

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL**



**FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS EN TÉCNICOS DE
MANTENIMIENTO DE AERONAVES, GRUPO AÉREO POLICIAL, EL
SALVADOR, AGOSTO- SEPTIEMBRE 2014.**

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL
GRADO DE LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA Y TERAPIA
OCUPACIONAL.**

PRESENTADO POR:

MARTA ELIZABETH CORNEJO ARIAS.

ANGELICA NATALY NOLASCO HERNÁNDEZ.

LOIDA BETSABE PALACIOS MORALES

DOCENTE ASESOR:

LICDA. SILVIA CAROLINA MARIONA.

CIUDAD UNIVERSITARIA OCTUBRE 2014

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES VIGENTES

Ing. Mario Roberto Nieto Lovo
Rector de la Universidad

Msc. Ana María Glower de Alvarado
Vicerrectora Académica de la Universidad

Msc. Oscar Noé Navarrete
Vicerrector Administrativo de la Universidad

Dra. Leticia Zavaleta de Amaya
Secretaría General de la Universidad

Dr. José Arnulfo Herrera Torres
Decano de Facultad de Medicina

Licda. Dálide Ramos de Linares
Directora de Escuela de Tecnología Médica

Licda. Nora Elizabeth Abrego de Amado
**Directora de la Carrera de Fisioterapia y Terapia
Ocupacional**

**PROCESO DE GRADUACIÓN APROBADO
POR:**

Licda. Silvia Carolina Mariona.

Docente Asesor de Proceso de Graduación.

Licda. Nora Elizabeth Abrego de Amado.

Coordinadora General de Proceso de Graduación.

AGRADECIMIENTOS

Reconozco que lo puedes todo, y que eres capaz de realizar todos tus proyectos.

JOB 42; 2 Pa Creador.

Este pequeño trabajo y toda mi vida para ti con amor. Gracias.

A mi mama por todo tu amor y apoyo en toda mi carrera y durante toda mi vida. Gracias mamá.

A mi mamita virgencita guadalupana simplemente gracias.

A mi hermano por cruzarse tan lejos para apoyarnos. Gracias Carlos. Eres una bendición.

A mi papa: gracias papá.

A mi hermana y hermanos: gracias.

A mamá tita: muchas gracias por tenerme la barriguita llena y el corazón contento.

A ti que eres tan especial en mi vida.

A mi familia y amigos: muchas Gracias.

A mis compañeras de tesis y licenciada asesora: Carolina Mariona muchas gracias.

Marta Elizabeth Cornejo Arias

No temas, porque Yo estoy contigo;

No te desalientes, porque Yo soy tu Dios.

Te fortaleceré, ciertamente te ayudaré,

Sí, te sostendré con la diestra de Mi justicia (Isaías 41:10).

Infinitamente agradecida con Dios que día día me proporciono de sabiduría y paciencia dándome la victoria de culminar con este proceso académico

Gracias a mi mamá **Mayra Judith Landaverde** por su esfuerzo dedicación y sacrificio de darme lo necesario a lo largo de esta carrera académica. Gracias a mis hermanos, mis tíos, abuelito recibiendo el apoyo y fortaleza con sus oraciones. Sin falta a mi madrecita **Rosa Hilda Landaverde de Hernández** que a principios de este año me dejó sin la presencia de su cuerpo pero siempre estará presente en mi mente y mi corazón. Marco una huella en mi vida con ese amor que dedicaba todos los días, el sacrificio, los desvelos junto a mí, sus consejos llenos de sabiduría y castigos que formaron a la persona que soy. Sé que estás en un mejor lugar gozando de la eternidad a la diestra del padre celestial Q. E. P. D. gracias madrecita.

Gracias a mi docente asesora de tesis **Lic. Carolina Mariona** por brindarnos su tiempo, dedicación y el apoyo para finalizar con este este proceso.

Finalmente gracias a mis dos compañeras de tesis por el apoyo en el transcurso de estos meses

Angélica Nataly Nolasco Hernández.

Agradezco grandemente a mi Dios por este gran logro que me permite culminar mi carrera, por su fidelidad, cuidados y protección durante mi proceso de formación como profesional, ahora puedo decir Eben ezer. A mis padres por enseñarme a caminar en el camino del bien, por estar pendientes de mis necesidades como estudiante y esmerarse cada día para poder proveerlas, por ser ese ejemplo perfecto en mi vida del que me siento enormemente orgullosa. A mi docente asesora de tesis por la paciencia y dedicación al orientarnos de una excelente manera para que este trabajo se pudiera realizar, finalmente a mis compañeras de trabajo de graduación por complementarnos y apoyarnos durante estos diez meses a fin de llegar a nuestro gran logro.

Loida Betsabé Palacios Morales.

INDICE

Pàg.

CAPITULO I

Planteamiento del Problema.

A. Situación Problemática.....	11
B. Enunciado del problema.....	13
C. Justificación.....	14
D. Objetivos.....	16
a) General.....	16
b) Especificos.....	16

Capitulo II

Marco teorico

A. Antecedentes del Problema.....	17
B. Fundamentación Teorica.....	40

Capitulo III

Sistema de Hipotesis

A. Operacionalización de Variables.....	89
---	----

Capitulo IV

Diseño Metodologico

A. Tipo de estudio.....	119
B. Población y muestra.....	119
C. Métodos, Técnicas y Validación del Instrumento.....	119
D. Procedimientos:	
a) Recoleccion de Datos.....	122
b) Procesamiento de Datos (tabulación de datos).....	122

Capitulo V

Analisis e interpretacion de los datos	124
--	-----

Capitulo VI

Conclusiones.....	167
Recomendaciones.....	170
Bibliografia	173
Anexos	175

INTRODUCCIÓN

La presente tesis recopila el trabajo de investigación del grupo de estudiantes de la carrera de Lic. En Fisioterapia y Terapia Ocupacional, el cual contiene seis capítulos, dentro del subcontenido describen el tema: Factores de Riesgo Ergonómicos en Técnicos de Mantenimiento de Aeronaves del Grupo Aéreo Policial, El salvador.

Capítulo I: Planteamiento del problema, Situación problemática, Enunciado del problema. Justificación y viabilidad, Objetivos General y Específicos.

Capítulo II: Comprende el Marco Teórico en cual se detallan los antecedentes del problema; además en este capítulo se encuentra la fundamentación teórica, en la que se describen los conceptos fundamentales relacionados a los factores de riesgo ergonómicos y se detalla el contenido respecto al instrumento de evaluación de riesgo ergonómicos.

Capítulo III: Contiene la Operacionalización de variables, en este apartado se encuentra una variable y tres sub variables estudiadas en la investigación.

Capítulo IV. Está constituido por el diseño metodológico, tipo de estudio, población, muestra, métodos, instrumentos y técnicas de recolección de datos así como el procesamiento.

Capítulo V: Contiene la Tabulación, análisis e interpretación de los resultados.

Capítulo VI: Se establecen las Conclusiones y recomendaciones.

Posterior se encuentran las referencias bibliográficas que se utilizaron como base para la realización del marco teórico.

Seguido se encuentran los anexos en los que se destaca el instrumento para la evaluación de riesgos ergonómicos del Instituto de Valencia que fue dirigida a los técnicos en mantenimiento aeronáutico del Grupo Aéreo Policial junto a fotografías en las que se observan las actividades evaluadas.

CAPITULO I

Planteamiento del Problema

A. Situación Problemática

La ergonomía surgió durante la primera guerra mundial, cuando grupos de ingenieros, psicólogos, sociólogos y médicos de Inglaterra, se interesaron por la situación laboral de los trabajadores de fábricas de armamento y municiones cuyos turnos pasaban las 14 horas; dando como resultado tensión, fatiga y problemas posturales.

La ergonomía en la actualidad plantea como objeto de estudio al trabajador, poniendo en análisis las tareas, herramientas y modos de producción asociados a una actividad laboral con la finalidad de evitar los accidentes, patologías laborales, disminuir la fatiga física y mental, aumentar el nivel de satisfacción y confort en el área de trabajo. Se debe tener claro que la diversidad de las profesiones es tan grande, que a los especialistas se les hace difícil conocer con precisión todos los riesgos propios de cada una de ellas.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) los factores de riesgo ergonómico están relacionados a un aumento de ausentismo laboral y un ambiente de trabajo no apto para el desempeño integral del trabajador ya que no cumple con las condiciones ideales para evitar los riesgos laborales de tipo ergonómicos siendo este uno de los principales problemas en El Salvador, en donde existe una amplitud de tareas en la práctica de los oficios y profesiones.

La población de técnicos en mantenimiento aeronáutico del grupo aéreo policial es una importante población cuyos representantes mostraron interés en el aumento de la calidad del desempeño laboral ya que un estudio de percepción realizado en dicha institución reflejó que la mayoría de trabajadores padecen dolor muscular o articular en diversas regiones corporales, los técnicos manifestaron desconocer la causa de estos y mencionaron que durante su jornada laboral realizan diversas posturas incómodas en la ejecución de actividades; es así que nació el interés de investigar los factores de riesgo laboral de tipo ergonómicos a los que están expuestos.

Este conocimiento fue importante para prevenir consecuencias como enfermedades ocupacionales o accidentes laborales, todos estos causantes de ausentismo laboral y daños físicos que posteriormente generan una pérdida directa o indirecta al trabajador, a la familia, a la empresa y a la sociedad.

B. Enunciado del Problema

¿Cuáles son los riesgos ergonómicos identificados en técnicos de mantenimiento de aeronaves, del grupo Aéreo Policial?

C. Justificación

La crisis económica mundial ha afectado el rubro de empleos de miles de salvadoreños. En este contexto es necesario impulsar la adopción de una política nacional de empleo y derechos laborales, en el que la seguridad y la salud ocupacional deben ser consideradas como parte de un empleo integral; es decir condiciones de trabajo que permitan garantizar la salud y seguridad de los trabajadores.

Desafortunadamente, la realidad en el ambiente laboral muestra una magnitud y variedad de problemas de salud de las personas en el desarrollo de su actividad laboral y estas pueden convertirse en incapacidades físicas causadas por afecciones musculoesqueléticas, tomando en cuenta condiciones ergonómicas en el trabajo y las condiciones actuales inseguras que no se suscitan únicamente en fábricas o plantas industriales, sino también en todo ámbito laboral.

En nuestro país el trabajo desempeña una función especial en la vida de las personas ya que la mayoría de los trabajadores pasan más o menos ocho horas al día en su lugar de trabajo, ya sea en una plantación agrícola, oficina, o taller entre otros puestos de trabajo.

El equipo de estudiantes de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador, valoró importante ejecutar el estudio de investigación de grado, ya que se realizó previamente un estudio de percepción y una evaluación inicial de riesgos en el Grupo Aéreo Policial, en el que se obtuvieron resultados que muestran la vulnerabilidad a la que estuvieron expuestos estos profesionales. Encontrando riesgos en el diseño del puesto de trabajo,

levantamiento de cargas y además postura y repetitividad, es por esto que se desarrolló una evaluación para determinar la presencia de factores de riesgo ergonómico en el desempeño de las tareas de los mecánicos en mantenimiento aeronáutico, logrando de esta manera adquirir conocimiento que permitió tomar diversas acciones a futuro enfatizando en el rol de la terapia ocupacional para prevenir daños ocasionados por riesgos ergonómicos en la salud de los trabajadores.

La investigación fue viable ya que el grupo meta fue permanente y disponible, además la institución se ubica en un área geográfica de fácil acceso y se contó con el tiempo necesario para el desarrollo de la investigación.

D. Objetivos

Objetivo General:

- Identificar los Factores de Riesgo Ergonómicos que presentan los técnicos de mantenimiento de aeronaves del grupo Aéreo Policial, El Salvador.

Objetivos Específicos:

- Identificar los riesgos por el diseño del puesto de trabajo.
- Evaluar los riesgos durante el levantamiento de cargas en postura de pie, en postura sentada y el transporte de carga.
- Identificar riesgos dados por las posturas adoptadas durante las tareas laborales y la repetitividad de las mismas.

CAPITULO II

Marco Teórico

A. Antecedentes del Problema

La Ergonomía fue introducida en 1857 cuando el naturalista polaco Wojciech Yastembowsky en su estudio Ensayos de Ergonomía o Ciencias del Trabajo, basado en las leyes objetivas de la ciencia sobre la naturaleza, describe por primera vez el concepto, compuesto por las raíces griegas ergon: trabajo y nomos: principios, leyes o fundamentos, estableciendo que: el uso de las fuerzas y facultades con las cuales ha sido dotado el hombre, usadas apropiadamente, pueden proporcionar un trabajo provechoso; ciencia del trabajo útil. Posterior a esto Federic Taylor da los primeros pasos en el estudio de la actividad laboral con su obra Organización Científica del Trabajo, donde aplica el diseño de instrumentos elementales del trabajo, tales como palas de diferentes formas y dimensiones.

Durante la primera guerra mundial el trabajo en las fábricas de armamento y municiones cuyos turnos que pasaban las 14 horas de duración, trajo tensión y fatiga a los trabajadores, lo que acarrió gran cantidad de accidentes. Dado esto, grupos de ingenieros, Psicólogos, Sociólogos y Médicos en Inglaterra trabajaron en común durante y después de la guerra, interesándose especialmente por problemas de la postura laboral.

En 1919 nace la denominada etapa social de la Medicina Laboral, con el tratado de Versalles, al establecer en su fracción XII los principios que posteriormente regirán a la

Organización Internacional del Trabajo (OIT), creada con el objeto de fomentar la paz y la justicia social, mejorar las condiciones del obrero y promover la estabilidad económica y social. En 1950 a través de su Comité Mixto, fija los objetivos de la Medicina Laboral, siendo su aspiración; "La promoción y conservación del más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; la prevención entre los trabajadores de las desviaciones de la salud, causadas por sus condiciones de trabajo; la protección de los trabajadores ante riesgos que pueden resultar adversos para su salud; colocar y conservar al trabajador en un ambiente adaptado a sus condiciones fisiológicas; y para resumir, la adaptación del trabajo al hombre y de cada hombre a su trabajo".¹

En 1961 se fundó la Asociación Ergonómica Internacional, con más de 30 países miembros. Como disciplina independiente en los países socialistas. La ergonomía empezó a desarrollarse en los años 50 con base en la mecanización y automatización de la producción.

la Medicina Laboral y la Organización Internacional del Trabajo, O.I.T. presentaron el concepto de ergonomía como una disciplina autónoma basada en resultados de estudios empíricos y que pueden proporcionar informaciones ciertas para modificar instalaciones, maquinarias, equipos, herramientas y dispositivos en general, así como la tecnología y los procesos para adaptar mejor el trabajo al hombre, dando como finalidad de la Medicina del Trabajo: Fomentar y mantener el más elevado nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas sus profesiones. Prevenir todo daño

¹Fernando Gil Hernández; Medicina del Trabajo. Proyecto Internacional CEM creado por la OMS

causado a la salud de estos por las condiciones del trabajo. Protegerlos en sus empleos contra los riesgos resultantes de la presencia de agentes nocivos para la salud.

La definición de Trabajo en el sentido de la Ergonomía es: La totalidad de energía o información que es transformada o elaborada por el hombre durante el cumplimiento de las tareas laborales.

La ergonomía tiene como fines:

- Reducir o eliminar los riesgos profesionales, Accidentes y Enfermedades.
- Disminuir la fatiga por Carga física y mental.
- Aumentar la eficiencia de las actividades productivas.

En definitiva la ergonomía actual hace posible mejorar la productividad, reducir los incidentes, mejorar la salud, incrementar la calidad y reducir los costos.

En todas las actividades existen riesgos, muchas veces los riesgos más peligrosos son los riesgos ocultos y la incertidumbre, la Ergonomía trata de disminuir estos riesgos sobre la base de estudios muy precisos y meticulosos de los puestos de trabajo.

La relación entre enfermedades y distintas actividades laborales ya era conocida desde la antigua Grecia: Es a partir de los años 90 del siglo pasado, cuando se desarrolla en los países del primer mundo todo un sistema normativo de carácter preventivo impulsado por un organismo internacional como es la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

La OIT es un organismo especializado de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) creado en 1919, integrado actualmente por 180 países y en el que están representadas tres partes: los gobiernos, los empresarios y los sindicatos, en cuyo seno se discuten y se elaboran documentos relacionados con el mundo del trabajo. En 1981 publica el Convenio 155: Convenio sobre la seguridad y salud de los trabajadores, que es ratificado por numerosos países, entre ellos los constitutivos de la Comunidad Económica Europea (CEE)

La Unión Europea, ante la aplicación desigual por parte de sus países miembros de las directrices contenidas en el Convenio 12 , generaba un problema de competencia desleal en el comercio, por razones más comerciales que protectoras de la clase obrera, dio lugar en 1995 a la promulgación de la norma básica en España: la Ley de Prevención de riesgos laborales (Ley 31/95), a partir de la cual, se genera una abundante legislación de desarrollo de distintos aspectos relacionados con la seguridad y salud de los trabajadores.

La Ley 31/95 de Prevención de riesgos laborales es una copia pormenorizada de la Directiva Europea 89/391/CEE, que a su vez recoge las directrices marcadas por el Convenio 155 de la OIT, las cuales son francamente interesantes e innovadoras. A continuación se comentan algunas de las directrices fundamentales:

- ❖ Establecer una política nacional coherente en materia de seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.

Esa política tendrá como objeto prevenir los accidentes y los daños para la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan

durante el trabajo, reduciendo al mínimo, en la medida en que sea razonable y factible, las causas de los riesgos inherentes al medioambiente de trabajo. (El objetivo de 'prevenir' es totalmente novedoso y muy importante; desde finales del siglo XIX hasta ahora, las políticas nacionales estaban orientadas a establecer básicamente sistemas de indemnización y de seguro en caso de lesiones profesionales). Esta política preventiva deberá tener en cuenta distintas esferas de acción como son los lugares de trabajo, medio ambiente de trabajo, herramientas, maquinaria y equipo; sustancias y agentes químicos, biológicos y físicos; operaciones y procesos.

❖ El control de la aplicación de las leyes y de los reglamentos relativos a la seguridad, la higiene y el medio ambiente de trabajo deberá estar asegurado por un sistema de inspección apropiado y suficiente (se potencia la responsabilidad administrativa a través de sistemas de inspección de las infracciones).

❖ Deberá exigirse a los empleadores que, en la medida en que sea razonable y factible, garanticen que los lugares de trabajo, la maquinaria, el equipo, las operaciones y procesos que estén bajo su control, son seguros y no contienen riesgo alguno para la seguridad y la salud de los trabajadores.

➤ Marco Legal en Seguridad y Salud Ocupacional en El Salvador.

La salud ocupacional vela por la prevención de riesgos ergonómicos y por esto se menciona a continuación una parte de este artículo.

La ley fundamental de la República de El Salvador, establece los principios fundamentales que rigen la vida de los salvadoreños y las salvadoreñas y es donde se derivan las demás leyes nacionales.

El Salvador cuenta, desde el 28 de junio de 2006, con el Acuerdo Ejecutivo N° 93 sobre Política Nacional en Seguridad y Salud Ocupacional. Este documento expresa que:

“El objeto de la política es promover la Seguridad y la Salud Ocupacional como valores para la formación de una cultura preventiva que permita reducir los riesgos, accidentes y daños a la salud que sean consecuencias del trabajo”.²

Dentro de los argumentos que se vuelcan en el Considerando, se destaca la obligación de elaborar la política que contiene el Convenio N° 155 y se sostiene que el Consejo Superior del Trabajo es la instancia tripartita de diálogo social que, a través de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, se constituye en espacio para el análisis, definición, consulta y promoción de políticas, programas, proyectos y acciones, en materia de prevención de riesgos laborales.

²Rodríguez, Carlos Aníbal. Los convenios de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo: una oportunidad para mejorar las condiciones y el medioambiente de trabajo.

Esta política se dirige a fortalecer el sistema nacional de disposiciones legislativas mediante revisiones y estudios periódicos de las normas, para su adaptación a las necesidades reales del país a través de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional. Otro eje del proyecto se dirige a establecer mecanismos y procedimientos para asegurar la coordinación y cooperación e integración interinstitucional e intersectorial, así como promover el diseño, implementación y divulgación de programas de educación, formación, investigación y capacitación, en todos los niveles de la enseñanza, que incluyan la prevención de riesgos ocupacionales.

El acuerdo define las responsabilidades del Estado, de los empleadores y de los trabajadores y trabajadoras. La política propuesta debe contener Instrumentos tanto de naturaleza normativa como técnica, que faciliten su aplicación y que desarrollen los principios y postulados que enuncia.

Entre estos instrumentos se encuentran:

- La Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo;
- El Código de Trabajo;
- La Reglamentación de la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo;
- La Ley del Instituto Salvadoreño del Seguro Social y sus reglamentos;
- El Plan Estratégico de País en materia de Seguridad y Salud Ocupacional;
- El Plan Operativo y Financiero de Acciones de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO).

La seguridad ocupacional busca la prevención de riesgos ergonómicos, es por eso que de los veintinueve convenios ratificados en El Salvador por la OIT, el numero 155 sobre Seguridad y Salud de los trabajadores y Medio Ambiente, es el que regula de forma exclusiva todos los aspectos relacionados en esta materia. Este convenio fue ratificado por El Salvador, mediante Decreto Legislativo nº 30 de fecha de 15 de julio del 2000; por lo tanto es ley de la República.

