input type="checkbox"/> 1	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo, sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/> 2	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.	
<input type="checkbox"/> 6	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por caso 1/3 del tiempo.	
<input type="checkbox"/> 12	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/> 24	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo	
NOTA: SI LAS MANOS OPERAN SOBRE LA ALTURA DE LA CABEZA DUPLICAR EL VALOR		

✓ **FACTOR POSTURAL (CODO)**





FACTOR POSTURAL			
POSTURA			
PRESENCIA DE POSICIONES INADECUADAS DE LOS CODOS DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS			
B) CODO		DERECHA: 4	IZQUIERDA: 2
<p>EXTENSIÓN-FLEXIÓN</p> 	<p>PRONO-SUPINACIÓN</p> 	<input type="checkbox"/> 2	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.
		<input type="checkbox"/> 4	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.
		<input type="checkbox"/> 8	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

✓ **FACTOR POSTURAL (MUÑECA)**

FACTOR POSTURAL			
POSTURA			
PRESENCIA DE POSICIONES INADECUADAS DE LAS MUÑECAS DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS			
C) MUÑECA		DERECHA: 4	IZQUIERDA: 0
<p>EXTENSIÓN-FLEXIÓN</p> 	<p>DESV. RADIO-ULNAR</p> 	<input type="checkbox"/> 2	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones o extensiones, o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.
		<input type="checkbox"/> 4	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

		<input type="checkbox"/> 8	La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.
--	--	----------------------------	--

✓ **FACTOR POSTURAL (MANO)**

FACTOR POSTURAL			
POSTURA			
PRESENCIA DE POSICIONES INADECUADAS DE MANO-DEDO DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS			
D) MANO-DEDO		DERECHA: 4	IZQUIERDA: 4
PINZA	PINZA	TOMA DE GANCHO	PRESA PALMAR
			
La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos:			
	Con los dedos juntos (pinzas)		
<input type="checkbox"/>	Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)	<input type="checkbox"/> 2	Por lo menos 1/3 del tiempo
<input type="checkbox"/>	Con los dedos en forma de gancho.	<input type="checkbox"/> 4	Más de la mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	Con otros tipos de agarre similares a los indicados	<input type="checkbox"/> 8	Casi todo el tiempo

✓ **ESTEREOTIPO**

FACTOR POSTURAL			
POSTURA			
PRESENCIA DE MOVIMIENTOS IDENTICOS EN EL CICLO DE TRABAJO			
E) ESTEREOTIPO	DERECHA: 0	IZQUIERDA: 0	
<input type="checkbox"/> 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 tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores.		

<input type="checkbox"/>	3	PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDÉNTICOS, REPETIDOS CASI TODO EL TIEMPO. (o tiempo de ciclo 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), tomando una sola vez, y sumarlo eventualmente a E.		
Puntaje total de postura	DERECHA:	IZQUIERDA

✓ **VALOR DE FACTOR POSTURA**

Factor Postura= Max(Hombro;Codo;Muñeca;Mano)+Estereotipo		
	EXTREMIDAD DERECHA	EXTREMIDAD IZQUIERDA
HOMBRO	6	2
CODO	4	2
MUÑECA	4	0
MANO	4	4
VALOR MÁXIMO DE SEGMENTO	6	4
ESTEREOTIPO	0	0
VALOR DEL FACTOR POSTURA	6	4

✓ **FACTOR DE RIESGO COMPLEMENTARIO / ADICIONAL (FC)**

BRAZO DERECHO

Factores físico-mecánicos	
<input type="checkbox"/>	2 Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
<input type="checkbox"/>	2 Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<input type="checkbox"/>	2 Presencia de impactos repetidos (uso de manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
<input type="checkbox"/>	2 Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	2 Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uno de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej.: martillo neumático). Utilizados en al menos 1/3 del tiempo.
<input type="checkbox"/>	2 Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimientos, callos, heridas, etc., sobre la piel).
<input type="checkbox"/>	2 Se realizan tarea de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
<input type="checkbox"/>	2 Existen más factores adicionales al mismo tiempo (como.....) que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	3 Existen más de un factor adicional que ocupen casi todo el tiempo (como.....)
Factores socio-organizativos	
<input type="checkbox"/>	1 El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen espacios de recuperación por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
<input type="checkbox"/>	2 El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

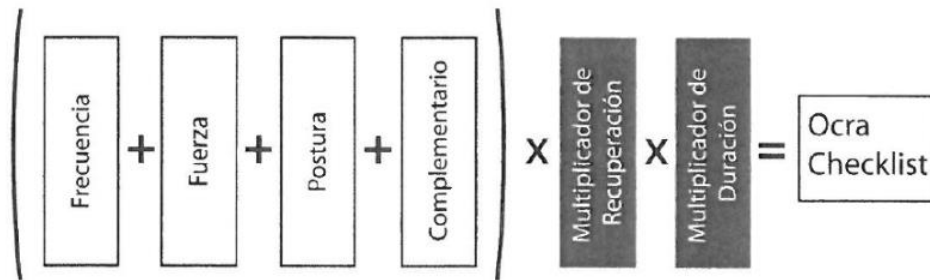
FC = Ffm + Fso	
Ffm	2
Fso	-
FC	2

BRAZO IZQUIERDO

Factores físico-mecánicos	
<input type="checkbox"/>	2 Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
<input type="checkbox"/>	2 Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<input type="checkbox"/>	2 Presencia de impactos repetidos (uso de manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
<input type="checkbox"/>	2 Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	2 Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uno de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej.: martillo neumático). Utilizados en al menos 1/3 del tiempo.
<input type="checkbox"/>	2 Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimientos, callos, heridas, etc., sobre la piel).
<input type="checkbox"/>	2 Se realizan tarea de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
<input type="checkbox"/>	2 Existen más factores adicionales al mismo tiempo (como.....) que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	3 Existen más de un factor adicional que ocupen casi todo el tiempo (como.....)
Factores socio-organizativos	
<input type="checkbox"/>	1 El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen espacios de recuperación por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
<input type="checkbox"/>	2 El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

FC = Ffm + Fso	
Ffm	-
Fso	-
FC	0

ESTIMACIÓN DE RIESGO EN LA EXTREMIDAD DERECHA



*NIVEL DE RIESGO = (FRECUENCIA + FUERZA + PORTURA + COMPLEMENTARIA) * RECUPERACION * DURACION)*

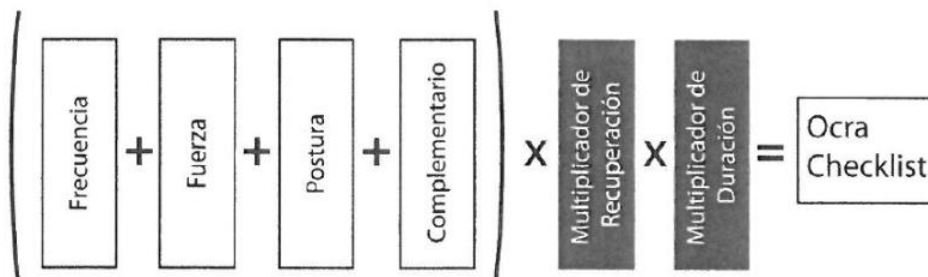
*NIVEL DE RIESGO = (6 + 8 + 6 + 2) * 2 * 0.65)*

NIVEL DE RIESGO = 28,6 RIESGO ALTO

Una vez analizados todos los resultados de los factores influyentes de la extremidad derecha se obtuvo que se encuentra en un nivel de riesgo inaceptable alto superando el valor límite establecido por el método OCRA.