Su estructura se divide en 5 partes:

- Parte 1: campo de aplicación.
- Parte 2: Principio de una política Nacional SSO.
- Parte 3: Acción a nivel nacional; Establece que “deberá adoptarse por vía legislativa o reglamentaria en consulta con organizaciones representativas de empleadores y trabajadores, las medidas necesarias para dar efecto a esta política Nacional de SSO”. Finalmente prescribe que deberá tomarse las medidas a fin de promover la inclusión de las cuestiones de seguridad, higiene y medioambiente de trabajo en todos los niveles de enseñanza y formación, incluida la enseñanza superior técnica, médica y profesional. Todo con el objeto de satisfacer las necesidades de formación de todos los trabajadores
- Parte 4: Acción a nivel de empresas; Esta parte establece aspectos generales de gestión de la prevención de riesgos laborales, los cuales deberán ser desarrollados en leyes secundarias; así mismo sienta las bases para implementación de programas y políticas de seguridad y salud ocupacional al interior de las empresas, haciendo

énfasis que la cooperación entre empleadores y trabajadores, deberá ser un elemento esencial en las medidas organizativas que se tomen en esta materia. Por otra parte estipula que las medidas de seguridad e higiene en el trabajo no deberán implicar ninguna carga financiera para los trabajadores.

- Parte 5: Disposiciones finales, Protocolo del convenio 155 de la OIT: Este protocolo fue ratificado por El Salvador mediante decreto legislativo nº 285, el 3 de marzo del 2004, y es uno de los tres países que lo ha adoptado hasta la fecha. Regula principalmente el tema de las estadísticas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

➤ *Ley General de Prevención de Riesgos en Lugares de Trabajo*

Como un logro más reciente y considerable en la legislación nacional, en materia de SSO, cabe destacar que con fecha de 5 de mayo de 2010, fue publicada la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo (LGPRLT); Esta ley presenta un enfoque más participativo para empleadores como para los trabajadores; entre sus principales aportes pueden mencionarse; la obligatoriedad a que empresas con más de 15 empleados tengan conformado un comité de seguridad y salud ocupacional, la designación de los delegados de prevención de implementación de programas de gestión de seguridad y salud ocupacional y los aspectos relativos al marco sancionatorio para aquellos que incumplan dicha ley, así como también por parte del patrono, la responsabilidad directa de notificar y registrar todos los accidentes de trabajo ocurridos en la empresa.

➤ *Historia del Grupo Aéreo Policial (GAP)*

El Grupo Aéreo Policial nace el 14 de Diciembre de 1994, con sede en el antiguo colegio Ex Rinaldi, actualmente Parque de la Familia en los Planes de Renderos.

En ese entonces se contaba con tres aeronaves:

- Un Helicóptero UH 1H
- Un Helicóptero Hughes 500 D
- Un Avión O2-A (Cessna 337 Skymaster)

Se contaba así mismo con la Escuela Canina y se albergaba un grupo de caballos, que posteriormente formaron la Policía Montada. El Grupo Aéreo Policial, llamado en ese entonces Base Aérea Policial, contaba para el cumplimiento de misiones con el siguiente personal:

- 3 Pilotos de Helicóptero
- 4 Mecánicos de Aviación
- 4 Elementos de Seguridad
- 5 Caninos.

► *Jefes del GAP a lo largo de la historia*

- Cap. P.A Oliverio Gómez Duarte (1993-1996)
- Cap. P.A Héctor Manuel Delgado Velasco (1997-1999)
- Comisionado Oswaldo Guerra Martínez (1999-2001)
- Cap. P.A Rafael Mauricio Antonio Artiga Artiga (2001-2003)
- Cap. P.A José Roberto Moran Figueroa (2003-2004)
- Sub comisionado. David Armando Reyes Palacios (2004 a la fecha)

Su Misión es: “Proporcionar apoyo aéreo oportuno a las unidades de la PNC, en todo aquel tipo de misiones donde el medio aéreo puede ser utilizado para salvaguardar la vida y seguridad de elementos policiales y de la población en general.”

Su Visión es: “Disponer de una flota aérea completa, autosuficiente y el recurso humano altamente calificado, a fin de estar en la capacidad absoluta de colaborar con las unidades policiales y con la población en general en situaciones que el uso del medio aéreo sea determinante para salvar vidas humanas.”

► *Organización del Grupo Aéreo Policial*



Departamento de mantenimiento de Aeronaves

Para este estudio se seleccionó el Departamento de Mantenimiento de Aeronaves, ya que la población cumple con funciones laborales que a menudo representan riesgos ergonómicos en los técnicos

► *Funciones del grupo Aéreo Policial.*

- a. Planear, organizar, dirigir y controlar las acciones policiales en lo que concierne al quehacer de cada una de las áreas que conforman el Grupo Aéreo Policial.
- b. Evaluar periódicamente el trabajo efectuado por las áreas bajo su dependencia y determinar las deficiencias relevantes para proponer soluciones a las mismas.
- c. Colaborar con las diferentes unidades de la PNC y otras Instituciones nacionales que requieran de apoyo aéreo para solventar situaciones de emergencia y efectuar operativos para mantener el orden y la seguridad de la ciudadanía.
- d. Elaborar el Plan Operativo Anual y gestionar su autorización ante la Subdirección de Áreas Especializadas Operativas, para su remisión a la Unidad de Planificación Institucional.
- e. Formular proyectos tendientes a incrementar y mejorar las acciones del Grupo Aéreo Policial, en coordinación con la Unidad de Planificación Institucional y la Unidad Secundaria Ejecutora Financiera Institucional.
- f. Gestionar oportunamente los requerimientos de recursos humano, equipo y materiales para el desarrollo de las actividades que competen al Grupo Aéreo Policial.

Recursos Humanos:

- 1 Sub Comisionado
- 2 Sargentos
- 1 Cabo
- 3 Pilotos de helicóptero
- 2 Pilotos de Avión
- 10 Aerotécnicos de planta
- 10 aerotécnicos en formación
- 7 Agentes Policiales
- 9 Motoristas
- 6 Administrativos

Recursos Materiales:

Ala fija:

- 1 Avión Cessna 310L

Ala Rotativa:

- 1 Helicóptero Bell UH – 1H, (9,500 lb)
- 1 Helicóptero Robinson R 44 Raven II (1,820 lb)
- 1 Helicóptero Notar (2,600 lb)
- 1 Helicóptero Clipper (2,500 lb)

En el campo de la aviación, el mantenimiento aeronáutico lo ejercen los mecánicos especializados en esta área, desarrollando diversas funciones como chequear, verificar, reparar, ajustar, limpiar y así también realizar pruebas de vuelo.

Para esta investigación, es importante detallar el peso de cada ala según el modelo del helicóptero.

- Helicóptero Bell UH – 1H, (112lb)
- Helicóptero Robinson R 44 Raven II (112 lb)
- Helicóptero Notar (58 lb)
- Helicóptero Clipper (112 lb)

Los mecánicos en aviación trabajan habitualmente en hangares, siendo este su espacio de labores, en el cual se ubican las aeronaves para la inspección o las tareas específicas según el manual técnico de mantenimiento en helicópteros UH-IH y ROBINSSON

A continuación se mencionaran las actividades que desempeñan los mecánicos en mantenimiento aeronáutico del grupo aéreo policial:

- Chequear herramientas.
- Utilizar herramientas.
- Verificación de equipo de trabajo.
- Lubricar piezas con aceite o grasa.
- Manipular combustible.
- Chequeo de niveles de aceite.
- Orden del hangar antes durante y después de la jornada laboral.
- Chequear toda la estructura interior y exterior del helicóptero.
- Inspección de rotor de cola.
- Remolcar aeronave.
- Engrase de rotores.
- Ajuste de la placa motriz.
- Lavado de helicóptero.
- Desplazar equipo de trabajo.
- Chequear aeronaves.
- Limpieza diaria de aeronaves.

- Inspeccionar el motor en general por pernos flojos, conexiones quebradas o flojas.
- Remoción e instalación del ventilador.
- Remoción de palas de rotor principal e instalación.
- Trámite de repuestos y material de aviación (repuestos, accesorios.)
- Controles periódicos a la bitácora de la documentación de las aeronaves.
- Informar sobre la condición de las aeronaves tales como: vencimiento de inspección.
- Inicio y/o proceso de inspección,
- Finalización de inspección e incorporación a línea de vuelo de la aeronave,
- Llevar el conteo de horas voladas por cada aeronave,
- Informar cuando alguna herramienta resultara dañada durante su empleo en el cumplimiento del proceso de trabajo,
- Llevar el control de consumo de combustible servido en la estación de servicio.

De todas estas se seleccionaron seis actividades las cuales según el estudio de percepción fueron las que representaban mayor riesgo y se realizaban de manera más frecuente:

- ✓ Inspección de rotor de cola.
- ✓ Remoción de palas de rotor principal.
- ✓ Ajuste de la placa motriz.
- ✓ Remolque de la aeronave.
- ✓ Limpieza diaria a la aeronave.
- ✓ Remoción e instalación del ventilador.

1. INSPECCIÓN DE ROTOR DE COLA

El rotor de cola es un sistema anti torque, su función es contrarrestar la fuerza ejercida por el rotor principal, sin dicho sistema el helicóptero. Giraría sin control y sin dirección.

En esta actividad de inspección se coloca un banco para alcanzar las palas y se observa que estén sujetas con las tuercas y pernos de seguridad se verifica que no exista corrosión en la unión de las palas con el cubo del rotor de cola y a su vez que no haya un juego axial (flojo).

En dicha actividad el mecánico en mantenimiento mantiene cabeza y cuello rotado con hiper extensión para lograr observar y limpiar la parte del helicóptero. Para la remoción de esta parte del rotor del helicóptero, de igual forma es utilizado el banco, para extraer esta pieza con la diferencia que se ejerce fuerza y repetitividad en muñeca y dedos por la utilización de desenroscar las tuercas y pernos.



2. REMOCIÓN DE PALAS DE ROTOR PRINCIPAL.

Su Función es dar sustentación al helicóptero para que pueda elevarse y volar por medio de un movimiento giratorio creando un colchón de aire.

Durante la actividad de remoción, se necesita trabajar en grupo debido a que las palas tienen un peso de 80 a 112 libras. Se colocan 2 mecánicos a los extremos y dos en el centro, los que están a los lados mueven las palas de arriba-abajo y a los lados para que se aflojen de los agarraderos y sean removidas, los que quedan en el centro desenroscan los pernos y tuercas. Luego entre dos mecánicos, con precaución bajan cada una de las palas, colocándola en una mesa inspeccionando si existen golpes, tuercas y pernos que estén flojos para ajustarlos.



3. AJUSTE DE LA PLACA MOTRIZ

Para ejecutar esta actividad el mecánico tiene que escalar encima del helicóptero. Esta pieza del helicóptero está instalada en la parte exterior en un plano superior; y su función es controlar la inclinación y dar dirección a las palas del rotor principal del helicóptero, Después de haberse colocado arriba del helicóptero, el mecánico mantiene una postura en cuclillas para poder efectuar el ajuste adecuado de la fricción de la placa motriz, el mecánico durante el desarrollo de esta actividad utiliza desarmadores y llaves.



4. REMOLQUE DE LA AERONAVE

Para esta actividad se requieren de varios técnicos en mantenimiento. El remolque es utilizado para trasladar la aeronave, dicho remolque se tiene que ensamblar en los esquís del helicóptero.

Esta herramienta tiene unos ganchos que permiten sujetar los esquís, permitiendo el desplazamiento. Uno de los mecánicos se coloca abajo de la cola del helicóptero sujetándola con un lazo y ejerciendo una fuerza hacia abajo para que la nariz de la aeronave esté levemente levantada y coapte adecuadamente.

Al mismo tiempo es sujetado a un vehículo de doble tracción que ayuda a la dirección y traslado de la aeronave al hangar. En ausencia de un vehículo este traslado lo realizan los técnicos.



5. LIMPIEZA DIARIA

Esta tarea se realiza diariamente. Consiste en limpiar las parte del helicóptero externamente e internamente, y para esto el mecánico tiene que subir encima del helicóptero, alcanzando en un plano superior todas las partes que no están accesibles y observando las estructuras de la aeronave que no tenga daños, basura ni objetos extraños, así también que las piezas no estén sueltas (pines, tornillos y tuercas), ni que exista filtro o goteos de aceite o gasolina. En el desarrollo de esta actividad el mecánico está constantemente moviéndose alrededor de todo el helicóptero utilizando sus dedos manos, codos y miembros superiores apoyándose de miembros inferiores.



6. REMOCIÓN E INSTALACIÓN DEL VENTILADOR

Esta actividad dura un aproximado de 30 a 35 minutos debido a que realizan medidas durante el ajuste de la pieza. El técnico en mantenimiento aeronáutico se coloca atrás de la aeronave debido a que el ventilador se encuentra en la parte posterior. La función es mantener el motor y aceite en una temperatura estable evitando un sobrecalentamiento. El trabajador mantiene una postura de pie, tronco flexionado y utiliza muñecas y dedos para desatornillar los pernos. Durante la extracción de dicha pieza el técnico ejerce fuerza y mantiene la postura por un aproximado de 15 minutos revisando las piezas para ver que estén en buen estado. En la instalación mantiene la misma postura.



B. Fundamentación teórica

La ciencia médica considera de vital importancia la prevención de los riesgos laborales, como parte esencial en la conservación de la salud.

Entendiendo por salud: el estado de adaptación al medio, y la capacidad de funcionar en las mejores condiciones de este medio.³

Entendiendo por medio: el ambiente que se vive y se mueve una persona, uno de los entornos que rodea a los seres humanos y que interactúa con él es el ambiente de trabajo.

(El ambiente de trabajo es considerado uno de los entornos más importantes en los que se desenvuelve el ser humano)

Lo anterior nos lleva al análisis que el trabajo interviene en la salud, ambos forman un binomio inseparable.

La OIT y OMS, observan la relación de ambos, y los unieron formando un concepto de salud laboral, el que se define como: La actividad que tiene como finalidad fomentar y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones. Prevenir el daño a la salud significa protegerlos en su actividad productiva contra los riesgos para la salud. Lo adecuado es colocar y mantener al trabajador en un empleo que convenga a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas. En suma adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo.⁴

³ Rodríguez, Carlos Aníbal. Los Convenios de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo: una oportunidad para mejorar las condiciones y el Medioambiente de trabajo. C I.

⁴Fernando Gil Hernández. Medicina del Trabajo.

En un taller en Mahón, España; se acordó una definición más sencilla. El esfuerzo organizado por la sociedad para prevenir los problemas de salud de los Trabajadores. Parte de este esfuerzo es la disciplina médica especializada en la salud laboral.

Medicina de Trabajo: es la especialidad médica que se dedica al estudio de enfermedades y los accidentes que se producen por causa o consecuencia de la actividad laboral, así como las medidas de prevención que deben ser adoptadas para evitarlas o aminorar sus consecuencias.⁵

Para que la medicina del trabajo logre su objetivo, se enlaza con una ciencia de vital importancia llamada ergonomía.

➤ Ergonomía

El término ergonomía deriva de las palabras griegas ergos ("trabajo") y nomos ("leyes naturales, conocimiento o estudio"); por tanto, ergonomía se podría traducir literalmente como el estudio del trabajo. Es un concepto relativamente nuevo por lo que respecta al nivel de estudio y, sobre todo, de aplicación. A pesar de ello, cada día tiene más difusión y necesidad de aplicación y, en consecuencia, también más demanda.⁶

Es preciso entender la ergonomía como un conjunto de métodos y técnicas cuya aplicación consigue mejoras en 2 ámbitos:

⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/Medicina_del_trabajo OMS

⁶ Introducción a la Ergonomía. Profesor Eduardo Herrera Cubilla

- a) En el ámbito individual: beneficios para la salud y el confort en el puesto de trabajo de las personas expuestas, es decir, una mejor calidad de vida laboral y, en consecuencia, un mejor rendimiento personal.
- b) En el ámbito colectivo de la empresa: una productividad más alta, un ahorro en los costes por bajas o absentismo y una mejor imagen para el bienestar global de los trabajadores.

La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud,

La ergonomía aplica principios de biología, psicología, anatomía y fisiología para suprimir del ámbito laboral las situaciones que pueden provocar en los trabajadores incomodidad, fatiga o mala salud.

En la práctica, la ergonomía es una disciplina o un campo destinado a:

- a) Mejorar el nivel de seguridad en el puesto de trabajo, así como la salud física y mental del trabajador.
- b) Promocionar e incrementar la eficiencia y el bienestar o el confort de los trabajadores y, a la vez, minimizar los riesgos para su seguridad y salud.

En relación con el adjetivo multidisciplinar, podemos decir que incluye una serie de áreas de actuación que deben intervenir en cualquier estudio ergonómico de un sistema

de trabajo. Es necesario tener en cuenta las áreas de actuación que intervienen en la misma.

- Áreas de actuación de la ergonomía

Áreas	Concepto	Objetivo
Antropometría	Estudia las proporciones y las medidas de los segmentos corporales del cuerpo humano.	Diseñar tanto los equipos de protección individual (EPI) como los equipos de trabajo, a la vez que determinar los espacios de trabajo y la ubicación de los elementos que hay en dichos espacios.
Biomecánica	A partir de las leyes del movimiento mecánico, estudia el sistema osteomuscular humano como un sistema mecánico clásico (newtoniano).	Obtener el rendimiento máximo del cuerpo con el mínimo esfuerzo. Diseñar tareas de modo que la mayoría de personas expuestas puedan ejecutarlas sin sufrir daños. Resolver el diseño de lugares o equipos de trabajo para personas con discapacidad.
Fisiología	Determina la capacidad de esfuerzo máxima de las	Tiene una importancia vital para determinar la de un trabajo, tanto

	<p>personas a la hora de poder ejecutar una actividad por medio de variables metabólicas y cardiovasculares. También explica las modificaciones y las alteraciones que sufre el organismo por el efecto del trabajo realizado.</p>	<p>en el ámbito individual para una persona concreta como en el ámbito colectivo.</p>
<p>Ergonomía ambiental</p>	<p>Estudia las condiciones físicas que rodean a la persona y que influyen en ella a la hora de desempeñar su trabajo.</p> <p>Aquí se incluyen: el ambiente termo higrométrico, el ambiente acústico, el ambiente lumínico y cromático y la calidad del aire interior.</p>	<p>Conseguir que el 80% de las personas expuestas consideren que el ambiente de su lugar de trabajo es confortable.</p>
<p>Ergonomía</p>	<p>Estudia el formato de la</p>	<p>Conseguir que el 80% de las</p>

cognitiva	información para facilitar la comprensión a la persona. Es de especial importancia la consideración de los conocimientos y la experiencia previa de la persona, así como de los factores de riesgo individuales, particularmente la edad.	personas expuestas consideren que el ambiente de su lugar de trabajo es confortable.
Ergonomía de necesidades específicas	Analiza las adaptaciones que deben hacerse en los lugares de trabajo a fin de complementar las posibles deficiencias o discapacidades físicas, ya sean permanentes o transitorias, de las personas expuestas.	Diseñar y rediseñar sistemas de trabajo destinados a usuarios con alguna discapacidad física, permanente, transitoria o que se encuentren en proceso de rehabilitación.
Ergonomía	Analiza la adaptación de	Neutralizar con soluciones

transgeneracional	los sistemas de trabajo ante la pérdida de aptitudes que experimentan las personas con la edad.	prácticas la pérdida de visión, de audición, de fuerza y de firmeza, y las pérdidas de función cognoscitiva.
-------------------	---	---

La ergonomía como ciencia multidisciplinar actúa dentro de la terapia ocupacional, entendiendo esta como la ciencia que abarca el estudio de todas las etapas de la vida del individuo en cuanto a su desempeño ocupacional. Tomando en cuenta que el ser humano es un ser activo por naturaleza que ocupa su tiempo en actividades encaminadas a responder a sus necesidades.

La terapia ocupacional se basa en la planeación de actividades con propósito; siendo este conjunto de ocupaciones la medida a través de la que los seres humanos dan sentido a su vida. Es así como La terapia Ocupacional cumple dentro del ambiente laboral un papel determinante en la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad. Para lo que en algunas ocasiones abona los estudios del análisis de las actividades y tareas con métodos ergonómicos basados en instrumentos para identificar factores de riesgo en actividades donde no se cumplen las condiciones ergonómicas. Esto es necesario para evaluar y adaptar los ambientes de trabajo ajustándolos a las necesidades de cada persona utilizando estrategias para brindar un ambiente confortable en la ejecución de todos los roles.

Las técnicas y métodos que esta ciencia aplica en relación a la calidad laboral deben incluirse en la organización de planes que se llevan a cabo en los Comité de Salud y Seguridad Ocupacional para fomentar la prevención de riesgos laborales de forma integral.

Posterior a estos conceptos y áreas es importante señalar que la ergonomía enfatiza el carácter singular de su metodología que posibilita un estudio de los problemas laborales y extra laborales, de interacción entre el usuario, el producto y servicio. Buscando alcanzar las condiciones de trabajo adecuadas evitando así factores de riesgo.

Factor de riesgo: es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.⁷

Riesgo: Contingencia o proximidad de un daño.⁸

Riesgos Laborales: la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo.

⁷ OMS disponible en http://www.who.int/topics/risk_factors/es/

⁸ Real Academia Española. Diccionario Usual: [<http://lema.rae.es/drae/srv/search?key=riesgo>]

Los factores de riesgo laborales también pueden ser clasificados según su origen como:

Origen	Condiciones de trabajo	Factores de riesgo
Estructuras	Lugares. equipos o instalaciones	Superficie deslizante, engranajes
Ambiente	Condiciones climáticas. Calidad de aire Productos.	35°C Hongos Plaguicidas
Tareas	Movimientos Posturas Cargas físicas	Ciclos cortos Sedentarismo Pesos Elevados
Organización	Apoyo de los compañeros y mandos Control sobre la tarea Exigencias psíquicas.	Escaso Reducida Elevada

Riesgo Ergonómico: es la probabilidad que tiene un peligro ergonómico de generar un trastorno musculo esquelético en las personas trabajadoras que están expuestas al peligro.⁹

⁹ Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos. Secretaria de Política Sindical - salud laboral UGT Catalunya.

Factores de Riesgo ergonómico: son un conjunto de características que se describen del trabajo. Estas características pueden incrementar la probabilidad de desarrollar un trastorno musculo esquelético, ya sea por estar presente de manera desfavorable o debido a que hay presencia simultánea con otros factores de riesgo.

Dichos factores de riesgo pueden ser de varios tipos:

a) **Estructurales:** también llamados de seguridad, cuando tienen que ver fundamentalmente con el edificio o lugar de trabajo, las instalaciones y los equipos de trabajo como por ejemplo las maquinas, herramientas entre otros.

b) **Ambientales o higiénicos:** para aquellos originados en las condiciones climáticas del puesto de trabajo como temperatura, humedad entre otros.

c) **Ergonómicos:** Cuando están relacionados con las tareas que se realizan sentados de pie y otras posiciones y como las lleva a cabo por ejemplo con movimientos repetitivos.

d) **Organizativos:** para aquellos que dan lugar a factores de riesgo psicosociales: como la alta demanda o la falta de control o de apoyo social.

De la clasificación antes mencionada, para fines de estudio se abordaron exclusivamente los riesgos ergonómicos ya que esta es la base de la investigación.

➤ *Anatomía de Miembro Superior*

Se relaciona con la cara lateral de la porción inferior del cuello. Atendiendo a la localización de las principales articulaciones y huesos que la componen se divide en:

- Hombro: es la zona de la extremidad superior que se une al tronco.
- Brazo: zona de la extremidad situada entre el hombro y la articulación del codo.
- Antebrazo: entre la articulación del codo y la muñeca
- Mano: parte distal a la articulación de la muñeca.

Funciones:

El hombro se une al tronco mediante músculos. La articulación gleno humeral permite el movimiento en tres ejes. Los movimientos en esta articulación son:

- Flexión
- Extensión
- Abducción
- Aducción

Los principales movimientos de la articulación del codo son:

- La flexión
- Extensión
- Pronación

- Supinación

En la articulación de la muñeca, la mano se puede abducir, aducir, flexionar, extender. Los músculos de la mano actúan modificando la acción de los tendones largos, que llegan desde el antebrazo y se insertan en los dedos de la mano y combinando los movimientos de las articulaciones de cada dedo.

Los huesos del hombro son la escápula, la clavícula y la parte proximal del humero.

La clavícula se articula en la zona medial con el manubrio del esternón y lateralmente con el acromion de la escápula.

El humero es el hueso del brazo. Su extremo distal se articula con los huesos del antebrazo.

El antebrazo está formado por dos huesos:

- El hueso lateral es el radio
- El hueso medial es el cubito.

La articulación del codo permite que el radio gire sobre el humero cuando se desliza contra la cabeza del cubito.

Los huesos de la mano son: los huesos del carpo, los metacarpianos y las falanges.

La articulación biaxial en silla de montar la componen el 1 metacarpiano y el carpo. Confieren una mayor libertad de movimiento al pulgar. Las articulaciones metacarpo falángicas son articulaciones condíleas. Las articulaciones interfalángicas son de tipo bisagra.

Músculos:

El manguito de los rotadores (subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor). Unen la escápula con el húmero.

Los músculos del brazo y antebrazo están separados en un compartimento anterior (flexor) y otro posterior (extensor).

Músculos de hombro:

Flexores:

- Deltoides
- Coracobraquial

Extensión:

- Deltoides fibras posteriores
- Redondo Mayor
- Dorsal ancho

Aducción:

- Redondo Mayor
- Dorsal Ancho

Abducción:

- Pectoral Mayor

Rotación Interna:

- Sub escapular

Rotación Externa:

- Infraespinoso
- Redondo menor

Músculos de Codo:

Flexión:

- Bíceps braquial
- Braquial anterior
- Supinador largo

Extensión:

- Tríceps braquial

Supinación:

- Supinador Corto

Pronación:

- Pronador Redondo
- Pronador cuadrado

Músculos de Muñeca:

Flexión:

- Cubital Anterior
- Palmar mayor
- Palmar menor

Extensión:

- 1er y 2do radial
- Cubital posterior

Aducción:

- Cubital Anterior
- Cubital posterior

Abducción:

- Palmar mayor
- Palmar menor
- 1er y 2do radial

➤ Anatomía de Columna Vertebral

También llamada Raquis o Espina Dorsal, está compuesta por una serie de huesos llamados vertebras. Funciona como una vara flexible y fuerte con elementos que pueden movilizarse hacia adelante, hacia atrás, lateralmente y rotar sobre su eje. Además de su función de protección de la Médula Espinal, sirve de soporte a la cabeza y es el sitio de inserción de las costillas, de la cintura pelviana y de los músculos de la espalda.

La columna vertebral de un adulto tiene 26 vertebras, las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

- 7 vértebras cervicales, en la región de cuello.
- 12 vertebras torácicas, en la región posterior de la caja torácica.
- 5 vértebras lumbares, que dan soporte a la porción inferior de la espalda.

- 1 hueso sacro, formado por 5 vértebras sacras fusionadas.
- 1 hueso coxis, formado por 4 vértebras coxígeas fusionadas.

Las vértebras de diferentes regiones varían de tamaño, forma y ciertos detalles, pero se pueden destacar sus características más comunes que son:

- **Cuerpo:** Se encuentra en la porción anterior, es grueso y de forma discoidea, soporta el peso de las vértebras.
- **Arco vertebral:** Se extiende hacia atrás desde el cuerpo vertebral. Tiene un apófisis gruesa y corta llamada pedículos, estos se proyectan hacia atrás desde el cuerpo vertebral y se unen con la lámina plana para formar el arco vertebral. Estas dos estructuras en conjunto rodean la médula espinal delimitando el foramen o agujero vertebral.
- **Apófisis:** Siete apófisis nacen del arco vertebral, entre estas están:

Las apófisis transversas: que se extienden desde el punto de unión de la lámina y el pedículo hacia afuera y a cada lado.

La apófisis espinosa: es única y se proyecta hacia atrás desde la unión de las láminas.

Estas tres apófisis sirven como sitio de inserción muscular. Las cuatro apófisis restantes forman articulaciones con otras vértebras adyacentes:

Apófisis articulares superiores y Apófisis articulares inferiores. Las superficies articulares de estas apófisis llamadas carillas, están recubiertas por cartílago hialino.

Regiones de la Columna vertebral:

- **Región Cervical:** Compuesta desde la C1 a la C7, sus cuerpos vertebrales son pequeños y los arcos vertebrales grandes.

ATLAS C1: Es un anillo de hueso con dos arcos, carece de cuerpo y apófisis espinosa, esta unido directamente con el cráneo por medio de la articulación atlantooccipital.

AXIS C2: Presenta cuerpo y una apófisis odontoides que se articula con el atlas.

C3 A C6: Corresponde al patrón de una vértebra típica.

C7: es la vértebra más prominente, se puede ver y palpar su apófisis espinosa en la base del cuello.

- **Región Torácica:** Compuesta desde la T1 a T12, las vértebras son más grandes y resistentes que las cervicales, se articulan con las costillas por medio de fositas costales, sus movimientos están limitados por la unión de las costillas al esternón.
- **Región Lumbar:** desde la L1 a L5, son las vértebras más grandes y fuertes de la columna ya que soportan el peso corporal. Tienen proyecciones cortas y gruesas, sus apófisis espinosas están adaptadas para la inserción de los grandes músculos de la espalda.

- **Región Sacra:** Es un hueso triangular, formado por la fusión de las 5 vertebrae sacras (S1 – S5), estas se comienzan a fusionar entre los 16 y 18 años completándose el proceso alrededor de los 30 años. Se encuentra en la porción posterior de la cavidad pelviana entre ambos huesos coxales. Presenta una superficie lisa y contiene 4 líneas transversales. En la terminación de las líneas, hay 4 pares de forámenes o agujeros sacros anteriores, en la parte superior se encuentra una superficie lisa, llamada ala sacra.
- **Región del Coxis:** Su forma es triangular, la superficie dorsal contiene 2 grandes astas coxígeas, que se conectan por medio de ligamentos con las hastas del sacro.

- **MUSCULATURA PRINCIPAL DE LA ESPALDA**

La musculatura superficial de la espalda suele presentar un contenido en neuronas motoras de tipo fásico, es decir, orientadas a movimientos cortos, rápidos y potentes. No se pretende hacer un repaso anatómico detallado, por lo que se nombrarán los músculos dorsales más relevantes:

1. Dorsal Ancho.
2. Dorsal Largo.
3. Iliocostal.
4. Trapecio.
5. Romboides.
6. Deltoides Posterior.

7. Cuadrado Lumbar.
8. Esternocleidomastoideo.

Todos estos músculos tienen influencia sobre los movimientos y posición de la Columna Vertebral. Sus movimientos generalmente se producen en varios segmentos del raquis, por lo que su acción puede ser fácilmente verificada.

La musculatura profunda de la espalda presenta un contenido claramente tónico, fundamentado en el control de tronco en las acciones antigravitatorias del cuerpo humano.

Los más importantes son:

1. Rectos posteriores de la cabeza.
2. Rectos anteriores de la cabeza.
3. Recto lateral de la cabeza.
4. Largo del cuello.
5. Oblicuos de la cabeza.
6. Intertransversos.
7. Interespinosos.
8. Transverso espinoso.
9. Complexos mayor y menor.
10. Esplenios de cabeza y cuello.
11. Angular del Omóplato.

12. Escalenos.

Son músculos pequeños, con fibras que a veces solo van de una vértebra a la superior, lo que hace muy difícil valorar su influencia en los movimientos y en la posición relativa de los segmentos vertebrales. Esta musculatura es la que se suele contracturar con mayor frecuencia en esfuerzos intensos y prolongados y en situaciones de tensión que aumentan el tono muscular, debido a que no toleran esfuerzos muy intensos.

En el mantenimiento de la postura y posición de la espalda participan los músculos del abdomen y espalda, que estabilizan el segmento lumbar. Los músculos que participan en la estabilización de la pelvis y con ello en la posición de la espalda son:

1. Glúteos Mayor, Medio y Menor
2. Psoas Ilíaco
3. Isquiotibiales
4. Recto del Abdomen
5. Oblicuo del Abdomen.
6. Transverso abdominal.
7. Rotadores externos de pelvis: Piramidal, Gémino Superior, Obturador Interno, Gémino Inferior, Cuadrado crural.

➤ Anatomía de Rodilla

La rodilla es la articulación intermedia del miembro inferior, está formada a su vez por otras dos articulaciones:

- La articulación femorrotuliana es una tróclea
- La articulación femorotibial es una bicondílea

La tibia y la rótula no se articulan, en conjunto la rodilla funciona como una tróclea, con dos grados de movimiento:

- Flexión / extensión.
- Rotación interna / rotación externa

Tiene dos meniscos de cartílago que se unen a la tibia por los cuernos anterior y posterior, y por su cara lateral se unen a la cápsula articular.

Los medios de unión de la articulación son los siguientes:

- Cápsula articular común para las dos articulaciones: se fija en la tibia y el fémur, y tiene un agujero en la cara anterior donde se encaja la rótula
- Ligamentos:
 - Anteriores: ligamento rotuliano y retináculos medial y lateral de la rótula.
 - Posteriores: ligamento poplíteo oblicuo y poplíteo arqueado
 - Laterales: ligamento lateral interno (LLI) y externo (LLE)
 - Cruzados: ligamento cruzado anterior (LCA) y posterior (LCP)

- Membrana sinovial que tiene varias

prolongaciones:

- Bolsa sinovial suprarrotuliana
- Bolsa sinovial infrarrotuliana
- Bolsa sinovial prerrotuliana
- Bolsa sinovial de músculo poplíteo

El único músculo que atraviesa la articulación es el poplíteo, pero hay una serie de músculos que rodean la articulación:

- Cuádriceps
- Tensor de la fascia lata y el tracto iliotibial
- Sartorio
- Recto interno
- Bíceps femoral
- Semitendinoso
- Semimembranoso
- Plantar
- Gastrocnemio

Por los resultados del estudio de percepción en los técnicos de mantenimiento de aeronaves donde más de la mitad de la población en estudio manifestaba dolor muscular e identificando la región del dolor.

Las dolencias de la región inferior de la espalda suelen darse en personas que levantan y manipulan pesos. Las extremidades superiores (dedos, manos, muñecas, brazos, codos hombro y cuello) puede deberse a la aplicación de una fuerza estática o posición repetida o duradera y puede acentuarse por efecto de esas actividades. Variando de ser leve como un dolor ocasional o dolor tan severo como una enfermedad específica claramente diagnosticada.

➤ ¿Qué es Dolor?

Es una experiencia desagradable, sensitiva o emocional; es decir el dolor es la respuesta a un estímulo nociceptivo derivado de una lesión, infección o enfermedad es un síntoma biológico en el ser humano.

Pues entorno a los problemas de salud y la actividad laboral se deben a dolencias del aparato locomotor las afecciones de la espalda (por ejemplo dolores lumbares, ciáticas degeneración de disco, hernias) son la más frecuente y que representan un primer lugar la región más afecta en la población en estudio. En segundo lugar están las dolencias cervicales y de extremidades superiores (síndromes dolorosos del cuello, del hombro o de los brazos (tendinitis tenosivitis, síndrome del túnel carpiano síndromes vinculados a traumatismo acumulativo o lesiones a causa de esfuerzos repetidos; seguido de las lesiones de rodilla (degeneración del menisco, artrosis, etc) y de cadera (artrosis de cadera).

- ***CERVICALGIA:***

Es un término que se refiere al dolor de cuello agudo y auto limitado de días o semanas, o dolor intermitente a veces continuo que se prolonga en el curso del tiempo muchas veces con irradiación del dolor a hombro, brazo, antebrazo, mano.

El dolor de cervicales es común y, a menudo impide realizar movimientos de cabeza. Puede ir acompañado de cefalea, cansancio o mareos (vértigos). Puede deberse a un traumatismo y aparece incluso mucho tiempo después de éste. El dolor de cervicales es crónico si dura más de seis meses: las causas más frecuentes son la artrosis o las malas posturas en el trabajo.

Entre los músculos cervicales comprometidos se destacan el esternocleidomastoideo, trapecios superiores, angular del omóplato, erectores cervicales, recto posteriores mayor y menor.

LAS CAUSAS:

Del dolor cervical son numerosas. Se puede presentar como episodios agudos, es decir, que surgen súbitamente, o crónicos, cuando los daños se producen lentamente. Normalmente, se originan con motivo de tensiones o agarrotamiento de la musculatura del cuello, que pueden surgir por una mala posición al estar sentado o acostado en el lugar de trabajo. También lo provoca el estrés. A menudo, los dolores cervicales aparecen tras accidentes de coche o caídas, como síntoma de un traumatismo cervical o fractura vertebral. Raras veces, los dolores cervicales tienen una causa específica, como procesos de desgaste o lesiones vertebrales de la columna cervical.

PREVENCIÓN:

Dado que normalmente esta patología es adquirida por malas posturas, se recomienda tener especial cuidado en situaciones que puedan originarla, como al utilizar almohadas demasiado altas o bajas a la hora de dormir, pasar mucho tiempo una postura forzada en el trabajo y poco ergonómica o evitar movimientos bruscos del cuello. Las técnicas de

relajación y los estiramientos regulares de la zona cervical reducen el peligro en pacientes propensos a padecerla.

DIAGNÓSTICOS:

- ▶ Radiografía.
- ▶ examen físico es fácil determinar la aparición de esta afección. Esta exploración revelará una posición incorrecta de la cabeza y un acortamiento y rigidez de los músculos del cuello.
- ▶ TAC.

TRATAMIENTO:

- * analgésicos
- * Aplique hielo en el área del dolor
- * Fisioterapia (electro terapia, hidroterapia, magnetoterapia)
- * Ejercicios de estiramiento en cuello

• ***HOMBRO DOLOROSO***

Se define como aquel dolor que se sitúa en la región del hombro y aparece con algunos movimientos del brazo.

El hombro doloroso es una de las consultas médicas más frecuentes, y llega a afectar en algún momento de la vida. Es más frecuente en personas de edad avanzada o que realizan trabajos pesados

El hombro es la articulación con más movilidad de todas las existentes en el organismo y por ello, la más propensa a El hombro es la articulación con más movilidad de todas las existentes en el organismo y por ello, la más propensa a presentar problemas

La función más importante del hombro es llevar la mano a la posición en la que ésta debe trabajar. El hombro no está formado por una única articulación sino por varias,

junto con un número importante de músculos y tendones. Todas estas estructuras se pueden lesionar y producir dolor.

SINTOMAS:

El dolor aparece con los movimientos del hombro, en la cara superior y externa de la articulación generalmente, limita poco la movilidad, aunque en ocasiones impide realizar ciertos movimientos. Este dolor suele ser más intenso por la noche, sobre todo al dormir sobre el brazo y mejora después de moverlo suavemente. En otros casos, el dolor es muy intenso y agudo, pudiendo sentirse el dolor en la zona cervical, antebrazo y mano. Incluso puede presentarse una pérdida casi completa de la movilidad.

• ***LESIONES Y ENFERMEDADES DE LA MUÑECA:***

La muñeca está formada por ocho huesos pequeños conocidos como carpianos. Éstos forman un conducto que corre a través de su muñeca. Ese conducto, llamado túnel del carpo, contiene tendones y un nervio en el interior. Está cubierto por un ligamento, que lo sostiene en su lugar.

El dolor en la muñeca es común. Los movimientos repetidos pueden lesionar la muñeca. Las actividades cotidianas como trabajar donde la muñeca sufre mayor movimiento o repetitividad, deportes con raqueta o coser, pueden causar dolor e inclusive el síndrome del túnel del carpo. El dolor en la muñeca con hematomas e inflamación puede ser signo de un traumatismo. Los signos de una posible fractura incluyen tanto la deformación de la articulación, como la incapacidad para mover la muñeca. Algunas fracturas de la muñeca son a consecuencia de la osteoporosis.

De estas lesiones la más frecuente es el túnel del carpo:

Síndrome del túnel carpiano.

Es una causa común de dolor en la muñeca es el síndrome del túnel carpiano. Usted puede sentir dolor, ardor, entumecimiento u hormigueo en la palma de la mano, la muñeca, el dedo pulgar o en los dedos de las manos. El músculo del pulgar se puede debilitar, dificultando el agarre de las cosas. El dolor se puede extender hacia arriba hasta el codo.

El síndrome del túnel carpiano se presenta cuando el nervio medio resulta comprimido a nivel de la muñeca debido a la inflamación. Este es el nervio en la muñeca que permite la sensibilidad y el movimiento a partes de la mano. La inflamación puede ocurrir cuando se realiza movimientos repetitivos con su muñeca: La artritis es otra causa común de dolor, inflamación y rigidez en la muñeca.

- ***LUMBALGIA:***

La lumbalgia es el dolor que se produce en la región inferior de la espalda. Esta región inferior o lumbar se compone de 5 vértebras con sus discos, raíces nerviosas, músculos y ligamentos. Las vértebras de esta región son las más grandes y soportan un mayor peso.

Su importancia radica en la incapacidad que causa para continuar desarrollando actividades cotidianas y laborales donde el estiramiento músculo ligamentoso parece ser la causa más frecuente de lumbalgia, éste puede originarse en las fibras musculares o en los ligamentos adheridos a los músculos paravertebrales, a la cresta ilíaca y a las regiones lumbares inferior o sacra superior.

Habitualmente se presenta después de un gran esfuerzo al realizar flexión o torsión, el paciente lo reporta como algo que se rompió en la región lumbar con el inmediato inicio de dolor.

SÍNTOMAS:**Agudos:**

Dolor de comienzo brusco que aparece normalmente durante un esfuerzo pudiendo extenderse hacia las nalgas. Empeora con los movimientos y con la tos mejorando con el reposo. Existe cierta limitación de los movimientos de la columna y de la elevación de la pierna.

Crónicos:

Dolor constante o progresivo, bilateral o alterno. Empeora por la noche y en reposo. Rigidez lumbar matutina y Limitación de los movimientos de la espalda y de la elevación de la pierna. Atrofia muscular (en casos avanzados).

ACTIVIDADES LABORALES QUE PUEDEN PRODUCIR LUMBALGIA:

- Se puede dar una o varias de las situaciones siguientes:
- Trabajos que se hagan de forma repetitiva,
- Levantamiento y manejo de pesos.
- Realización de movimientos forzados con el tronco inclinado o en rotación.
- Posturas mantenidas largo tiempo (sentado o de pie).

CLASIFICACIÓN POR SU DURACIÓN:

Aguda: si dura menos de 4 semanas.

Subaguda: si dura entre 4 y 12 semanas.

Crónica: si dura más de 12 semanas.

EN PREVENCIÓN

La mejor prevención es evitar los movimientos bruscos, adoptar buenas posturas, evitar el sobrepeso y la obesidad debido a que la mayoría lumbalgias son causadas por posturas inadecuadas y sobreesfuerzos en el trabajo, las actividades domésticas y los deportes. Se debe tener especial cuidado al mover o levantar pesos y en general a las inclinaciones forzadas de espaldas que deben evitarse.

Hay que tener en cuenta Normas de higiene postural y ergonomía como:

- ✓ En la postura para el movimiento o levantamiento de pesos debe evitarse la posición en la que se inclina la espalda y se debe adoptar la siguiente posición
- ✓ Bajar el cuerpo para poder coger el peso: flexionar las rodillas con la espalda recta con el objeto de que la fuerza se haga con las piernas y no con la espalda. Nunca se deben tener las piernas rectas.
- ✓ Coger el peso: el peso a levantar debe colocarse pegando al cuerpo.
- ✓ Levantar el peso: estirar las piernas (que estaban flexionadas) manteniendo la espalda recta con el peso pegado al cuerpo.
- ✓ Si el lugar a dejar el peso está a una altura inferior al tronco: bajar el tronco flexionando las piernas por las rodillas y manteniendo la espalda recta.

- ***RODILLA***

Los problemas mecánicos de las rodillas pueden ser provocados por:

- Un golpe o movimiento brusco que cause un esguince o torcedura
- Osteoartritis de la rodilla, causada por el uso y desgaste de sus partes.