NIVEL DE RIESGO		
VALOR CHECKLIST	INDICE OCRA	NIVEL DE RIESGO
≥22,5	>9,1	RIESGO INACEPTABLE ALTO
14,1 - 22,5	4,6 - 9	RIESGO INACEPTABLE MEDIO
11,1 - 14	3,6 - 4,5	RIESGO INACEPTABLE LEVE
7,6 - 11	2,3 - 3,5	RIESGO INCIERTO
0 - 7,5	≤2,2	RIESGO ACEPTABLE

ESTIMACIÓN DE RIESGO EN LA EXTREMIDAD IZQUIERDA



$$NIVEL DE RIESGO = (FRECUENCIA + FUERZA + PORTURA + COMPLEMENTARIA) * RECUPERACION * DURACION)$$

$$NIVEL DE RIESGO = (4,5 + 8 + 4 + 0) * 2 * 0,65)$$

$$NIVEL DE RIESGO = \mathbf{21,4 RIESGO MEDIO}$$

Una vez analizados todos los resultados de los factores influyentes de la extremidad derecha se obtuvo que se encuentra en un nivel de riesgo inaceptable alto superando el valor límite establecido por el método OCRA.

NIVEL DE RIESGO		
VALOR CHECKLIST	INDICE OCRA	NIVEL DE RIESGO
$\geq 22,5$	$> 9,1$	RIESGO INACEPTABLE ALTO
14,1 - 22,5	4,6 - 9	RIESGO INACEPTABLE MEDIO
11,1 - 14	3,6 - 4,5	RIESGO INACEPTABLE LEVE
7,6 - 11	2,3 - 3,5	RIESGO INCIERTO
0 - 7,5	$\leq 2,2$	RIESGO ACEPTABLE

CAPITULO IV.

4. DISCUSIÓN

4.1. CONCLUSIONES

Se concluye que al evaluar el nivel de riesgo ergonómico por repetitividad en el área de mantenimiento de la empresa dedicada a la venta al por mayor y menor de equipos contra incendios, se encuentran expuestos a un nivel de riesgo alto por lo cual se debe tomar medidas de control inmediatas mediante la aplicación la implementación de un plan de intervención y prevención para que así se logre evitar que los trabajadores sufran o contraigan alguna lesión o enfermedad profesional relacionadas con el trabajo.

Mediante la observación directa se puede concluir que el trabajador se encuentra expuesto al riesgo por repetitividad debido a las posiciones que adoptan para realizar la tarea.

Se aplicó el método Ocra Check List, en el cual se dividió los resultados en dos siendo; estimación de riesgo en la extremidad izquierda y en la extremidad derecha, por el método aplicado se obtuvo una puntuación aplicado se obtuvo que en el área expuesta se obtuvo una puntuación elevada en el índice de frecuencia del trabajador y se encuentra susceptible de contraer una lesión o enfermedad profesional a largo plazo.

En el factor de duración no representa un riesgo significativo frente a la aparición de enfermedades o problemas osteomusculares, debido a que el tiempo neto de trabajo para dicha área es bajo.

Para el cálculo del factor de recuperación se puede concluir que no se han distribuido de

manera adecuada los tiempos de recuperación siendo como tal las pausas activas, para permitir que los trabajadores de esa actividad dispongan de tiempo suficiente para la recuperación de las extremidades superiores.

Dentro del factor frecuencia se obtuvo una diferencia siendo, la extremidad superior derecha con mayor gravedad que la extremidad superior izquierda.

El factor de fuerza es moderado para las dos extremidades superiores en el área estudiada debido a que sus tareas no requieren una aplicación de fuerza superior, sin embargo, en la extremidad superior derecha aumenta la intensidad siendo esta de fuerza intensa, se lo aplica al terminar el ciclo de trabajo. Debe ser considerado en el plan de gestión y prevención de riesgos.

En el área de mantenimiento y recarga de extintores en el índice de factor postural del hombro se le otorgo una puntuación de 6 en la extremidad superior derecha debido que el trabajador debe adoptar una postura a la altura del hombro, en cambio en la extremidad superior izquierda se le asignó una puntuación de ya que el trabajador no requiere que adopte una postura tan elevada del hombro.

En cuanto al factor postural del codo se le otorgo a la extremidad superior derecha 4, por otra parte, para la extremidad superior izquierda se le coloco una puntuación de 2. Por otra parte, para el factor postural de la muñeca solamente se le asignó un valor a la extremidad superior derecha con un puntaje de 4 ya que el trabajador realiza una desviación radial y cubital con esta mano.

Finalmente, el factor postural de la mano se le otorga la misma puntuación correspondiente a 4 debido al tipo de agarre que se ocupa en la actividad, debido a que se realizan movimientos similares durante la tarea se determinó un estereotipo de 1,5 para las dos extremidades superiores. Como resultado del factor postural se obtuvo que para la extremidad superior derecha un valor postura de 7,5 mientras tanto que para el valor postural izquierdo se obtuvo un 5,5.

Por ultimo para el cálculo de los factores complementarios para las dos extremidades

superiores se obtuvo; para la extremidad derecha asociados a la sección de físico-mecánico un puntaje equivalente a 2 por lo que se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculares y tendinosas, mientras que para el factor socio-organizativo se determinó una puntuación de cero por la no existencia. Mientras tanto para la extremidad izquierda el factor complementario se determinó para las dos secciones físico-mecánico y factor socio-organizativo con una inexistencia de la misma otorgándola puntuación para ambas de cero.

4.2. RECOMENDACIONES

Del análisis, tanto de los diferentes factores considerados para la ejecución de la evaluación, como de los datos obtenidos, se recomienda en la medida de lo posible, realizar las siguientes recomendaciones:

- Fomentar las pausas activas donde el encargado de seguridad o técnico de área controlen que los trabajadores realicen o ejecuten rutinas de fortalecimiento y relajamiento a los segmentos musculares afectados por los movimientos repetitivos propios del puesto de trabajo.
- Capacitar al personal del área operativa de la empresa AC. PLANETA FUEGO acerca del uso correcto de herramientas manuales con las que ejercen su trabajo, para mejorar el agarre.
- Realizar capacitaciones sobre la importancia de las pausas activas durante el trabajo específicamente aquellos puestos que están expuestos a movimientos repetitivos, y hacerles conocer las enfermedades que estos pueden provocar si es que no acatan las recomendaciones presentadas en las capacitaciones.
- Realizar exámenes médicos ocupacionales de pre ingreso, periódico y de retiro para conocer el estado de salud de los trabajadores.
- Capacitar a todo el personal sobre temas ergonómicos para que conozcan a que riesgos se encuentran expuestos al ejecutar dicha actividad.
- Realizar una capacitación para dar conocimiento de los procedimientos de trabajo para

que los trabajadores realizan sus actividades correctamente.

BIBLIOGRAFIA

- El método OCRA Checklist. Epm (International Ergonomics School), Gestión y evaluación del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores. *Versión Actualizada.

Obtenido de

file:///C:/Users/PC/Desktop/KEVIN%20%20INF%20GENERAL/Universidades/SEK_UNIVERSIDAD/SSO.%209no%20y%20Tesis/TESIS%202021/ERGONOMIA%20APLICADA/LIBROS%20ERGONOMIA/libro%20check%20list%20ocra.pdf.

- Guía para la identificación de peligros ergonómicos. Dirigida a los delegados de prevención.

Obtenido de

file:///C:/Users/PC/Desktop/KEVIN%20%20INF%20GENERAL/Universidades/SEK_UNIVERSIDAD/SSO.%209no%20y%20Tesis/TESIS%202021/ERGONOMIA%20APLICADA/LIBROS%20ERGONOMIA/Guia%20para%20la%20identificaci%C3%B3n%20de%20peligros%20ergon%C3%B3micos.pdf

- Organización Internacional del Trabajo. (2010). Listado de Enfermedades Profesionales de la OIT.

Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/--safework/documents/publication/wcms_125164.pdf

- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Factor de riesgo.