Algunas enfermedades reumáticas, tales como la artritis reumatoide y el lupus eritematoso sistémico (lupus), pueden causar problemas de inflamación en la rodilla, lo cual puede causar daño permanente a las rodillas.

Examen físico

Pruebas diagnósticas tales como radiografías, densitometrías, tomografías computarizadas (SCAN), imágenes de resonancia magnética.

Artritis de las rodillas

El tipo más común de artritis de la rodilla es la osteoartritis. Esta enfermedad hace que el cartílago de la rodilla se desgaste gradualmente. Los tratamientos para la osteoartritis son:

Fisioterapia

Medicamentos

Cirugía de reemplazo de rodilla (en casos en que la rodilla esté seriamente dañada).

Vista lateral de la rodilla

Lesiones y trastornos de los cartílagos

La condromalacia ocurre cuando el cartílago de la rótula se ablanda. La pueden causar algunas lesiones, el uso excesivo o la debilidad muscular. También puede suceder cuando algunas partes de la rodilla no están alineadas. La condromalacia puede desarrollarse cuando un golpe en la rótula desprende un pedazo de cartílago que contenga un fragmento de hueso.

El menisco es un pedazo de cartílago en forma de medialuna que actúa como cojín entre el fémur (el hueso del muslo) y la tibia (la espinilla). El menisco se puede lesionar con facilidad si la rodilla se tuerce mientras se está cargando algo pesado. Esto puede causar un desgarre parcial o total. Si el desgarre es mínimo, el menisco se mantiene conectado al frente y en la parte posterior de la rodilla. Si el desgarre es mayor, el menisco podría quedar colgando de una tira de cartílago. La gravedad de la lesión dependerá del lugar y la intensidad del desgarre.

El tratamiento para las lesiones del cartílago incluye:

- Ejercicios para fortalecer los músculos
- Estímulos eléctricos para fortalecer los músculos
- Cirugía en casos de lesiones grave.

Las lesiones de los tendones figuran desde la tendinitis (inflamación de un tendón) hasta la ruptura (desgarre) de un tendón. El desgarre de un tendón ocurre mayormente por el uso excesivo de un tendón (en particular en ciertos deportes). El tendón se estira como un pedazo de goma desgastado y se inflama.

➤ Métodos para la evaluación de Riesgos Ergonómicos

Existen varios métodos que evalúan los riesgos ergonómicos en el trabajo con el objetivo de evaluar el nivel de riesgo y disponer de un diagnóstico para la prevención de estos en una empresa o institución determinada.

Entre estos podemos mencionar:

Job: Este evalúa desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores (mano, muñeca, antebrazo y codo) debido a movimientos repetitivos.

RULA: Permite evaluar los factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo-esquelético.

REBA: Se encarga de valorar los factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática.

OWAS: Se encarga del análisis ergonómico de la carga postural.

LEST: Se encarga de evaluar las condiciones de trabajo, con relación al entorno físico, carga mental y los aspectos psicosociales.

EVALUACIÓN POSTURAL RÁPIDA (EPR): Permiten valorar de manera global la carga postural del trabajador a lo largo de la jornada laboral.

ECUACIÓN DE NIOSH: Identifican los riesgos afines a las tareas que se realizan en levantamientos manuales de carga, se relaciona directamente con las lesiones lumbares y

sirven de apoyo en la búsqueda de soluciones del diseño del puesto de trabajo y reducen el estrés físico.

GUÍA INSHT: Sirve para la estimación y prevención de los riesgos relativos a riesgo no tolerable a la manipulación manual de cargas

FANGER: Admite estimar la sensación térmica global de los presentes en un ambiente térmico determinado mediante el cálculo del Voto Medio Estimado (PMV) y el Porcentaje de Personas Insatisfechas (PPD)

En esta investigación se utilizó el método propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en España: Manual y lista de identificación Inicial de Riesgos.

➤ *Manual y lista de identificación Inicial de Riesgos.*

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo tiene entre sus principales funciones el desarrollo de procedimientos y metodologías destinadas a facilitar la evaluación de riesgos laborales y la aplicación de las correspondientes medidas preventivas.

El manual en el que se incluye la lista Inicial de riesgos está destinado a proporcionar a los prevencionistas, procedimientos razonablemente sencillos capaces de identificar y valorar los principales aspectos de carácter ergonómico, de manera que pueda actuarse eficazmente para prevenir sus posibles efectos nocivos sobre el trabajador. Dicho manual ha sido realizado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

y el Instituto de Biomecánica de Valencia, su objetivo es proporcionar a las personas designadas para las actividades preventivas de la empresa unos procedimientos sencillos para la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos y psicosociales.

El manual consta de tres partes: la primera la conforma una Lista de Identificación Inicial de Riesgos destinada a la identificación de los riesgos ergonómicos; la segunda parte del manual recopila una serie de instrumentos o Métodos de Evaluación sencillos para la evaluación de estos riesgos; la tercera y última parte está formada por una serie de ejemplos que pretenden ilustrar el procedimiento a seguir para la identificación y evaluación de los riesgos, así como las soluciones propuestas para mejorar las deficiencias detectadas.

La Lista de Identificación Inicial de Riesgos se ha diseñado más como una herramienta de detección inicial de posibles riesgos o problemas que como una herramienta de evaluación.

Tanto la Lista de Identificación Inicial de Riesgos como los Métodos de Evaluación han sido diseñados para todo tipo de puestos o de tareas.

Factores considerados en el manual:

En el manual se ha tratado de recoger todos aquellos factores objeto de una evaluación ergonómica.

La Lista de Identificación Inicial de Riesgos consta de los siguientes apartados:

- Condiciones térmicas
- Ruido
- Iluminación
- Calidad del ambiente interior
- Diseño del puesto de trabajo
- Trabajo con pantallas de visualización
- Manipulación manual de cargas
- Posturas / Repetitividad
- Fuerzas
- Carga mental

Para este trabajo de investigación se realizó un estudio de percepción, el cual estaba formado por un cuestionario realizado por el equipo de investigación en base a preguntas claves, que permitieron conocer el ambiente, las actividades y características fundamentales; así mismo se incluyó la Lista de Identificación Inicial de Riesgos en la que se observó de forma general los factores de riesgo laborales a los que están expuestos. De todos los factores observados, se seleccionarán solamente tres de estos que son los siguientes: Diseño del puesto de trabajo, Manipulación manual de cargas y Postura y repetitividad, ya que de acuerdo a los datos reflejados en el estudio de percepción realizado en el Grupo Aéreo Policial, estos son los que más afectan a la población en estudio.

➤ **El diseño del puesto de trabajo**

En el método para la evaluación de los riesgos por el diseño del puesto de trabajo se valoran los siguientes apartados:

- Altura.
- Profundidad.
- Alcance.
- Espacio de trabajo.
- Movimientos de materiales de contenedores y carros.
- Herramientas.

Se espera que si un solo ítem es marcado en cualquiera de los apartados contenidos en el Método para la evaluación de los riesgos por el diseño del puesto de trabajo, indicaría situación de riesgo.

Nivel de riesgo: será proporcional al número de ítems señalados

Un diseño adecuado del puesto de trabajo que tenga en cuenta los factores tecnológicos, económicos de organización y humanos, es sin duda fundamental para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo efectos positivos en el trabajo y el bienestar de las personas. Por el contrario, un diseño inadecuado, puede conllevar la aparición de riesgos para la salud y la seguridad y provocar efectos negativos combinados con otros riesgos ya existentes. Un diseño correcto de los puestos de trabajo supone un enfoque global en el que se han de tener en cuenta muchos y muy variados

factores entre los que cabría destacar los espacios, las condiciones ambientales, los distintos elementos o componentes requeridos para realizar la tarea (y sus relaciones), las propias características de la tarea a realizar, la organización del trabajo y, por supuesto, como factor fundamental, las personas involucradas.

Las características básicas del diseño son:

- a) Alcance: Es la capacidad de cubrir una distancia o de alcanzar algo.
- b) Profundidad: Es la discrecionalidad que posee el trabajador para decidir las actividades y los resultados del puesto. Se dice que un puesto es tanto más profundo cuanto mayor discrecionalidad tiene. La profundidad depende de la autoridad delegada que tenga el empleado, pero también de su propia actitud personal. Los puestos altamente especializados están muy regulados, por lo que son de bajo alcance y elevada profundidad.
- c) Espacio de trabajo: son los espacios físicos donde se desarrollan las diferentes actividades laborales
- d) Movimientos de materiales de contenedores y carros: El manejo de material no se limita solo al movimiento, si no al embalaje, manipulación, transporte, ubicación y almacenaje teniendo en cuenta el tiempo y el espacio disponibles. Se debe poseer de un buen apoyo [logístico](#) y conocer todos los instrumentos y maquinarias precisas para el desempeño de estas funciones. Hay un aspecto muy importante como es la seguridad en el manejo de material tanto por maquinarias como por el manejo humano. Se deben conocer muy bien los peligros a los que se está expuesto a la hora de trabajar y saber actuar ante ellos.

e) Herramientas: Es un instrumento que permite realizar ciertos trabajos. Estos objetos fueron diseñados para facilitar la realización de una tarea mecánica que requiere del uso de una cierta [fuerza](#). El destornillador, la Pinza y el martillo son herramientas. Las herramientas adaptadas específicamente a una operación concreta mejoran en gran medida la productividad, hacen más fácil la operación y, por tanto, más segura. La normativa indica que debe exigir espacios suficientes, para que el trabajador pueda realizar los movimientos que exija el trabajo y el cambio de posturas.

f) Controles e Indicadores:

Controles: tecnologías de ayuda por computador, para el control industrial de maquinaria y procesos, reduciendo la necesidad de intervención humana.

Los indicadores son artefactos hechos por el hombre, diseñados para apoyarla percepción y procesamiento de la información, transmiten información de manera que sea fácil asimilarla e interpretarla. Se utilizan en función de la precisión y velocidad con la que se requiere recibir la información.

➤ Levantamiento de Cargas

Se utilizó el método para la evaluación de riesgo por manipulación manual de cargas, evaluándose en tres situaciones:

- Levantamiento de cargas en postura de pie
- Levantamiento de cargas en postura sentada
- Transporte de cargas

Se entiende por levantamiento de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos.

- Tipos de esfuerzos musculares:

Trabajo Estático: se define como aquel en que la contracción muscular es continua y mantenida en el tiempo. Viene determinado por las posturas fijas, con escasa libertad de movimiento y que se deban mantener durante un periodo de tiempo prolongadas.

Trabajo Dinámico: en este tipo de esfuerzo se produce una sucesión periódica de contracciones y relajaciones de corta duración de los músculos. La carga dinámica está determinada por actividades en las que es preciso levantar y transportar pesos, realizar esfuerzos de empuje, tracción, etc.

El levantamiento de cargas puede causar:

1. Trastornos acumulativos debido al progresivo deterioro del sistema musculoesquelético por la realización continua de actividades de levantamiento y manipulación de cargas.
2. Traumatismos agudos como cortes o fracturas debidos a accidentes.
3. El dolor de espalda es uno de los principales problemas de salud relacionados con el trabajo.

Procedimiento:

En este apartado se describieron los procedimientos propuestos para calcular el riesgo en tres situaciones de trabajo: levantamiento de cargas en postura de pie, levantamiento de cargas en postura sentada y transporte de cargas. Estos procedimientos son los contemplados en la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas

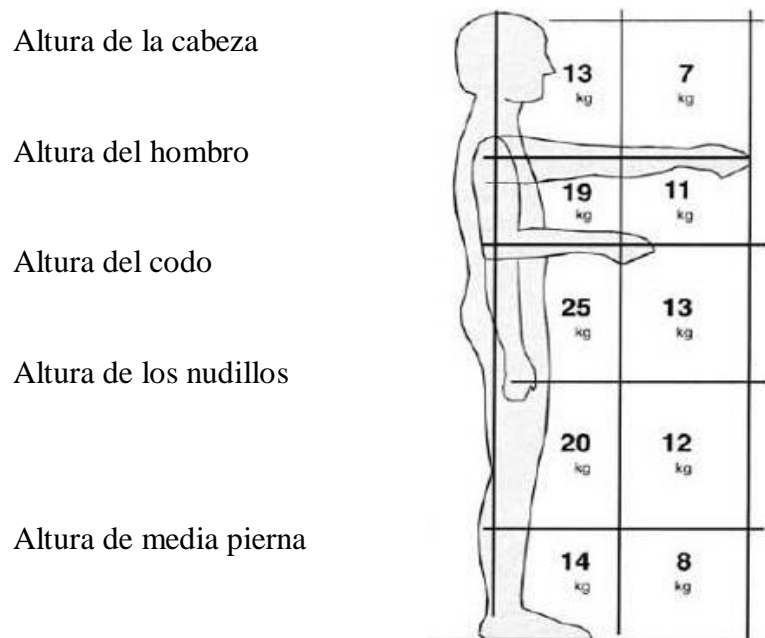
- Levantamiento de cargas en postura de pie

El método propone el cálculo de un Peso Aceptable del levantamiento que se compara con el peso real de la carga manipulada. Si el peso real manipulado es mayor que el Peso Aceptable del levantamiento, el riesgo no es tolerable por lo que deben rediseñarse las condiciones de trabajo.

El Peso Aceptable del levantamiento se calcula multiplicando los siguientes cinco coeficientes, que se obtienen a partir de datos de la tarea y del puesto de trabajo:

El Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación. Considera la posición de la carga con respecto al cuerpo, es decir, el alejamiento en altura y

profundidad de la carga respecto al cuerpo. Cuanto más alejada del cuerpo esté la carga, mayor será el riesgo de lesión, reduciéndose el peso máximo que se recomienda manipular. En la figura se presentan los valores de esta variable.



De encontrar cargas superiores a estas se considera riesgo.

Con las medidas anteriores se concluye que teóricamente el mayor peso es de 25 kg y este peso se debe manipular en postura de pie con la carga pegada al cuerpo a una altura entre los codos y nudillos. Cuando se manipulen cargas en más de una zona se tendrá en cuenta la más desfavorable. Un desplazamiento mayor a 175 cm es igual a riesgo.

Por ejemplo, tenemos un peso 25 kg.

0 a 25 cm	25 kg x 1 = 25 kg.
25-50 cm	25 kg x 0.91= 22.75 kg
50-100 cm	25kg x 0.87= 21.75
100-175 cm	25kg x 0.84= 21

➤ *Desplazamiento vertical de la carga.*

Es la distancia vertical que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación.

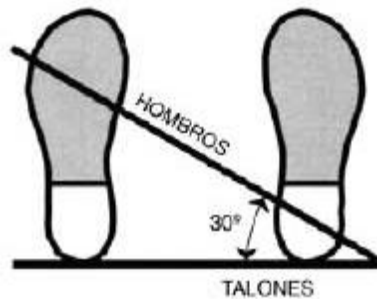
Si hay desplazamiento vertical de la carga, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el siguiente factor de corrección:

Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0.91
Hasta 100 cm	0.87
Hasta 175 cm	0.84
Más de 175 cm	0

El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna". Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. No se deberían manejar cargas por encima de 175 cm, que es el límite de alcance para muchas personas.

➤ *Giro del tronco.*

Se puede estimar el giro del tronco determinando el ángulo que forman las líneas que unen los talones con la línea de los hombros.

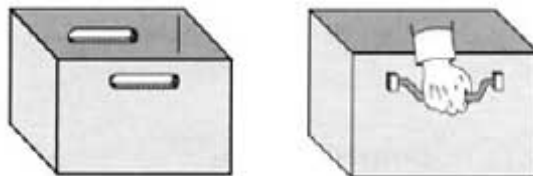


Si se gira el tronco mientras se maneja la carga, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el siguiente factor de corrección:

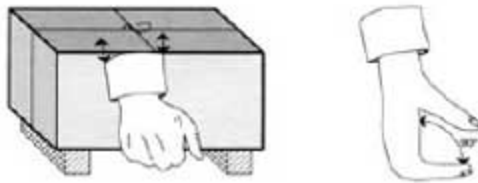
Giro del tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0.9
Girado (hasta 60°)	0.8
Muy girado (90°)	0.7

➤ *Agarre de la carga.*

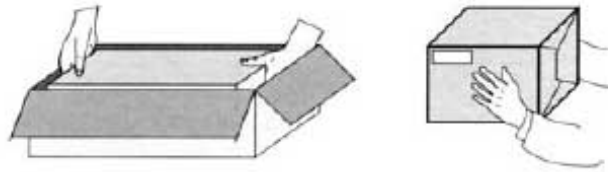
Se considera un agarre bueno cuando la carga tiene asas u otro tipo de agarres con una forma y tamaño que permita un agarre cómodo con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables.



Se considera un agarre regular si la carga tiene asas o hendiduras que no permiten un agarre cómodo, o si la carga no tiene asas pero puede sujetarse flexionando la mano 90°.



Se considera un agarre malo si no se cumplen los requisitos anteriores.



Si los agarres no son adecuados, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el siguiente factor de corrección:

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0.95
Agarre malo	0.9

➤ *Frecuencia y duración de la manipulación.*

Una frecuencia o duración elevadas de la manipulación de cargas puede producir fatiga y aumentar el riesgo de lesión. En función de estos factores, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el siguiente factor de corrección:

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	<1 hora	Entre 1 y 2 horas	Entre 2 y 8 horas
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0.95	0.85
1 vez/minuto	0.94	0.88	0.75
4 veces/minuto	0.84	0.72	0.45
9 veces/minuto	0.52	0.30	0.00
12 veces/minuto	0.37	0.00	0.00
>15 veces/minuto	0.00	0.00	0.00

➤ *Levantamiento de cargas en postura sentada*

No deben manipularse cargas de más de 5 kg en postura sentada.

Transporte de Cargas

La Guía Técnica establece también un límite de manipulación (peso total transportado) de 10000 kg al día para transportes en los que la distancia recorrida sea igual o menor de 10 metros; para transportes en los que la distancia recorrida sea mayor de 10 metros, se establece un límite de manipulación de 6000 kg al día.

➤ ***Postura y Repetitividad***

Posturas en trabajo:

En Ergonomía, se entiende por postura de trabajo la posición relativa de los segmentos corporales y no, meramente, si se trabaja de pie o sentado. Las posturas de trabajo son uno de los factores asociados a los trastornos musculo esqueléticos, cuya aparición depende de varios aspectos: en primer lugar de lo forzada que sea la postura, pero

también, del tiempo que se mantenga de modo continuado, de la frecuencia con que ello se haga, o de la duración de la exposición a posturas similares a lo largo de la jornada.

Repetitividad:

La repetitividad de movimientos es un importante factor de riesgo generalmente presente en el trabajo en cadena o en el manejo de máquinas que requieren la manipulación repetitiva a alta frecuencia.

Es necesario que se aclararen los siguientes términos para una buena aplicación del Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos:

- **postura sostenida:** se considera cuando se mantiene más de un minuto.
- **Postura de manera repetida:** es cuando la postura se da más de dos veces por minuto.
- **Mucho tiempo:** considerado mucho tiempo más de 10 minutos “no necesariamente seguido”

➤ Si trabaja de pie:

El permanecer mucho tiempo parado puede producir cansancio en la espalda, el cuello y las rodillas o problemas en la zona lumbar. Si trabaja en esta postura durante largos periodos, es conveniente tener apoyado un pie a una altura de 10 cm. de diferencia del plano normal del piso, cambiando de pie a intervalos.

➤ Al levantar cargas

Existen posturas que permiten minimizar el trabajo de la columna y emplear cada parte de nuestro cuerpo correctamente. No debe girarse la espalda al levantar una carga.

Utilice los pies para dar pasos cortos y girar el cuerpo entero. Antes de levantar la carga debe flexionarse las rodillas, tomar la carga y levantarla, para que el esfuerzo se realice únicamente con las piernas.

➤ Si se trabaja sentado

Trabajar sentado la mayor parte del día le puede producir problemas en la espalda, el cuello y los hombros. En estos casos se sugiere:

- Que la espalda esté correctamente apoyada en el respaldo de la silla, con las piernas flexionadas y la planta de los pies descansando en el piso.
- Utilizar un almohadón o una toalla enrollada en la parte baja de la espalda cuando no pueda apoyar esta parte de su cuerpo en la silla.
- Utilizar un almohadón en la zona lumbar al conducir un vehículo, y asegurarse que su butaca este bien regulada y no necesite estirarse para alcanzar los instrumentos y pedales.

Para el Método de Evaluación de Riesgos por postura y repetitividad, se tomara en cuenta:

Cabeza y cuello Línea de Visión: Se evalúa la posición de la cabeza y el cuello de acuerdo a la línea de visión del trabajador.

Cabeza y cuello: inclinación lateral y giro claramente visible: Se espera que la cabeza no esté inclinada ni girada de manera sostenida, por mucho tiempo o de manera repetida.

Tronco flexión/extensión: Se espera que la posición de tronco sea la adecuada.

Tronco inclinación lateral o giro claramente visible: Se espera que el tronco no se mantenga inclinado y/o girado por mucho tiempo de manera repetida.

Brazo: Se espera que el brazo mantenga una posición adecuada. Se considera posición inadecuada.

Muñeca, codo: Se espera que ambas articulaciones estén en una posición apropiada.

Piernas: Verificar si el trabajador permanece de pie sin desplazarse por más de dos horas.

CAPITULO III

Operacionalización de Variables.