Obtenido de https://www.who.int/topics/risk_factors/es/

- Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el trabajo (INVASSAT). (18 de junio de 2009). Movimientos repetitivos.

Obtenido de

<http://www.invassat.gva.es/documents/161660384/161741789/Los+movimientos+repetitivos++definiciones+y+m%C3%A9todos+de+identificaci%C3%B3n+y+evaluaci%C3%B3n++Jos%C3%A9%20Luis+Llorca+Rubio/4a3cc8aa-f0c2-4c41-af05-b2ee02debbdf>

- IMF Business School. (06 de 28 de 2013). Blog de Prevención de Riesgos Laborales.

Obtenido de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/actualidadlaboral/factores-deriesgo/#:~:text=Se%20entiende%20por%20Factores%20de,la%20salud%20de%20los%20trabajadores.>

- CNEA la ergonomía laboral. (21 de febrero de 2018). Artículo Ergonomía Laboral. ¿Qué impacto tiene no hacer la evaluación de riesgos por movimientos repetitivos de extremidades superiores?

Obtenido de https://www.cnea.eu/evaluacion-riesgosmovimientos-repetitivos/#Evaluacion_del_riesgo_ergonomico_por_trabajo_repetitivo.

- CENEA la ergonomía laboral. (20 de 03 de 2020). Los riesgos laborales ergonómicos.

Obtenido de https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/#2-_Factores_de_riesgo_ergonomico.

- Job Analysis.

Obtenido de
[file:///C:/Users/PC/Desktop/KEVIN%20%20INF%20GENERAL/Universidad es/SEK_UNIVERSIDAD/SSO.%209no%20y%20Tesis/TESIS%202021/ERGONOMIA%20APLICADA/ARTICULOS/11.%20Job%20Analysis%20OP.pdf](file:///C:/Users/PC/Desktop/KEVIN%20%20INF%20GENERAL/Universidad%20es/SEK_UNIVERSIDAD/SSO.%209no%20y%20Tesis/TESIS%202021/ERGONOMIA%20APLICADA/ARTICULOS/11.%20Job%20Analysis%20OP.pdf).

- Seguro General de Riesgos del trabajo (IEES). (4 de marzo de 2016). Resolución C.D 513.

Obtenido de Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo:
https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf.

- OCRA CHECK-LIST (Movimientos repetitivos). (s.f.). Dr. Oswaldo Jara Díaz.

Obtenido de
[file:///C:/Users/PC/Desktop/KEVIN%20%20INF%20GENERAL/Universidad es/SEK_UNIVERSIDAD/SSO.%209no%20y%20Tesis/TESIS%202021/Tesis%20Ergonomia%20%20final%202021-](file:///C:/Users/PC/Desktop/KEVIN%20%20INF%20GENERAL/Universidad%20es/SEK_UNIVERSIDAD/SSO.%209no%20y%20Tesis/TESIS%202021/Tesis%20Ergonomia%20%20final%202021-)

revisada%20OK/Guia%20para%20tesis/OCRA%20CheckList-
Dr.%20Jara.pdf.

- CONFERENCIA, TRABAJO REPETITIVO Y ESTRÉS, I Foro ISTAS de Salud Laboral: lesiones músculo-esqueléticas. Salvador Moncada Director del Centro de Salud Laboral. Instituto Municipal de Salud Pública de Barcelona.

Obtenido de

file:///C:/Users/PC/Desktop/KEVIN%20%20INF%20GENERAL/Universidad
es/SEK_UNIVERSIDAD/SSO.%209no%20y%20Tesis/TESIS%202021/ERG
ONOMIA%20APLICADA/ARTICULOS/trabajo%20repetitivo%20y%20estre
s.pdf.

- Revista Colombiana de Salud Ocupacional. Artículo de Revisión. Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo.

Obtenido de

file:///C:/Users/PC/Desktop/KEVIN%20%20INF%20GENERAL/Universidad
es/SEK_UNIVERSIDAD/SSO.%209no%20y%20Tesis/TESIS%202021/ERG
ONOMIA%20APLICADA/ARTICULOS/DME%20relacionados%20con%20
el%20trabajo.pdf.