Variable	Sub variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores
<p>Factores de Riesgo ergonómico</p> <p>Se define como un conjunto de características que se describen del trabajo, estas características pueden incrementar la probabilidad de</p>	<p>Diseño del puesto de trabajo.</p>	<p>Es el diseño adecuado que tiene en cuenta Factores tecnológicos, de organización y humanos.</p>	<p>Son las condiciones adecuadas que debe tener la empresa en el lugar de trabajo, incluye altura, profundidad, alcances, espacio de trabajo de pie y sentado, movimientos de</p>	<p>se llevara a cabo con un instrumento de observación llamado:</p> <p>Método para la evaluación de los riesgos por el diseño del puesto del trabajo, del que se observara si se dan algunas de las situaciones incluidas en cada uno de los apartados.</p> <p>Se espera que si un solo ítem es</p>

<p>desarrollar un trastorno musculoesquelético, ya sea por estar presente de manera desfavorable o debido a que hay presencia simultánea con otros factores de riesgo.</p>			<p>materiales, contenedores, carros, herramientas y controles.</p>	<p>marcado en cualquiera de los apartados indicaría situación de riesgos.</p> <p>El nivel de riesgos es directamente proporcional al número de ítems señalados.</p> <p>Altura:</p> <p>Que la altura del trabajo se adapte a la tarea y a las dimensiones de cada trabajador</p> <p><u>En postura de pie:</u></p> <p>a) Si el trabajo es de precisión se espera que la altura este de 5 a 10 cm por encima de la altura de los codos.</p>
--	--	--	--	---

				<p>b) En las tareas ligeras se espera que la altura sea de 10 a 15 cm por debajo de la altura de los codos.</p> <p>c) En las tareas pesadas que esté de 15 a 30 cm por debajo de la altura de los codos del trabajador.</p> <p><u>En posición sentado:</u></p> <p>a) Que la superficie de trabajo este a nivel de los codos.</p> <p>Profundidad:</p> <p>Se toma en cuenta la distancia de los elementos de trabajo.</p> <p>considerando riesgo cuando la zona de trabajo este alejada por alguna de las siguientes situaciones:</p>
--	--	--	--	--

				<p>a) Elementos de uso muy frecuentes estén a más de 25 cm del borde de la mesa de trabajo.</p> <p>b) Elementos de uso medio estén a más de 50 centímetros del borde de la mesa.</p> <p>c) Elementos que se utilizan ocasionalmente estén a más de 70 cm del borde de la mesa.</p> <p>Alcances :</p> <p>Se considera riesgo si:</p> <p>a) Se dan alcances por encima del nivel del hombro con los brazos</p>
--	--	--	--	---

				<p>elevados y sin apoyo de manera frecuente o prolongada</p> <p>d)Se dan alcances laterales o por detrás del cuerpo.</p> <p>e)Si hay apoyo de los antebrazos en bordes no redondeados o cuantos agudos de mesa u otras superficies de trabajo.</p> <p>En el espacio de trabajo:</p> <p>Se verificara si:</p> <p>a) Existe espacio suficiente para distribuir los elementos utilizados por el trabajador.</p>
--	--	--	--	---

				<p>b) Existe suficiente espacio para mover cómodamente las piernas o el cuerpo.</p> <p>c) La superficie libre en el entorno del trabajo mide al menos 2 metros cuadrados.</p> <p><u>En el trabajo de pie y sentado</u></p> <p>Se verificará qué:</p> <p>a) Dispongan de banquetas o sillas para que se sienten ocasionalmente.</p> <p><u>Sentado:</u></p> <p>Se verificara si:</p> <p>a) El trabajador que requiere ejercer fuerza y desplazamiento no lo realice en posición sentado.</p>
--	--	--	--	--

				<p>b) La silla de trabajo permita el apoyo de los pies en el suelo.</p> <p>c) La superficie no sea inestable o irregular.</p> <p>En el movimiento de materiales de contenedores y carros:</p> <p>Se verificarás:</p> <p>a) Las áreas por las que se transportan cuenta con la anchura suficiente que no existieran obstáculos desniveles y que los suelos sean resbaladizos.</p> <p>b) Si disponen de ayudas mecánicas para mover materiales pesados.</p> <p>c) Las áreas de almacenaje estén cerca al puesto de trabajo.</p>
--	--	--	--	--

				<p>d) Los contenedores tienen asideros adecuados que faciliten el agarre.</p> <p>e) La longitud de los contenedores mida: profundidad 50 cm, ancho y alto 60 cm o menos.</p> <p>f) Si se manipulan carros cargados con altura menor a 140 cm.</p> <p>g) Silos carros están en mal estado o si el punto de empuje o amarre está por encima de la altura de los hombros y por debajo de las rodillas del trabajador.</p> <p>Herramientas:</p> <p>Se Verificara si:</p> <p>a) Se emplean herramientas que no</p>
--	--	--	--	--

				<p>son las específicas para la tarea que realiza.</p> <p>b) Mantiene una postura forzada de la muñeca (Flexión, extensión, giro o inclinación hacia un lado o elevadas), cuando usa la herramienta.</p> <p>c) Se utiliza herramientas mayor a un peso de 2.3 kg que no están suspendidas.</p> <p>d) Utiliza herramientas de peso mayor a 0.4 kg en tareas de precisión.</p> <p>e) Que las herramientas más pesadas y de uso frecuente en una misma zona de trabajo estén suspendidas.</p> <p>f) Las herramientas estén en buen</p>
--	--	--	--	--

				<p>estado.</p> <p>g) Si las herramientas producen vibraciones molestas</p> <p>Controles indicadores:</p> <p>Se espera que los controles/ indicadores cuenten con los mecanismos adecuados.</p> <p>Se considera riesgo cuando:</p> <p>a) No disponen de mecanismos de seguridad para prevenir su activación accidental.</p> <p>b) No se pueden accionar con comodidad mientras se observa el indicador correspondiente.</p> <p>c) El funcionamiento no es lógico ni</p>
--	--	--	--	---

				<p>intuitivo por ejemplo: subir, mover hacia adelante, a la derecha, mando lineal, palanca, que produzca una disminución de la variable controlada.</p> <p>d) Los trabajadores noven o no entienden la información ofrecida por las señales, los indicadores y los símbolos.</p> <p>e) La visualización de los indicadores obliga a mantener posturas incomodas.</p> <p>f) La información de estos es insuficiente en situaciones de riesgo.</p> <p>g) Los pedales no son fáciles de</p>
--	--	--	--	--

				accionar y no pueden ser accionados por ambos pies.
Variable	Sub variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores
Factores de Riesgo Ergonómico	Levantamiento de cargas	Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la	Es la acción que requiere un esfuerzo corporal coordinado los miembros superiores, inferiores y tronco, ejerciendo una demanda muscular a fin de manipular una determinada carga	<p>Altura de la cabeza</p> <p>a) Cuando la carga se realice pegada al cuerpo el peso no sobrepase los 13 kg.</p> <p>b) Cuando el peso está alejado del cuerpo no sobrepase 7 kg.</p> <p>Altura del hombro</p> <p>Se Verificará que:</p> <p>a) Cuando la carga está a la altura del hombro y cercana al cuerpo, el peso máximo esperado es de 19 kg.</p>

		<p>tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsos lumbares, para los trabajadores.</p>	<p>b) Cuando la carga se aleja, el peso no sobrepase 11 kg.</p> <p>Altura del codo</p> <p>Verificó que:</p> <p>a) Cuando la carga se realice pegada al cuerpo, el peso no sobrepase 25 kg.</p> <p>b) Cuando está alejado del cuerpo el peso máximo recomendado es de 13 kg.</p> <p>Altura de los nudillos</p> <p>a) Cercano al cuerpo se espera un valor de hasta 20 kg. Alejado del cuerpo se considera un valor hasta de 12 kg.</p>
--	--	---	---

				<p>Altura de media pierna</p> <p>a) Se espera un peso máximo recomendado de 14 kg cuando está cercano al cuerpo, cuando se aleja la carga del cuerpo se espera que el peso máximo no sobrepase los 18 kg.</p> <p>De encontrar cargas superiores a estas se considera riesgo.</p> <p>Con las medidas anteriores se concluye que teóricamente el mayor peso es de 25 kg y este peso se debe manipular en postura de pie con la carga pegada al cuerpo a una altura entre los codos y nudillos.</p> <p>Desplazamiento vertical de la carga</p>
--	--	--	--	---

				<p>Es aceptable un desplazamiento hasta 25 cm si la carga se lleva entre la altura de los hombros y la altura de media pierna.</p> <p>Se espera que el peso teórico recomendado se reduzca de acuerdo al desplazamiento.</p> <p>Se evalúa si durante la manipulación de la carga hay giro de tronco</p> <p>Si _____</p> <p>No_____</p> <p>Si el peso es 25 kg</p> <p>de 0-1 grado</p> <p>25kg x 1 = 25 kg</p>
--	--	--	--	--

				<p>de 2 - 30 grados</p> <p>$25 \text{ kg} \times 0.9 = 22.5$</p> <p>de 30 - 60 grados</p> <p>$25 \text{ kg} \times 0.8 = 20$</p> <p>de 61 - 90 grados</p> <p>$25 \text{ kg} \times 0.7 = 17.5$</p> <p>El peso teórico recomendado varía según el giro de tronco.</p> <p>Se evalúa el agarre de la carga en tres tipos: bueno, regular, malo.</p> <p>a) Se espera un agarre bueno cuando el objeto tiene azas y agarres. Que permitan que la muñeca este neutra sin desviaciones.</p> <p>b) Se considera agarre regular</p>
--	--	--	--	--

				<p>cuando las azas o hendiduras no permiten agarre cómodo o si la carga puede sujetarse flexionando la mano a 90 grados.</p> <p>c) Se considera agarre malo si no cumple con los requisitos anteriores.</p> <p>Se espera que el peso teórico recomendado se deba reducir de acuerdo al tipo de agarre.</p> <p>Por ejemplo:</p> <p>Si el peso es 25 kg</p> <p>$25 \text{ kg} \times 1 \text{ (bueno)} = 25 \text{ kg}$</p> <p>$25 \text{ kg} \times 0.95 \text{ (regular)} = 23.75$</p> <p>$25 \text{ kg} \times 0.90 \text{ (malo)} = 22.50$</p> <p>El peso teórico recomendado no debe</p>
--	--	--	--	--

				<p>sobrepasar el número que se obtuvo al multiplicar, de lo contrario se considera riesgo.</p> <p>Se evaluará también la frecuencia y duración de la manipulación para lo que se aplica un factor de corrección en función a esto se debe reducir el peso teórico.</p>
--	--	--	--	---

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	<1 hora	Entre 1 y 2 horas	Entre 2 y 8 horas
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	25x1 25	25x0.95 23.75	25x0.85 21.25
1 vez/minuto	25x0.94 23.5	25x0.88 22	25x0.75 18.75
4 veces/minuto	25x0.84 21	25x0.72 18	25x0.45 11.25
9 veces/minuto	25x0.52 13	25x0.30 7.5	0.00
12 veces/minuto	25x0.37 9.25	0.00	0.00
>15 veces/minuto	0.00	0.00	0.00

Se espera que el levantamiento de carga en postura sentada

- No sobrepase los 5 kg de lo contrario se considera riesgo

Transporte de carga

a) Se espera que la distancia sea

				<p>igual o menor a 10 m. y se transporte un total de carga de 10,000 kg por día de trabajo, para lo que se suma el peso total transportado durante la jornada, si sobrepasa los 10,000 kg se considera riesgo.</p> <p>b) Cuando la distancia es mayor a 10 m. Se establece un límite de manipulación de 6,000 kg</p>
Variable	Sub variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores
	Postura y repetitividad	Postura: Posición	Es la posición de una o varias articulaciones	Se utiliza el método para la evaluación de riesgo por la postura o

		<p>relativa de los segmentos corporales.</p> <p>Repetitividad:</p> <p>La repetitividad de movimientos es un importante factor de riesgo generalmente presente en el trabajo en cadena o en el manejo de máquinas que requieren la</p>	<p>durante la realización de las actividades laborales, tomando en cuenta los siguientes segmentos corporales: cabeza y cuello, tronco, brazos, codos, muñeca y piernas.</p>	<p>repetitividad por medio de la observación de las tareas, evaluando los segmentos corporales.</p> <p>a) La posición del segmento corporal, como la elevación e inclinación, entre otros.</p> <p>b) Frecuencia de movimiento, es decir las repeticiones por minuto.</p> <p>c) Si la postura es sostenida o se mantiene por más de un minuto.</p> <p>d) Se considera si la postura se adopta por mucho tiempo, pero no necesariamente seguido.</p> <p>e) Si un ítem mencionado es marcado se considera una situación de riesgo</p>
--	--	--	--	--

		manipulación repetitiva a alta frecuencia.		no aceptable. Cabeza y cuello: línea de visión. Se evalúo la posición de la cabeza y el cuello de acuerdo a la línea de visión del trabajador. Se espera que la línea de visión se encuentre la línea horizontal. Para considerar riesgo, la línea de visión debe estar por debajo de 40 grados respecto de la horizontal cuando la línea de visión este por encima de la horizontal en cualquiera de las tres situaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none">▶ De manera sostenida▶ Por mucho tiempo no necesariamente seguido
--	--	--	--	--

				<p>► De manera repetida.</p> <p>Cabeza y cuello: inclinación lateral y giro claramente visible.</p> <p>Se espera que la cabeza no esté inclinada ni girada de manera sostenida, por mucho tiempo o de manera repetida; tomando como riesgo cualquiera de las situaciones mencionadas anteriormente.</p> <p>Tronco flexión/extensión.</p> <p>Se espera que la posición de tronco sea la adecuada. Se considera riesgo las descripciones siguientes:</p> <p>a) flexionado con ángulo mayor a 20 grados de manera sostenida o</p>
--	--	--	--	--

				<p>estática y sin apoyar.</p> <p>a) El tronco flexionado mayor a 20 grados de manera repetida.</p> <p>b) Tronco flexionado más de 60 grados por mucho tiempo durante la jornada laboral no necesariamente seguido.</p> <p>c) Tronco en extensión sin apoyo de manera sostenida.</p> <p>d) El tronco en extensión sin apoyo de manera repetida.</p> <p>e) Si el tronco se mantiene en extensión sin apoyo por mucho tiempo, no necesariamente seguido durante la jornada laboral.</p>
--	--	--	--	--

				<p>Tronco inclinación lateral o giro claramente visible.</p> <p>Se espera que el tronco no se mantenga inclinado hacia un lado y/o girado de manera sostenida, repetida y/o por mucho tiempo no necesariamente seguido.</p> <p>Brazo</p> <p>Se espera que el brazo mantenga una posición adecuada. Se considera posición inadecuada y se califica como riesgo cada una de las siguientes situaciones:</p> <p>1) Brazo elevado más de 20 grados, de manera sostenida sin apoyar.</p>
--	--	--	--	---

				<p>2) Brazo elevado entre 20 y 60grados, de manera repetida.</p> <p>3) Brazo elevado más de 60 grados por mucho tiempo no necesariamente seguido durante la jornada.</p> <p>4) Brazo en extensión de manera sostenida.</p> <p>Muñeca, codo</p> <p>Se espera que ambas articulaciones estén en una posición apropiada. Se considera riesgo las siguientes situaciones:</p> <p>a) La muñeca muy flexionada o muy extendida, muy inclinada lateralmente o muy girada de manera</p>
--	--	--	--	--

				<p>sostenida.</p> <p>b) También se considera riesgo si la muñeca mantiene cualquiera de las posturas antes descritas de manera repetida (es decir más de dos veces por minuto).</p> <p>c) Cuando el codo se encuentra flexionado o muy extendido de manera repetida.</p> <p>Piernas</p> <p>Verificar si:</p> <p>a) El trabajador permanece de pie sin desplazarse por más de dos horas.</p> <p>b) Si el trabajador mantiene una postura de pie con las rodillas</p>
--	--	--	--	--

				<p>flexionadas.</p> <p>c) Si el trabajador flexiona las rodillas de manera repetida estando de pie.</p> <p>d) Si mantiene una postura de pie, en la que carga casi todo el peso del cuerpo sobre una de las dos piernas.</p> <p>e) Si se mantiene de rodillas o en cuclillas de manera sostenida o mucho tiempo durante la jornada laboral.</p>
--	--	--	--	---

DISEÑO METODOLÓGICO

a) Tipo de estudio:

Descriptivo: se identificó por medio de observación la existencia de riesgos ergonómicos en esta población y se especificaron los riesgos por el diseño del puesto de trabajo como levantamiento de cargas, posturas y repetitividad; en el desempeño laboral. El estudio fue de corte transversal debido a que se realizó en un tiempo determinado.

b) Población y Muestra

La población estuvo constituida por 20 técnicos en mantenimiento aeronáutico, la muestra fue el total de la población.

c) Método

Para este estudio se tomó el manual para la evaluación de los riesgos ergonómicos y psicosociales, validado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y el Instituto de Biomecánica de Valencia. Dicho manual contiene un método de Evaluación Internacional al cual se añadió una parte de datos generales del trabajador; así como, el tiempo de desempeñarse como mecánico, si presentaban dolor y en qué zona; también, se preguntó si tenían antecedentes de haber sufrido alguna lesión y si esta se relaciona o no con su trabajo actual.

El método de evaluación consistió en una guía de observación que se empleó como herramienta de detección inicial de riesgos previamente a la investigación para conocer

más de la población en estudio, posterior a esta evaluación se realizó otra evaluación más específica llamada: Método Para La Evaluación de los riesgos Ergonómicos y Psicosociales de la que se tomaron los tres apartados siguientes:

1. Método para la evaluación de los riesgos por el diseño del puesto del trabajo
2. Método para la evaluación de riesgos por la manipulación manual de cargas
3. Método para la evaluación de riesgo por la postura o repetitividad

El Método para la evaluación de los riesgos por el diseño del puesto del trabajo, se realizó iniciando con una observación a cada técnico durante la ejecución de las actividades previamente seleccionadas, en donde se observó: altura, profundidad y alcance; espacio de trabajo, trabajo de pie o sentado; movimientos de materiales, contenedores o carros; trabajo con herramientas; controles e indicadores.

En el método para la evaluación de riesgos por manipulación manual de cargas, se observó lo siguiente: El levantamiento de cargas en postura de pie; dentro de esto, la altura con referencia al cuerpo a la que es manipulada la carga y el peso de la carga. En el desplazamiento vertical: se observó la distancia que se recorre desde que inicio el levantamiento hasta que finalizó la manipulación; En esta investigación debido a que la manipulación de la carga sobrepasa el límite permitido no aplicamos la fórmula que multiplicaba la distancia del desplazamiento por el factor de corrección; Giro de Tronco: en este se estimaría el ángulo que forman las líneas que unen los talones con las líneas de los hombros, cuando el tronco gira manipulando la carga, Si el peso teórico no sobrepasa lo esperado se multiplicaría el peso teórico recomendado por el factor de

corrección, Pero esta operación no se realizó debido a que durante la manipulación manual de carga no se observó giro de tronco, por lo que no existe riesgo, ya que los técnicos movilizan el cuerpo de forma completa para no realizarlo por bloques y evitar así el giro.

Agarre de carga: se observó si el agarre es bueno, regular, malo, o no adecuado, de acuerdo a los requisitos de agarre; dependiendo del tipo de agarre se multiplicaría el peso teórico recomendado por el factor de corrección. Pero esta fórmula no se aplicó debido a que la carga que se manipula en algunas actividades sobrepasa el peso recomendado y el riesgo es indiscutible.

La Frecuencia y duración de la manipulación no aplicaba en las actividades que se evaluaron; debido a que las actividades no se realizan con la frecuencia que plantea el instrumento, es decir cada cinco minutos. Las actividades tienen un mínimo de tiempo de 40 minutos, y una frecuencia de una a 10 veces al día dependiendo la actividad. Levantamiento de carga en postura sentada: se observó que no se manipula carga mayor a 5 kg. Transporte de carga: se observó que no se transporte un peso mayor a 10,000 kg al día cuando la distancia es igual o menor a 10 m, cuando la distancia es mayor a 10m que no debía sobrepasar 6000 kg.

Método para la evaluación de riesgo por la postura o repetitividad: en este se observó: cabeza y cuello: línea de visión, inclinación lateral o giro, tiempo sostenido y repetitividad; flexión o extensión de tronco, inclinación lateral o giro claramente visible;

brazos, posición y tiempo sostenido: muñeca y codo: posición y tiempo sostenidos; piernas: posición, tiempo sostenidas y repetitividad.

Cada método contenía una serie de cuestionamientos con una casilla que se llenó de acuerdo a lo observado, si una de las casillas fue marcada en uno de los métodos se evaluó como riesgo

d) Técnicas:

Observación y entrevista.

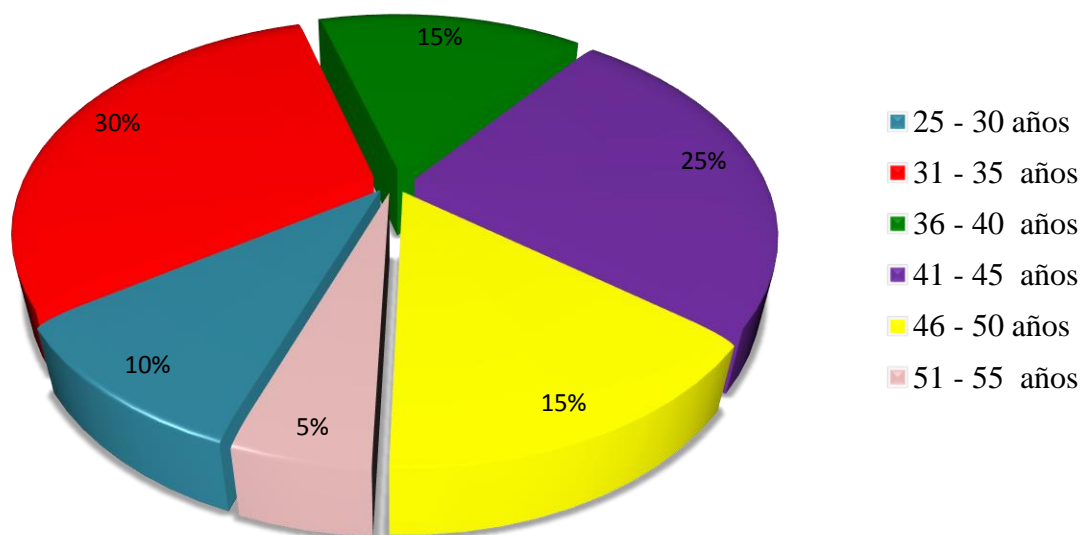
e) Recolección de datos:

Se asistió a las instalaciones del Grupo Aéreo Policial, contando con la autorización previa por un periodo de 2 semanas durante el mes de agosto, se observó a los técnicos en mantenimiento durante la realización de las actividades laborales, pasando un instrumento por cada trabajador, identificando el riesgo al que están expuestos durante cada actividad.

f) Procesamiento de datos.

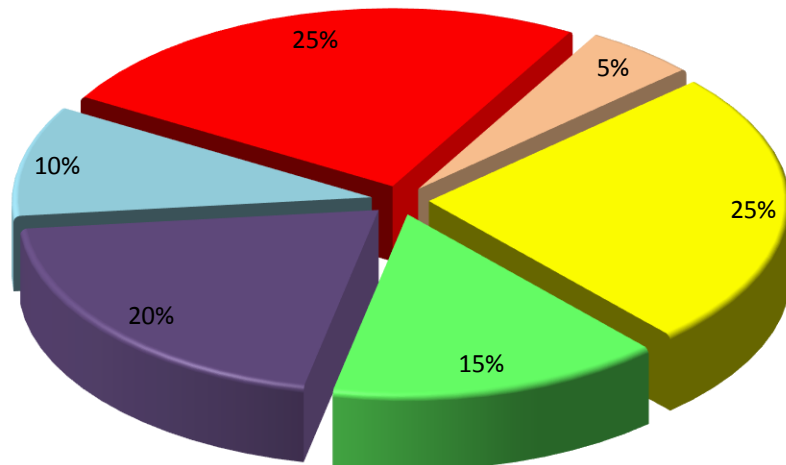
Los datos generales fueron presentados en gráficos de pastel, y los datos obtenidos de los tres métodos, se presentan en dos tipos de tablas, en las primeras se detallan los parámetros, ítems y técnicos evaluados, en la segunda que se encuentra al final de cada método, se representa un resumen para evidenciar el riesgo ergonómico existente en los apartados de cada método, para su interpretación se utiliza la abreviación de R si existe riesgo ergonómico, NR si no existe riesgo, y NA si el parámetro evaluado no aplica.

CAPITULO V

Análisis e interpretación de los Datos**DATOS GENERALES:***Edad*

*Fuente: Entrevista realizada a técnicos en mantenimiento del GAP

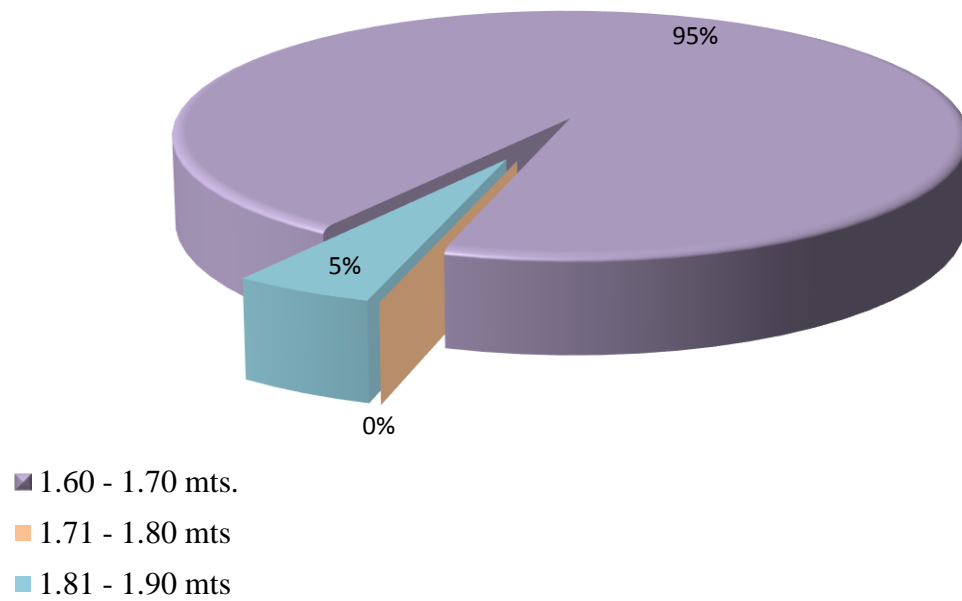
Peso



- 110 - 120 lbs.
- 151 - 160 lbs
- 161 - 170 lbs
- 171 - 180 lbs.
- 181 - 190 lbs
- 191 - 200 lbs.

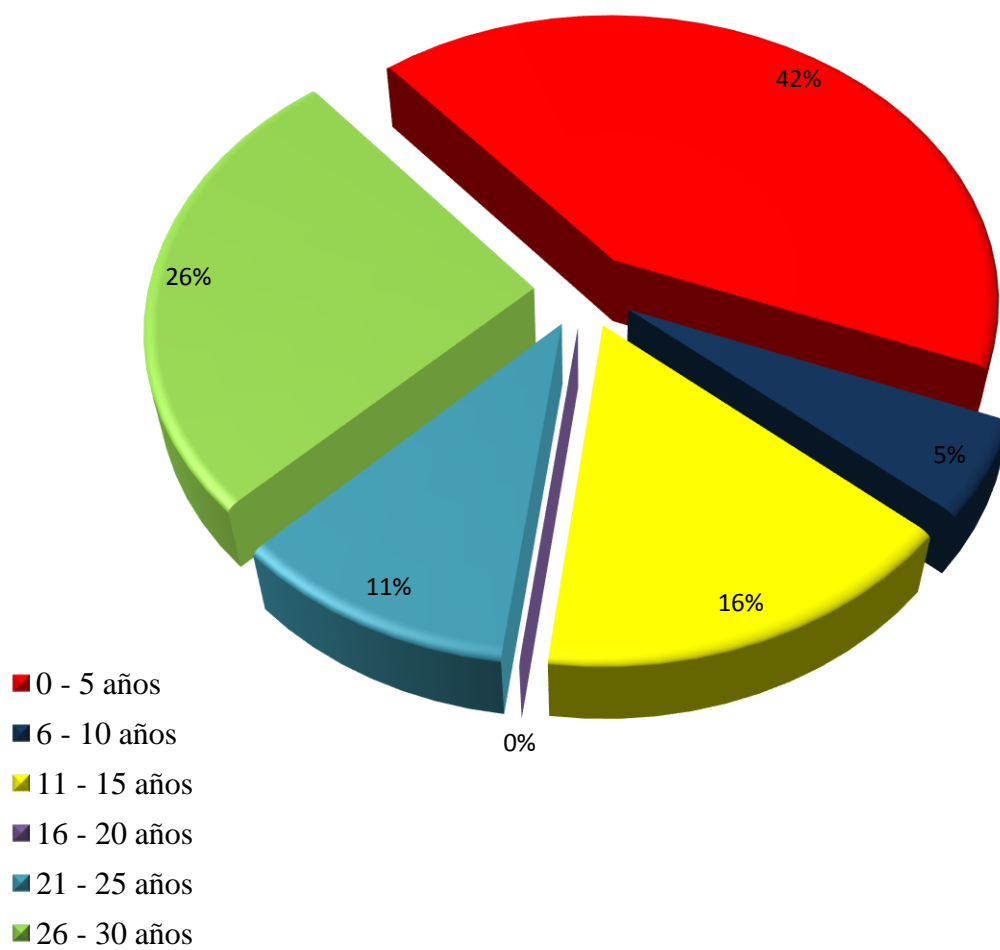
*Fuente: Entrevista realizada a técnicos en mantenimiento del GAP

Altura



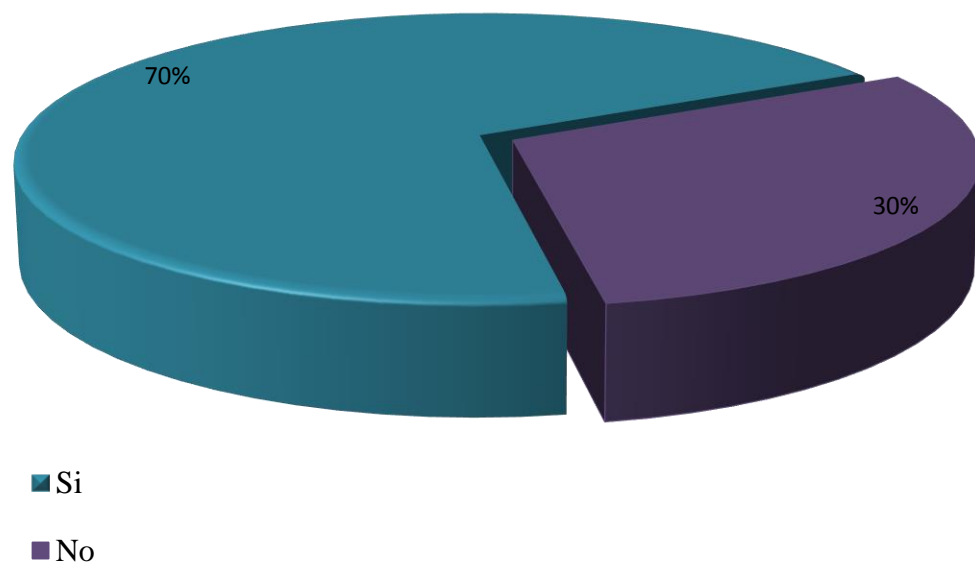
*Fuente: Entrevista realizada a técnicos en mantenimiento del GAP

Tiempo de trabajar como técnico



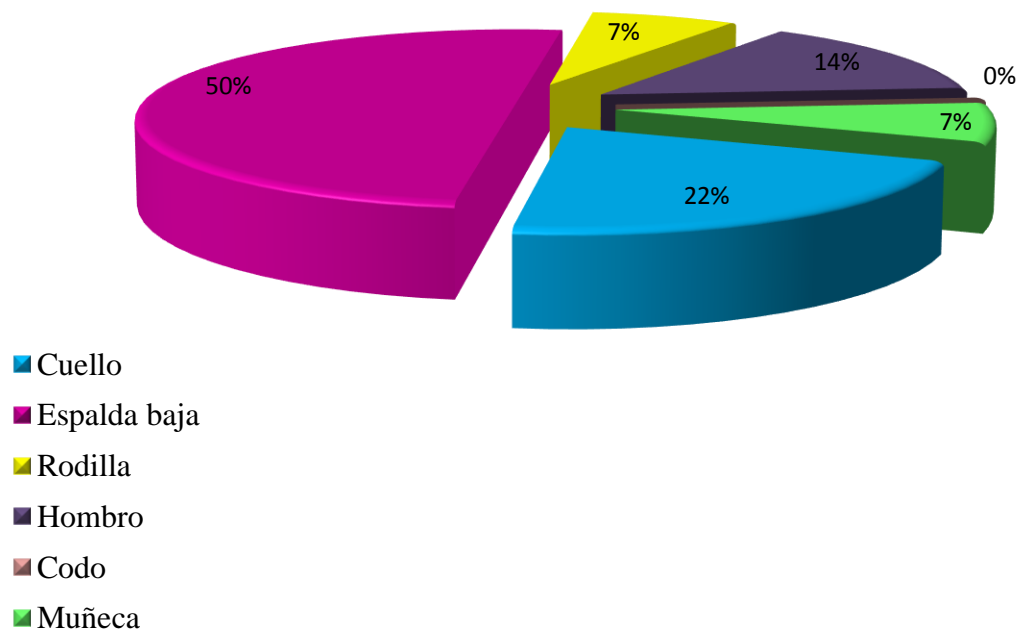
*Fuente: Entrevista realizada a técnicos en mantenimiento del GAP

¿Sufre de algún dolor?



*Fuente: Entrevista realizada a técnicos en mantenimiento del GAP

Region en la que se localiza la molestia:



*Fuente: Entrevista realizada a técnicos en mantenimiento del GAP

ACTIVIDADES EVALUADAS Y NÚMERO DE TÉCNICOS EVALUADOS

ACTIVIDADES EVALUADAS	CANTIDAD DE TÉCNICOS EVALUADOS
<i>INSPECCIÓN DE ROTOR DE COLA</i>	4
<i>REMOCIÓN DE PALAS</i>	4
<i>AJUSTE DE LA PLACA MOTRIZ</i>	2
<i>REMOLQUE DE LA AERONAVE</i>	4
<i>LIMPIEZA DIARIA DE LA AERONAVE</i>	4
<i>REMOCIÓN E INSTALACIÓN DEL VENTILADOR</i>	2
<i>TOTAL DE TÉCNICOS EVALUADOS</i>	20

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR EL DISEÑO DE PUESTO DE TRABAJO.**ALTURA**

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>								<i>Total de técnicos evaluados.</i>
	<i>Tareas de precisión no están de 5-10 cm encima de codos.</i>		<i>Tareas ligeras no están 10-15 cm de bajo codos.</i>		<i>Tareas pesadas no están 15-30 cm codo.</i>		<i>Sentado, el trabajador la superficie de trabajo no está a nivel de los codos.</i>		
	<i>Riesgos</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección de rotor de cola.</i>	4	0	0	4	0	4	0	4	4
<i>Remoción de palas.</i>	0	4	0	4	4	0	0	4	4
<i>Ajuste de placa motriz.</i>	0	2	2	0	2	0	0	2	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	0	4	0	4	4	0	0	4	4
<i>Limpieza diaria de la aeronave.</i>	0	4	0	4	4	4	0	4	4
<i>Remoción e instalación del ventilado.</i>	1	1	0	2	0	2	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Diseño del Puesto de Trabajo.

PROFUNDIDAD:

<i>Actividades</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>						<i>Total de técnicos Evaluados.</i>
	<i>Los elementos de uso muy frecuente están a más de 25 cm del</i>		<i>Los elementos de uso medio están a más de 50 cm del borde de la mesa</i>		<i>Los elementos de uso ocasional están a más de 70 cm del borde de</i>		
	<i>Riesgo.</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección de rotor de cola.</i>	0	4	0	4	0	4	4
<i>Remoción de palas.</i>	0	4	1	3	0	4	4
<i>Ajuste de placa motriz.</i>	0	2	1	1	0	2	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	0	4	0	4	0	4	4
<i>Limpieza diaria de la aeronave.</i>	0	4	2	2	0	4	4
<i>Remoción e instalación del ventilador.</i>	0	2	0	2	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Diseño del Puesto de Trabajo.

ALCANCES:

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>						<i>Total de técnicos Evaluados.</i>
	<i>Se dan alcances por encima del nivel del hombro.</i>		<i>Se dan alcances laterales o por detrás del cuerpo.</i>		<i>Hay apoyo de los antebrazos en bordes no redondeados o</i>		
	<i>Riesgo.</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección de rotor de cola.</i>	3	1	0	4	0	4	4
<i>Remoción de palas.</i>	2	2	2	2	0	4	4
<i>Ajuste de placa motriz.</i>	2	0	0	2	0	2	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	3	1	1	3	1	3	4
<i>Limpieza diaria de la aeronave.</i>	2	2	2	2	0	4	4
<i>Remoción e instalación del ventilado.</i>	0	2	0	2	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Diseño del Puesto de Trabajo

ESPACIO DEL TRABAJO

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>						<i>Total de técnicos Evaluados.</i>
	<i>No hay espacio suficiente en la superficie de trabajo.</i>		<i>No tiene espacio para mover cómodamente las piernas.</i>		<i>La superficie libre en el entorno del puesto de trabajo es mayor a 2 metros</i>		
	<i>Riesgo.</i>	<i>No Riesgo.</i>	<i>Riesgo.</i>	<i>No Riesgo.</i>	<i>Riesgo.</i>	<i>No Riesgo.</i>	
<i>Inspección de rotor de cola.</i>	2	2	0	4	0	4	4
<i>Remoción de palas.</i>	0	4	4	0	0	4	4
<i>Ajuste de placa motriz.</i>	0	2	2	0	0	2	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	0	4	2	2	0	4	4
<i>Limpieza diaria de la aeronave.</i>	0	4	1	3	0	4	4
<i>Remoción e instalación del ventilado.</i>	0	2	0	2	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Diseño del Puesto de Trabajo.

TRABAJO DE PIE / SENTADO:

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>								<i>Total de técnicos Evaluados</i>
	<i>Trabajan de pie no disponen de banquetas o sillas.</i>		<i>Sentado, requiere de desplazamientos o ejercer fuerzas</i>		<i>La silla no es adecuada.</i>		<i>Trabaja de pie sobre superficies inestables o irregulares.</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección del rotor de cola.</i>	2	2	0	4	2	0	0	4	4
<i>Remoción de palas del rotor principal.</i>	1	3	0	0	0	0	4	0	4
<i>Ajuste de la placa motriz.</i>	2	0	0	2	0	2	2	0	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	N/A		N/A		N/A		N/A		4
<i>Limpieza diaria.</i>	3	1	0	4	0	4	0	4	4
<i>Remoción e Instalación del ventilador.</i>	1	1	0	2	0	2	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Diseño del Puesto de Trabajo.

HERRAMIENTAS

Actividades.	Riesgos Evaluados.								Total de técnicos evaluados
	Se emplean herramientas que no son las específicas para la tarea que se realiza.		Cuando usa la herramienta mantiene una postura forzada de la muñeca.		El mango de las herramientas no es cómodo (grosor, longitud, forma o material inadecuado).		El trabajador usa herramientas de peso mayor a 2.3 kg no suspendidas.		
	Riesgo	No Riesgo	Riesgo	No Riesgo	Riesgo	No Riesgo	Riesgo	No Riesgo	
Inspección del rotor de cola.	1	3	3	1	0	4	2	2	4
Remoción de palas del rotor principal.	2	2	3	1	0	0	1	3	4
Ajuste de la placa motriz.	0	2	0	2	0	2	1	1	2
Remolque de la aeronave.	1	3	3	1	N/A		N/A		4
Limpieza diaria.	0		2	2	0		1	3	4
Remoción e Instalación del ventilador.	0	2	0	2	2	0	1	1	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Diseño del Puesto de Trabajo.

CONTINUACION DE HERRAMIENTAS

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>								<i>Total de técnicos Evaluados</i>
	<i>El trabajador utiliza herramientas de peso mayor a 0.4 kg en tareas de precisión.</i>		<i>Las herramientas más pesadas y de uso frecuentes no están suspendidas.</i>		<i>Hay herramientas en mal estado.</i>		<i>Hay transmisiones de vibraciones molestas de las herramientas.</i>		
	<i>Riesgo.</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección del rotor de cola.</i>	4	0	4	0	0	2	1	3	2
<i>Remoción de palas del rotor principal.</i>	0	4	0	4	0	4	0	4	4
<i>Ajuste de la placa motriz.</i>	1	1	0	2	0	2	2	0	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	N/A		N/A		N/A		N/A		4
<i>Limpieza diaria.</i>	1	3	0	4	0	4	0	4	4
<i>Remoción e Instalación del ventilador.</i>	0	2	0	2	0	2	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Diseño del Puesto de Trabajo.

MOVIMIENTO DE MATERIALES / CONTENEDORES / CARROS.

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>								<i>Total de técnicos Evaluados</i>
	<i>Las áreas donde se transportan los materiales no son anchas, hay obstáculos,</i>		<i>No se dispone de ayudas mecánicas para el movimiento de materiales pesados.</i>		<i>No se dispone de áreas de almacenajes cercanos al puesto de trabajo</i>		<i>Los contenedores no tienen asideros adecuados que faciliten el agarre .</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo.</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección del rotor de cola.</i>	<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>4</i>	<i>0</i>	<i>N/A</i>		<i>4</i>
<i>Remoción de palas del rotor principal.</i>	<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>	<i>0</i>	<i>4</i>
<i>Ajuste de la placa motriz.</i>	<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>4</i>
<i>Remolque de la aeronave.</i>	<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>4</i>
<i>Limpieza diaria.</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>Remoción e Instalación del ventilador.</i>	<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>2</i>

Fuente: Metodo de Evaluacionde Riesgo Ergonomicos en Diseño del Puesto de Trabajo.

TABLA RESUMEN DE LOS RIESGOS POR EL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

<i>ACTIVIDAD</i>	<i>ALTURA, PROFUNDIDAD Y ALCANCES.</i>	<i>ESPACIO DE TRABAJO</i>	<i>TRABAJO DE PIE/SENTADO</i>	<i>MOVIMIENTOS DE MATERIALES/ CONTENEDORES / CARROS</i>	<i>HERRAMIENTAS</i>	<i>CONTROLES/ INDICADORES</i>
<i>Inspección del Rotor de Cola</i>	<i>NR</i>	<i>NR</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>NA</i>
<i>Remoción de Palas del Rotor Principal</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>NA</i>	<i>R</i>	<i>NA</i>
<i>Ajuste de la Placa Motriz</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>NA</i>	<i>R</i>	<i>NA</i>
<i>Remolque del Aeronave</i>	<i>NR</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>NA</i>	<i>R</i>	<i>NA</i>
<i>Limpieza Diaria</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>NA</i>
<i>Remoción e Instalación del Ventilador</i>	<i>NR</i>	<i>NR</i>	<i>R</i>	<i>NA</i>	<i>R</i>	<i>NA</i>

Fuente: Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos en Manipulación Manual de Carga.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.

LEVANTAMIENTO DE CARGA EN POSTURA DE PIE

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>										<i>Total de técnicos Evaluados</i>
	<i>Altura de la cabeza.</i>		<i>Altura del hombro.</i>		<i>Altura de la codo.</i>		<i>Altura de los nudillos.</i>		<i>Altura de media pierna.</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección del rotor de cola.</i>	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	4
<i>Remoción de palas del rotor principal.</i>	3	1	1	3	N/A		N/A		N/A		4
<i>Ajuste de la placa motriz.</i>	0	2	0	2	N/A		N/A		N/A		2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	2	2	1	3	1	3	N/A		N/A		4
<i>Limpieza diaria.</i>	0	4	N/A		0	2	N/A		N/A		4
<i>Remoción e Instalación del ventilador.</i>	0	2	N/A		0	2	N/A		N/A		2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos en Manipulación Manual de Carga.

DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE LA CARGA.

<i>Actividades</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>										<i>Total de técnicos Evaluados</i>
	<i>Hasta 25 cm</i>		<i>Hasta 50 cm</i>		<i>Hasta 100 cm</i>		<i>Hasta 175 cm</i>		<i>Más de 175 cm</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección del rotor de cola.</i>	<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>	<i>4</i>	<i>N/A</i>		<i>4</i>
<i>Remoción de palas del rotor principal.</i>	<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>4</i>	<i>0</i>	<i>4</i>
<i>Ajuste de la placa motriz.</i>	<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>0</i>	<i>4</i>	<i>N/A</i>		<i>2</i>
<i>Remolque de la aeronave.</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>4</i>
<i>Limpieza diaria.</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>Remoción e Instalación del ventilador.</i>	<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>0</i>	<i>4</i>	<i>N/A</i>		<i>2</i>

Fuente: Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos en Manipulación Manual de Carga.

GIRO DE TRONCO

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>								
	<i>Sin giro.</i>		<i>Poco giro.</i>		<i>Girado.</i>		<i>Muy girado.</i>		
	<i>Riesgo.</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección del rotor de cola.</i>	4	4	N/A		N/A		N/A		4
<i>Remoción de palas del rotor principal.</i>	4	4	N/A		N/A		N/A		4
<i>Ajuste de la placa motriz.</i>	2	2	N/A		N/A		N/A		2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	4	4	N/A		N/A		N/A		4
<i>Limpieza diaria.</i>	4	4	N/A		N/A		N/A		4
<i>Remoción e Instalación del ventilador.</i>	2	2	N/A		N/A		N/A		2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos en Manipulación Manual de Carga.

AGARRE DE LA CARGA

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>						<i>Total de técnicos Evaluados.</i>
	<i>Agarre bueno.</i>		<i>Agarre regular.</i>		<i>Agarre malo.</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo.</i>	
<i>Inspección de rotor de cola.</i>	<i>N/A</i>		<i>0</i>	<i>4</i>	<i>N/A</i>		<i>4</i>
<i>Remoción de palas.</i>	<i>N/A</i>		<i>4</i>	<i>0</i>	<i>N/A</i>		<i>4</i>
<i>Ajuste de placa motriz.</i>	<i>N/A</i>		<i>0</i>	<i>2</i>	<i>N/A</i>		<i>2</i>
<i>Remolque de la aeronave.</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>4</i>
<i>Limpieza diaria de la aeronave.</i>	<i>N/A</i>		<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>Remoción e instalación del ventilado.</i>	<i>N/A</i>		<i>0</i>	<i>2</i>	<i>N/A</i>		<i>2</i>

Fuente: Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos en Manipulación Manual de Carga.

TRANSPORTE DE CARGA

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados</i>				<i>Total de técnicos Evaluados</i>
	<i>1000 Kg al día/ menos de 10 m.</i>		<i>6000 Kg al día/ mayor a 10m.</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección del rotor de cola.</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>N/A</i>		<i>4</i>
<i>Remoción de palas del rotor p</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>Ajuste de la placa motriz.</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>Remolque de la aeronave.</i>	<i>N/A</i>		<i>4</i>		<i>4</i>
<i>Limpieza diaria.</i>	<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>4</i>
<i>Remoción e Instalación del ve</i>	<i>N/A</i>		<i>N/A</i>		<i>2</i>

Fuente: Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos en Manipulación Manual de Carga.

CUADRO RESUMEN DEL MÉTODO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.

ACTIVIDAD	LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE	DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE LA CARGA	GIRO DE TRONCO	AGARRE DE LA CARGA	FRECUENCIA Y DURACION DE LA MANIPULACION	LEVANTAMIENTO DE CARGA EN POSTURA SENTADA	TRANSPORTE DE CARGAS
<i>Inspección del Rotor de Cola</i>	<i>N/R</i>	<i>N/R</i>	<i>N/A</i>	<i>N/R</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/R</i>
<i>Remoción de Palas del Rotor Principal</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>N/A</i>	<i>R</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/R</i>
<i>Ajuste de la Placa Motriz</i>	<i>N/R</i>	<i>N/R</i>	<i>N/R</i>	<i>N/R</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/R</i>
<i>Remolque del Aeronave</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>R</i>
<i>Limpieza Diaria</i>	<i>N/R</i>	<i>N/R</i>	<i>N/R</i>	<i>N/R</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/R</i>
<i>Remoción e Instalación del Ventilador</i>	<i>N/R</i>	<i>N/R</i>	<i>N/A</i>	<i>N/R</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/R</i>

Fuente: Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos en Manipulación Manual de Carga.

MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGO POR POSTURA Y REPETITIVIDAD

TRONCO: FLEXIÓN / EXTENSIÓN:

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>						<i>Total de técnicos Evaluados.</i>
	<i>Tronco flexionado más de 20° sostenida</i>		<i>Tronco flexionado más de 20° sostenida</i>		<i>Tronco flexionado más de 20° sostenida</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección de rotor de cola.</i>	0	4	0	4	0	4	4
<i>Remoción de palas.</i>	2	2	1	3	0	4	4
<i>Ajuste de placa motriz.</i>	2	0	0	2	0	2	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	1	3	2	2	0	4	4
<i>Limpieza diaria de la aeronave.</i>	1	3	0	4	0	4	4
<i>Remoción e instalación del ventilado.</i>	2	0	0	2	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Postura y Repetitividad.

TRONCO: INCLINACION LATERAL O GIRO CLARAMENTE VISIBLE.

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>						<i>Total de técnicos Evaluados.</i>
	<i>Tronco en extensión sin apoyo/ sostenida.</i>		<i>Tronco en extensión sin apoyo/ repetida.</i>		<i>Tronco en extensión sin apoyo/ mucho tiempo.</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo.</i>	
<i>Inspección de rotor de cola.</i>	0	4	0	4	0	4	4
<i>Remoción de palas.</i>	4	0	0	4	4	0	4
<i>Ajuste de placa motriz.</i>	2	0	0	2	0	2	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	0	4	2	2	1	3	4
<i>Limpieza diaria de la aeronave.</i>	1	3	0	4	0	4	4
<i>Remoción e instalación del ventilado.</i>	0	2	0	2	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Postura y Repetitividad.

BRAZO POSTURA Y REPETITIVIDAD:

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>								<i>Total de técnicos Evaluados</i>
	<i>Elevado más de 20° sostenida y sin apoyar > 10 veces por minuto</i>		<i>Elevado entre 20 y 60° repetida</i>		<i>Elevado más de 60° repetida > 2 veces por minuto.</i>		<i>Elevado más de 60° /mucho tiempo.</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección del rotor de cola.</i>	2	2	0	4	0	4	4	0	4
<i>Remoción de palas del rotor principal.</i>	2	2	0	4	0	4	4	0	4
<i>Ajuste de la placa motriz.</i>	2	0	0	2	0	2	2	0	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	3	1	1	3	1	3	0	4	4
<i>Limpieza diaria.</i>	2	2	0	4	0	4	1	3	4
<i>Remoción e Instalación del ventilador.</i>	2	0	0	2	0	2	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Postura y Repetitividad.

CONTINUACIÓN DE BRAZO EN POSTURA Y REPETITIVIDAD

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados</i>				<i>Total de técnicos Evaluados</i>
	<i>En extensión mucho tiempo sostenido no necesariamente seguido durante la jornada</i>		<i>Extensión repetida > 2 veces por minuto.</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección del rotor de cola.</i>	0	4	0	4	4
<i>Remoción de palas del rotor principal.</i>	0	4	0	4	4
<i>Ajuste de la placa motriz</i>	0	2	0	2	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	0	4	0	4	4
<i>Limpieza diaria.</i>	0	4	0	4	4
<i>Remoción e Instalación del ventilador.</i>	0	2	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Postura y Repetitividad.

MUÑECA/ CODO POSTURA Y REPETITIVIDAD:

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>						<i>Total de técnicos Evaluados.</i>
	<i>Muñeca muy flexionada, extendida, inclinada lateralmente, girada sostenida.</i>		<i>Muñeca muy flexionada, extendida, inclinada lateralmente, girada repetida > 2 veces por</i>		<i>Codo muy flexionado o muy extendido de manera sostenida o repetida > 2 veces por minuto.</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección de rotor de cola.</i>	3	1	4	0	3	1	4
<i>Remoción de palas.</i>	4	0	0	4	3	1	4
<i>Ajuste de placa motriz.</i>	0	2	0	2	2	0	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	3	1	1	3	0	4	4
<i>Limpieza diaria de la aeronave.</i>	2	2	2	2	0	4	4
<i>Remoción e instalación del ventilado.</i>	2	0	0	2	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Postura y Repetividad.

CABEZA Y CUELLO: LINEA DE VISION

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>						<i>Total de técnicos Evaluados.</i>
	<i>El trabajador tiene su línea de visión por debajo de 40° respecto a la horizontal sostenida.</i>		<i>El trabajador tiene su línea de visión por debajo de 40° respecto a la horizontal sostenida.</i>		<i>El trabajador tiene su línea de visión por debajo de 40° respecto a la horizontal sostenida.</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección de rotor de cola.</i>	0	4	0	4	0	4	4
<i>Remoción de palas.</i>	1	3	0	4	0	4	4
<i>Ajuste de placa motriz.</i>	1	1	0	2	0	2	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	2	2	0	4	0	4	4
<i>Limpieza diaria de la aeronave.</i>	1	3	0	4	0	4	4
<i>Remoción e instalación del ventilado.</i>	2	2	0	2	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Postura y Repetividad.

CONTINUACIÓN CABEZA Y CUELLO: LINEA DE VISION

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>						<i>Total de técnicos Evaluados.</i>
	<i>El trabajador tiene su línea de visión por encima de la horizontal, de manera sostenida (estática).</i>		<i>El trabajador tiene su línea de visión por encima de la horizontal, de manera sostenida (estática).</i>		<i>El trabajador tiene su línea de visión por encima de la horizontal, de manera sostenida (estática).</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección de rotor de cola.</i>	0	4	4	0	0	4	4
<i>Remoción de palas.</i>	0	4	0	4	0	4	4
<i>Ajuste de placa motriz.</i>	0	2	0	2	0	2	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	3	1	0	4	0	4	4
<i>Limpieza diaria de la aeronave.</i>	1	3	0	4	1	3	4
<i>Remoción e instalación del ventilado.</i>	0	2	0	2	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Postura y Repetitividad.

CABEZA Y CUELLO: INCLINACION LATERAL O GIRO CLARAMENTE VISIBLE

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>						<i>Total de técnicos Evaluados.</i>
	<i>Cabeza inclinada hacia un lado o girada, sostenida.</i>		<i>Cabeza inclinada hacia un lado o girada, mucho tiempo no necesariamente seguido durante la jornada.</i>		<i>Cabeza inclinada hacia un lado o girada de manera repetida mayor a 2 veces por minuto</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección de rotor de cola.</i>	1	3	0	4	1	3	4
<i>Remoción de palas.</i>	1	3	2	2	0	4	4
<i>Ajuste de placa motriz.</i>	1	1	2	0	0	2	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	4	0	0	4	0	4	4
<i>Limpieza diaria de la aeronave.</i>	2	2	0	4	2	2	4
<i>Remoción e instalación del ventilado.</i>	0	2	2	0	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Postura y Repetitividad.

PIERNAS: POSTURA Y REPETITIVIDAD

<i>Actividades.</i>	<i>Riesgos Evaluados.</i>								<i>Total de técnicos Evaluados</i>
	<i>El trabajador está de pie, sin desplazarse más de 2 horas seguidas.</i>		<i>El trabajador mantiene una postura de pie con las rodillas flexionadas.</i>		<i>Está de pie y flexiona las rodillas repetidamente y carga casi todo el peso del cuerpo sobre</i>		<i>El trabajador esta de rodillas o en cuclillas de manera sostenida o mucho tiempo no necesariamente</i>		
	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	<i>Riesgo</i>	<i>No Riesgo</i>	
<i>Inspección del rotor de cola.</i>	4	0	0	4	0	4	0	4	4
<i>Remoción de palas del rotor principal.</i>	4	0	0	4	0	4	0	4	4
<i>Ajuste de la placa motriz.</i>	0	2	0	2	0	2	2	0	2
<i>Remolque de la aeronave.</i>	0	4	2	2	0	4	0	4	4
<i>Limpieza diaria.</i>	0	4	1	3	3	1	0	4	4
<i>Remoción e Instalación del ventilador.</i>	0	2	0	2	2	0	0	2	2

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Postura y Repetitividad.

CUADRO RESUMEN DEL MÉTODO DE POSTURA Y REPETITIVIDAD.

<i>ACTIVIDAD</i>	<i>TRONCO: FLEXIÓN / EXTENSIÓN</i>	<i>TRONCO: INCLINACION LATERAL O GIRO CLARAMENTE VISIBLE</i>	<i>BRAZO</i>	<i>MUÑECA / CODO</i>	<i>CABEZA Y CUELLO: LINEA DE VISION</i>	<i>CABEZA Y CUELLO: INCLINACION LATERAL O GIRO CLARAMENTE VISIBLE</i>	<i>PIERNAS</i>
<i>Inspección del Rotor de Cola</i>	NR	NR	R	R	R	R	R
<i>Remoción de Palas del Rotor Principal</i>	R	R	R	R	R	R	R
<i>Ajuste de la Placa Motriz</i>	R	R	R	R	R	R	R
<i>Remolque del Aeronave</i>	R	R	R	R	R	R	R
<i>Limpieza Diaria</i>	R	R	R	R	R	R	R
<i>Remoción e Instalación del Ventilador</i>	R	N/A	R	R	R	R	R

Fuente: Método de Evaluación de Riesgo Ergonómicos en Postura y Repetitividad.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

A continuación se muestran los resultados de la evaluación realizada a los trabajadores en mantenimiento aeronáutico del Grupo Aéreo Policial; donde se tomó una población de 20 técnicos de los que se evaluó el total de la población satisfactoriamente.

Los 20 técnicos pertenecen al sexo masculino, de estos 30% son de treinta y una a treinta y cinco años, 25% de cuarenta y uno a cuarenta y cinco, 15% de cuarenta y seis a cincuenta, otro 15% de treinta y seis a cuarenta, 10% de veinte y cinco a treinta años y 5% de cincuenta y uno a cincuenta y cinco años.

El peso corporal en la población en un intervalo mínimo es de 110 libras y el peso máximo de 200 libras. Los horarios de rotación de los técnicos en mantenimiento aeronáutico varían, ya que los que están en formación trabajan 4 días y descansan 4, los técnicos de planta, trabajan jornada completa de lunes a domingo y tienen un día de turno durante la semana y descansan posterior al turno durante un día completo, luego se incorporan a su jornada. Cada turno es de 24 horas. En los que están distribuidos tres técnicos en formación y un técnico de planta en total son cuatro los que cumplen el turno. La altura de los técnicos oscila entre un metro sesenta a un metro noventa.

Con referencia al tiempo de trabajo de la población entrevistada, EL 42% tiene de 0 a 5 años de trabajar en la institución, 26% de ellos de 26 a 30 años, 16% de 11 a 15 años, 11% de ellos entre 21 a 25 años de trabajar y 5% de 6 a 10 años, esto indica que 60% de técnicos no llegan a los 15 años de experiencia como técnicos en mantenimiento y solamente el 40% de ellos, pasa de los 20 años de experiencia. De los veinte técnicos

evaluados, catorce de ellos sufre de dolor muscular, es decir el 70% de la población siendo la región más afectada espalda baja seguido cuello hombro, muñeca y rodilla.

Cabe mencionar que los trabajadores con poco tiempo de experiencia de laboral en el área de mantenimiento los colocan a que realicen las actividades más pesadas, indicando un porcentaje alto de presentar riesgo ergonómico y predisponiendo a una lesión o daño musculo esquelético doloroso. En referencia a los técnicos que cumplen más de 20 años de experiencia de trabajar como técnicos en mantenimiento de aeronaves frecuentemente no realizan actividades pesadas ya que su cargo radica en la observación del cumplimiento de las tareas, sin embargo si sufren de dolor y que tiempo atrás desempeñaron actividades pesadas que demandaban de esfuerzo físico, postura y repetitividad.

ANALISIS DEL DISEÑO DEL PUESTO DEL TRABAJO

Obteniendo los resultados en la evaluación aplicada con el método del diseño del puesto de trabajo se visualiza que el apartado de altura, profundidad y alcances presenta riesgo ergonómico en las actividades de remoción de palas del rotor principal, ajuste de la placa motriz y limpieza diaria, siendo actividades pesadas que exigen mucho esfuerzo físico y donde la altura de trabajo no se adapta al tipo de tarea, en la cual espalda baja sufre fatiga manteniendo un trabajo muscular en los músculos espinales y rectos abdominales.

En referencia a la profundidad, los elementos o herramientas de uso medio en las actividades laborales que desempeñan los mecánicos en mantenimiento aeronáutico exigen una demanda muscular debido a que los elementos están a más de 50

centímetros de la mesa de trabajo, observando riesgo ergonómico en este apartado. Siendo afectada la región de espalda, esto es trascendental y de atención porque dicha región es de alta frecuencia en los técnicos de mantenimiento aeronáutico de referir dolor.

En las siguientes actividades: remoción de palas del rotor principal, ajuste de la placa motriz y limpieza diaria, se identifica riesgo porque realizan alcances por encima del nivel del hombro, brazos elevados y sin apoyo. Mantener esta postura en el transcurso del desarrollo de las actividades causa dolor y un esfuerzo físico viéndose afectado los músculos en miembro superiores y cuello.

En el apartado de espacio de trabajo se encontró riesgo ergonómico en las siguientes actividades: limpieza diaria, remolque de la aeronave, remoción e instalación de las palas del rotor principal y ajuste de la placa motriz, se observando que los técnicos en mantenimiento aeronáutico realizan dichas actividades en espacio no suficientes limitando mover miembros inferiores lo cual puede causar problemas circulatorios debido a que disminuye el flujo sanguíneo por la falta de movimiento en piernas sumando a esto el tiempo de la duración en cada actividad manteniendo esta postura.

Observamos además que los técnicos en mantenimiento de aeronaves desarrollan las seis actividades en postura de pie, sin disponer de bancos o sillas para descansar un lapso de tiempo. Lo que puede causar problemas vasculares y algia en miembros inferiores predisponiendo a presentar alteraciones en las rodillas ya que estas soportan un porcentaje del peso corporal, según el instrumento de percepción realizado no es muy

frecuente sufrir dolor en esta región pero este dato es de importancia porque a largo plazo se da la posibilidad de llegar a un problema más serio en esta articulación (degastes de cartílago, problemas en meniscos artrosis).

Se identificó riesgo en el apartado de movimiento de contenedores y carro en dos actividades inspección de rotor de cola, limpieza diaria, es necesario para realizar estas actividades utilizar la caja de herramientas y escaleras trasladándola desde una distancia aproximadamente de 75 metros. Los trabajadores no cuentan con áreas o bodegas de almacenaje cercanas donde guarden los instrumentos cerca del lugar de trabajo esto nos indica que requiere mayor trabajo muscular y esfuerzo físico al tener que desplazarse con la carga, fatigando y produciendo dolor en las zonas de espalda baja, cuello y miembros inferiores dato de relevancia y atención debido a que el 70% de la población manifiesta dolor en estas regiones corporales.

En el apartado de herramientas se visualiza que en las seis actividades hay riesgo ergonómico aunque la herramienta no sobre pase el peso teórico recomendado pero sin embargo en la mayoría de herramientas el mango no es cómodo, el grosor, ni la forma y el material inadecuado lo cual obliga a mantener una postura forzada en muñeca durante el cumplimiento de sus labor.

En las seis actividades que fueron evaluadas no aplican ningún mecanismo de controles e indicadores debido a que se toman en cuenta en el desarrollo de otras actividades como durante las pruebas de vuelo de la aeronave y revisión de motores.

ANALISIS DE LA EVALUACION DE RIESGO POR MANIPULACION MANUAL DE CARGAS.

En el levantamiento de cargas en postura de pie se observó riesgo en las actividades siguientes: remoción de palas del rotor principal, y remolque de la aeronave. Dato muy significativo debido a que sobrepasa el peso en kilogramos recomendable. De 13 a 19 kg permitido, levantan de 27 a 36. Lo que representa una diferencia de 8 a 23 kg. Por lo que este riesgo se relaciona directamente con el dolor de espalda baja que refiere el 50 % de los técnicos, así mismo se relaciona con el dolor de hombros, cuello y muñecas ya que estas actividades exigen un gran esfuerzo al levantar, sostener y empujar la carga para lo que es necesario la acción sostenida de los músculos que realizan dichas acciones.

Desplazamiento vertical de la carga existe riesgo en 2 actividades.

El remolque de la aeronave este es el que más afecta a los trabajadores dentro de los ítems evaluados debido a que se desplaza a una distancia mayor de la permitida según el instrumento que permite un desplazamiento máximo de 175 cm sobrepasando a 500cm lo mínimo que se desplaza la aeronave fuera del hangar también sobrepasa el límite de carga de 25 kg, el peso del helicóptero más pequeño es de 827 kg aun dividido entre 4 personas que por lo general son la cantidad de técnicos que mueven la aeronave da 206 kg. Lo que sobrepasa ampliamente lo permitido. Es decir una gran cantidad de peso que es equivalente a un alto riesgo.

También se encontró riesgo en la Remoción de palas del rotor principal con 3 metros de desplazamiento y sobrepasando los límites de carga con un peso 27.36 a 36.36 kg. Lo

que significa niveles menores al remolque pero importantes porque representan riesgo durante la actividad.