- Ergonautas, Check List OCRA para la evaluación de la repetitividad de movimientos.

Obtenido de [https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-](https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php#:~:text=Check%20List%20OCRA%20valora%20las,dentro%20de)

[ayuda.php#:~:text=Check%20List%20OCRA%20valora%20las,dentro%20de](https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php#:~:text=Check%20List%20OCRA%20valora%20las,dentro%20de)

1%20ciclo%20de%20trabajo.

- Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. Cap. 4. Movimientos Repetitivos en las Extremidades Superiores. Pág. 121.

Obtenido de

file:///C:/Users/PC/Desktop/KEVIN%20%20INF%20GENERAL/Universidad es/SEK_UNIVERSIDAD/SSO.%209no%20y%20Tesis/TESIS%202021/ERGONOMIA%20APLICADA/LIBROS%20ERGONOMIA/libro%20CENEA%20tme.pdf.

- DESARROLLO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN Guía Teórica- Metodológica. Por: Phd. Luis Tapia Basado en el Texto “Desarrollo del proyecto de investigación de fin de carrera” Guía Teórica- Metodológica, 2012. Patricio Andino. Abril 2015.

Obtenido de

file:///C:/Users/PC/Desktop/KEVIN%20%20INF%20GENERAL/Universidad es/SEK_UNIVERSIDAD/SSO.%209no%20y%20Tesis/TESIS%202021/Tesis%20Ergonomia%20%20final%202021-revisada%20OK/Guia%20para%20tesis/Guia%20trabajo%20de%20titulaciA%CC%83%C2%B3n%20(1).pdf.

Anexo A. Plan de Acción

Plan de intervención y prevención de riesgos ergonómicos de la empresa AC. PLANETA FUEGO

Se ha diseñado un plan de intervención y prevención basadas en las necesidades visualizadas de los trabajadores del área de mantenimiento y recarga de extintores, con el propósito de evitar que se lesionen o adquieran enfermedades profesionales ocasionadas por el riesgo ergonómico.

De tal manera que aplicando el presente plan se mejore las condiciones de trabajo y se pueda obtener un nivel de bienestar y satisfacción laboral adecuada.

Tablas 14. Plan de intervención y Prevención

OBJETIVO	Disminuir el nivel de impacto de riesgo ergonómico de la empresa AC. Planeta Fuego con la finalidad de evitar que los trabajadores sufran o contraigan una lesión o enfermedad profesional y poder mejorar las condiciones de trabajo.				
AREA DE TRABAJO	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA	MATERIAL	FRECUENCIA	RESPONSABLE
MANTENIMIENTO Y RECARGA DE EXTINTORES	Capacitar al personal sobre temas ergonómicos	mar-21	Computador y proyector, Videos informativos, Material didáctico, Oficina Matriz	Mensual	Responsable de SSO, Encargado de Local
	Capacitar al personal sobre la importancia de las pausas activas	mar-21	Computador y proyector, Videos informativos, Material didáctico, Oficina Matriz	Mensual	Responsable de SSO, Encargado de Local
	Realizar exámenes médicos al personal	mar-21	Recursos Económicos	Trimestral, al ingreso y salida del trabajador	Medico Ocupacional
	Implementar pausas activas que ayude a la recuperación de las extremidades superiores, mediante la realización de ejercicios que ayuden a que los músculos de relajen	mar-21	Computador y actividades planificadas	Diario	Responsable de SSO, Encargado de Local
	Capacitación al personal sobre la limpieza y aseo en el lugar de trabajo.	mar-21	Charla verbal	Semanal	Responsable de SSO, Encargado de Local
	Capacitación al personal sobre las consecuencias que pueden generar la exposición a movimientos repetitivos.	mar-21	Computador y proyector, Videos informativos, Material didáctico, Oficina Matriz	Mensual	Responsable de SSO, Encargado de Local