Es por eso que aunque de 6 actividades solo 2 representan riesgo son de gran importancia debido al gran esfuerzo físico que exigen y el riesgo que representan.

El resto de actividades no representan riesgo ya que los objetos que se desplazan pesan menos de lo recomendado.

La manipulación manual de la carga con giro de tronco en la mayoría de actividades se observó que los técnicos aplican la higiene de columna manipulando los objetos de frente para que no haya necesidad de giro. Es por eso que solo se encontró riesgo en:

Agarre de la carga: Se encontró riesgo En el remolque de la aeronave ya que todos los tipos de agarre sobrepasan el límite de peso que se puede manipular. Por lo tanto hay riesgo evidente y no se aplica el factor de corrección que solo es para cargas con peso válido. Y en la remoción de palas sucede de manera similar al anterior debido a que el agarre es regular y el peso que se maneja que es de 36.36 kg sobrepasa el teórico recomendado de 25 kg. Por lo tanto ni siquiera puede aplicarse el factor de corrección que se encuentra en la tabla pues este aplica cuando los agarres se realizan con pesos recomendados. Cabe destacar que la mayoría de agarres que se realizan durante las actividades son regulares y malos pero como el peso no sobrepasa lo recomendado no se considera riesgo para el resto de actividades en este apartado.

Frecuencia y duración de la manipulación. Este apartado no aplica para la realización de las actividades que duran más de cinco minutos.

Sin embargo consideramos que existe riesgo en el remolque de la aeronave que dura de 15 a 30 minutos y que se realiza en un promedio de 10 veces en el día y sobrepasa los límites teóricamente aceptados para manipular carga.

Levantamiento de carga en postura sentada este apartado no aplica ya que no se manipula ninguna carga en postura sentada.

Transporte de cargas se encontró riesgo en la actividad de remolque de la aeronave hallazgo importante ya que el instrumento propone una manipulación de carga durante el día de 6,000 kilogramos cuándo la distancia recorrida es mayor a 10 metros y sobrepasa este límite de la manera siguiente:

Los helicópteros pesan desde 827 kg el helicóptero más pequeño hasta 4,750 kilogramos que es el peso del helicóptero más grande. Se multiplica el peso por el promedio de remolques que los técnicos realizan a diario que son 10 remolques. Esto si la aeronave es sacada fuera del hangar 5 veces durante el día, pues cuando las aeronaves se sacan se realiza el procedimiento respectivo y se guardan en el hangar por cuestiones técnicas que prohíben dejarlas a la intemperie. Por lo que el peso transportado equivale a un total de: 8,270 Kg que, sería el peso que moverían durante todo el día si solo se sacaran aeronaves pequeñas y 47,500 que es el peso que se mueve al sacar las aeronaves más grandes para lo que cuentan con una ayuda mecánica de un automóvil pickup pero no siempre está disponible este automóvil, por lo tanto sobrepasan los 6,000 kg recomendados y existe un riesgo evidente que puede ocasionar lesiones en los técnicos debido al esfuerzo físico que exige la actividad.

Para el resto de las actividades no existe riesgo en el transporte de cargas ya que al tomar en cuenta el peso que manejan durante el día este se encuentran por debajo de los límites recomendados.

ANALISIS DE RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LOS RIESGOS POR POSTURA O REPETITIVIDAD

Los resultados obtenidos en este método reflejan que en comparación a los otros dos métodos, se presenta un mayor riesgo de los técnicos al estar expuestos en postura y repetitividad durante las actividades evaluadas, ya que dentro de los parámetros que significan riesgo se seleccionan más de tres o todos, como puede observarse en la tabla resumen.

En la actividad de Inspección del Rotor de Cola, se observó que en ambos parámetros que evalúan tronco no existe un riesgo, ya que durante la actividad, no se realiza movimientos de flexión, extensión, giros e inclinaciones de tronco. Diferente a los parámetros que evalúan brazo, muñeca, codo, cabeza, cuello y piernas; donde sí se refleja riesgo, puesto que la postura que comúnmente adoptan los técnicos para esta actividad es bipedestación, hombro, codo y muñeca flexionada, cabeza en extensión y miembros inferiores en ligera abducción. Para realizar esta actividad deben pasar en esta posición 40 minutos dos veces a la semana. Todo esto representa un potencial riesgo para los técnicos durante la ejecución de esta actividad.

En la actividad de Remoción de palas del rotor principal, se observa que existe riesgo en todos los parámetros evaluados, durante esta actividad, los técnicos pueden adoptar dos

posiciones, una de ellas es la que adoptan los que sujetan las palas, ellos deben permanecer subidos en una escalera, en bipedestación con ambos hombros en flexión y abducción, codo flexionado en rotación interna, muñeca flexionada, tronco realizando giros alternadamente y una base de sustentación amplia, en esta posición deben sostener y manipular la pala hasta que se extrae de la placa motriz; la segunda la adoptan los que están al centro, ellos pasan con cabeza, cuello, hombros, codos, muñecas, caderas y rodillas flexionadas realizando una fuerza anti torque para aflojar tuercas, esta es una postura que frecuentemente se repite durante la tarea. Esta actividad requiere de un tiempo aproximado de dos horas y media a tres horas hasta esta sea removida y la realizan al menos una vez al día cada dos días

En la actividad Ajuste de placa motriz al igual que en la actividad anterior existe un alto riesgo, ya que en todos los parámetros se detectó riesgo, cabe mencionar que esta es una de las actividades en las que se observó mayor esfuerzo físico y a la que deben dedicar de una a dos horas aproximadamente. Para esta actividad, los técnicos deben adoptar una postura en cuclillas, tronco en flexión realizando inclinaciones laterales y ocasionalmente giros, hombro, codo y muñeca flexionados ejerciendo presión repetidamente, cabeza y cuello flexionado e inclinado y piernas flexionadas.

En la actividad de remolque de la aeronave también se observa una alta amenaza de riesgo, ya que de igual manera todos los parámetros han sido marcados. Para esta actividad la postura del técnico puede variar dependiendo la parte del helicóptero que le toque dirigir o empujar durante el recorrido, en algunas de las posiciones que se

observaron está la del técnico que dirige la cola; este mantiene el hombro elevado, codo extendido y muñeca flexionada manteniendo una postura forzada mientras mantiene y dirige la cola. Esta actividad si bien dura solo 15 minutos, es realizada aproximadamente unas cuatro o más veces al día.

En la actividad de limpieza diaria, igualmente se representa riesgo en todos los parámetros. Para esta actividad la postura del técnico varía con frecuencia, ya que puede estar limpiando la superficie del helicóptero (en la que debe estar subido en la aeronave), dentro del helicóptero (donde la mayor parte del tiempo está con cabeza, cuello y tronco flexionados), o debajo de esta (decúbito supino, cabeza flexionada o extendida, hombros y codos flexionados). Por lo tanto, como antes se mencionó, la postura durante esta actividad es muy variante. Cabe hacer énfasis que esta actividad se le realiza a cuatro helicópteros durante las primeras horas del día, después que estos han realizado vuelo, se procede a limpiarlos nuevamente, en total esta tarea es desarrollada aproximadamente seis veces durante el día, y requiere de un tiempo de dos horas.

En la actividad de remoción e instalación del ventilador, uno de los parámetros evaluados no se aplican, ya que en la postura que adoptan, no realizan giro de tronco sino que los técnicos están en bipedestación, cabeza, cuello y tronco flexionados, muñeca y mano flexionadas y realizan movimientos repetitivos, miembros inferiores en posición neutra. Esta actividad se realiza en un tiempo aproximado de 40 minutos a una hora.

Por lo tanto las zonas que están más propensas a sufrir una lesión son cuello y espalda, ya que casi en todas las actividades, esta región está comprometida debido al tiempo prolongado en una postura adoptada más el agravante de una manipulación de carga que sobrepasa del peso recomendado. Posteriormente hombro, rodilla y muñeca, también presentan cierto grado de riesgo al que si bien no es tan alto como las dos regiones anteriores, debe prestárseles especial atención con el objetivo de evitar lesiones a futuro causadas por posturas forzadas en miembros superiores o movimientos repetitivos que produzcan desgaste articular. Finalmente como puede observarse, el tiempo que requieren las actividades evaluadas demanda de 40 minutos como mínimo, todo esto conlleva a que los técnicos estén propensos a desarrollar problemas musculares como espasmos, fatiga muscular y algias debido al tiempo prolongado en una misma posición y dé como resultado la incapacidades laborales en gran parte de los mecánicos aéreos .

CONCLUSIONES

Al finalizar esta investigación, después de entrevistar, observar, evaluar, tabular y analizar los resultados obtenidos, se concluye que:

En el diseño de puesto de trabajo, los mecánicos en aeronáutica están más propensos a un riesgo de sufrir lesiones musculares o articulares debido a que el diseño de estas herramientas no es adecuado el grosor y material del que se encuentran fabricadas y no dan un confort, aunque éstas no tengan un peso que indique riesgo ergonómico en su manipulación sin embargo contribuye a mantener una postura forzada para sentir comodidad en el desempeño de las actividades laborales. Así mismo uno de los más altos riesgos se da por que los trabajadores en mantenimiento aeronáutico desarrollan la mayor parte de sus actividades laborales en posición de pie. Es así que en este método se visualiza mayor predisposición a padecer afecciones musculo esqueléticas más frecuentemente en las zonas de espalda baja, cuello, hombro y miembros inferiores durante las actividades realizadas.

En el método de evaluación por manipulación manual de cargas, se encontró mayor riesgo en los parámetros de levantamiento de cargas en postura de pie, desplazamiento vertical de la carga, agarre de la carga y transporte de carga, ya que un alto número de técnicos evaluados se encontró riesgo en las actividades de remoción de palas del rotor principal y remolque del aeronave, debido a que en estas actividades que requieren levantar y desplazar peso se sobrepasa el valor recomendado, esto se relaciona directamente con el dolor de espalda baja, el dolor de hombros, cuello y muñecas ya

que estas actividades exigen un gran esfuerzo al levantar, sostener y empujar la carga. Es importante dejar en claro que aunque solo 2 actividades representan riesgo son de gran importancia debido al gran esfuerzo físico que exigen y el riesgo que representan.

Como se refleja en los datos obtenidos del método de riesgo por postura y repetitividad, existe mucha relación entre la postura que mantienen los mecánicos, las zonas más propensas y las regiones de dolor que los técnicos refieren tener. Ya que al estar en una misma postura por más de 30 minutos, cualquier individuo puede empezar a incomodarse y buscar otra posición en la que se sienta más cómodo. En la mayoría de actividades que los mecánicos realizan deben permanecer por más de 40 minutos en una misma posición, realizando movimientos repetitivos y sosteniendo un objeto pesado. Todos estos factores influyen en gran manera para que haya una contracción muscular isométrica a fin de mantenerse en la misma posición durante el tiempo exigido, o que haya una fatiga y/o desgaste articular durante la repetición de movimientos durante una tarea.

Se concluye que de acuerdo a los tres métodos que fueron evaluados podemos afirmar que existe riesgo ergonómico en el diseño de trabajo, manipulación manual de cargas, postura y repetitividad. De estos tres métodos, se pudo observar mayor predisposición a sufrir riesgos en el tercero, y en estos tres se pudo comprobar la vulnerabilidad que existe al estar propensos a padecer lesiones musculo esqueléticas con mayor énfasis a la región de espalda, cuello y hombro; y en menor grado pero no menos importante codo, muñeca y rodilla. Ya que a largo plazo se podrían presentar graves enfermedades

ocupacionales en los mecánicos de mantenimiento aeronáutico si no se les brinda la atención necesaria.

RECOMENDACIONES

A la institución se le recomienda:

Programar jornadas educativas sobre higiene postural y ergonomía laboral, para mantenerse a la vanguardia sobre la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales aplicadas a su trabajo.

➤ En cuanto al diseño del puesto de trabajo:

1. Habilitar áreas o bodegas de almacenaje cercanos a los hangares, minimizando que el trabajador se desplace grandes distancias con la caja de herramientas o instrumentos a utilizar en cada actividad.
2. Provisionar de mobiliario, banquetas o sillas para descansar lapsos de tiempos en las actividades que requieran estar en posición de pie por un tiempo prolongado.

➤ En cuanto a manipulación manual de cargas:

1. Considerar mayor participación de técnicos en las tareas pesadas a fin de aminorar la carga física de los trabajadores.
2. Proporcionar ayuda mecánica idónea para el remolque de las aeronaves.

➤ En cuanto a postura y repetitividad:

1. Permitir a los mecánicos tiempos de descanso durante las actividades que requieran más de 40 minutos manteniendo una misma posición.

A los técnicos se les recomienda:

Ser conscientes sobre la importancia de aplicar los conocimientos de higiene postural y ergonomía laboral a fin de prevenir enfermedades ocupacionales.

➤ En cuanto al diseño de puesto de trabajo:

1. Llevar todas las herramientas necesarias en cada actividad y colocarlas en un lugar cercano al área de trabajo a fin de disminuir el esfuerzo físico para desplazarse con la carga de la caja herramientas o instrumentos específicos a utilizar en cada actividad.

➤ En cuanto a manipulación manual de cargas:

1. Colaborar entre todos los mecánicos en turno para el remolque de las aeronaves y de esta manera minimizar el desplazamiento vertical de la carga para disminuir el riesgo.
2. Continuar practicando la higiene de columna, evitando el giro de tronco con carga y posicionándose frente a los objetos para disminuir en gran manera el riesgo debido a giro de tronco.
3. Evitar los agarres regulares y malos y realizarlos de manera adecuada a fin de prevenir lesiones en la muñeca a largo plazo.

➤ En cuanto a postura y repetitividad:

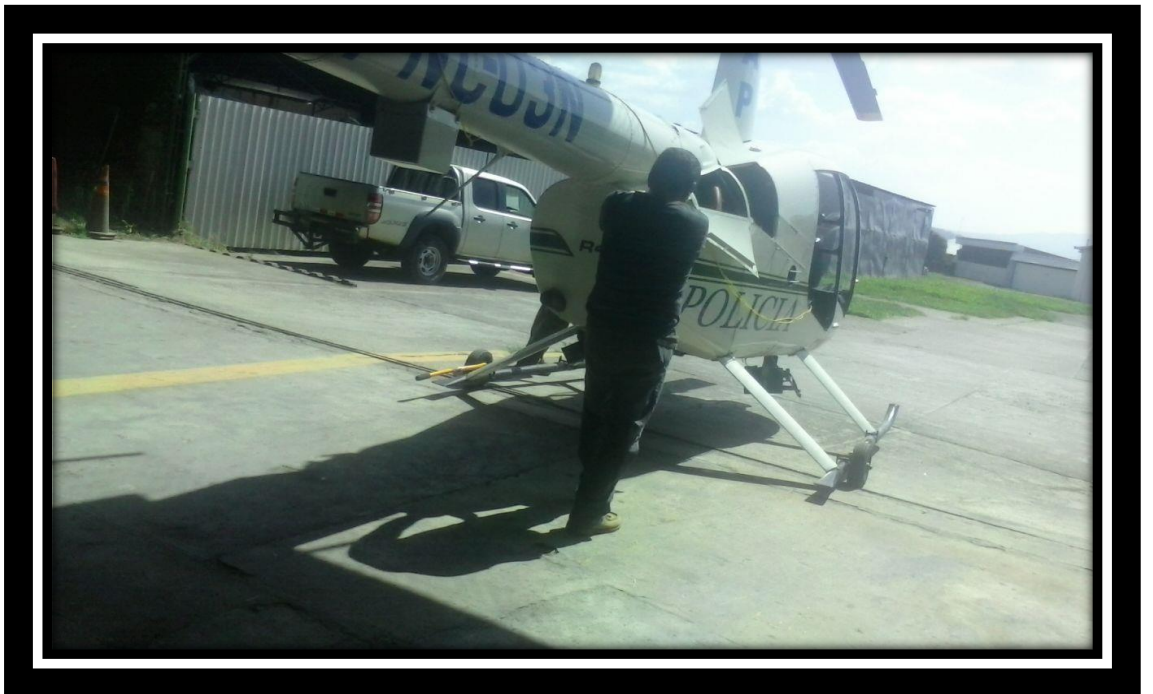
1. Realizar una rutina de ejercicios de estiramiento muscular, a la finalización de cada actividad laboral.
2. Solicitar descansos a su superior durante las actividades que demanden más de 40 minutos en una misma posición.

BIBLIOGRAFÍA

- Fernando Gil Hernández. Medicina del trabajo; Editorial, ElsevierMasson; Capitulo I, P. 4-19. 2010.
Rodríguez, Carlos Aníbal. Los Convenios de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo: una oportunidad para mejorar las condiciones y el Medioambiente de trabajo. Argentina 2009. P 135-144.
- Carlos Ruiz, Ana García, Jordi D, Fernando Benavides. Salud laboral, Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. 3ª ed. España: Elsevier Masson; 2006. P 16-70.
- Josep Ladou; Diagnóstico y Tratamiento en Medicina Laboral y Ambiental. Editorial: Manual Moderno. 4ª edición, P 165-232.
- Unidad de planificación Institucional, Instructivo Para regular las Obligaciones del personal de mantenimiento de aeronaves.
- Pedro R. Móndeolo ,EnriqueGregori ;Pedro Barrau; Ergonomía 1 Fundamentos. Editorial Mutua Universa, 1999. P 13-26.
- Introducción a la Ergonomía. Profesor Eduardo Herrera Cubilla.
- Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos. Secretaria de Política Sindical - salud laboral UGT Catalunya













**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL**



Datos Generales:

Nombre: _____ Edad: _____

Sexo: _____ Peso: _____ Altura: _____

Tiempo que de trabajar como técnico: _____

Actividad en la que se evaluara: _____

¿Ha sufrido anteriormente una lesión musculo esquelética? _____

Si su respuesta fue si, mencione cual fue el diagnóstico y si se relacionó con su trabajo como aerotécnico: _____

¿Sufre alguna molestia física después de la jornada laboral? _____

¿En qué región? _____

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

Procedimiento:

- Compruebe si se dan algunas de las situaciones incluidas en cada uno de los apartados.
- Un solo ítem marcado en cualquiera de los apartados indicaría una posible situación de riesgo no tolerable.
- El nivel de riesgo será tanto mayor cuanto mayor sea el número de ítems señalados.
- Adopte las correspondientes medidas preventivas, si fuera necesario.

ALTURA, PROFUNDIDAD, ALCANCES	
<input type="checkbox"/>	La altura de trabajo no se adapta al tipo de tarea y a las dimensiones de cada trabajador. En concreto, se presenta alguna de las siguientes situaciones estando el trabajador de pie: <ul style="list-style-type: none"> • En las tareas de precisión, la altura de trabajo no está 5-10 cm por encima de la altura de los codos del trabajador. • En las tareas ligeras, la altura de trabajo no está 10-15 cm por debajo de la altura de los codos del trabajador. • En las tareas pesadas, la altura de trabajo no está 15-30 cm por debajo de la altura de los codos del trabajador.
<input type="checkbox"/>	Si el trabajador está sentado, la altura de la superficie de trabajo no está aproximadamente al nivel de los codos.
<input type="checkbox"/>	La zona de trabajo está alejada del trabajador debido a alguna de las siguientes situaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Los elementos de uso muy frecuente están a más de 25 cm del borde de la mesa de trabajo. • Los elementos de uso medio están a más de 50 cm del borde de la mesa de trabajo. • Los elementos de uso ocasional están a más de 70 cm del borde de la mesa de trabajo.
<input type="checkbox"/>	Se dan alcances por encima del nivel del hombro (brazos elevados y sin apoyo de manera frecuente o prolongada).
<input type="checkbox"/>	Se dan alcances laterales o por detrás del cuerpo.
<input type="checkbox"/>	Hay apoyo de los antebrazos en bordes no redondeados o cantos agudos de mesas u otras superficies de trabajo.
ESPACIO DE TRABAJO	
<input type="checkbox"/>	No hay espacio suficiente encima de la superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, etc.) para distribuir adecuadamente los diferentes elementos u objetos utilizados por el trabajador.
<input type="checkbox"/>	El trabajador no tiene bastante espacio para mover cómodamente las piernas (por ejemplo, por debajo de la mesa o banco de trabajo) o el cuerpo.
<input type="checkbox"/>	La superficie libre en el entorno del puesto de trabajo es < 2 m ² .
TRABAJO DE PIE / SENTADO	
<input type="checkbox"/>	Los trabajadores que de forma habitual trabajan de pie no disponen de banquetas o sillas (por ejemplo, sillas de tipo semi-sentado) para sentarse ocasionalmente.
<input type="checkbox"/>	El trabajador está sentado en trabajos que requieren desplazamientos o ejercer fuerzas.
<input type="checkbox"/>	La silla de trabajo no es adecuada; por ejemplo, los pies cuelgan del asiento sin poderse apoyar en el suelo, o el respaldo no permite un apoyo adecuado del tronco.

<input type="checkbox"/>	Se trabaja de pie sobre superficies inestables o irregulares.
MOVIMIENTOS DE MATERIALES / CONTENEDORES / CARROS	
<input type="checkbox"/>	Los pasillos y áreas por las que se transportan los materiales no tienen la anchura suficiente, están ocupados por obstáculos, existen desniveles, los suelos no son lisos o son resbaladizos.
<input type="checkbox"/>	No se dispone de ayudas mecánicas (carros, carretillas, etc.), para el movimiento de los materiales pesados.
<input type="checkbox"/>	No se dispone de áreas de almacenaje (estantes) cercanos al puesto de trabajo para minimizar los transportes de materiales.
<input type="checkbox"/>	Los contenedores no tienen asideros adecuados que faciliten el agarre.
<input type="checkbox"/>	La longitud (profundidad) de los contenedores es >50cm, la anchura >60cm y/o la altura >60cm.
<input type="checkbox"/>	Se manipulan carros cargados a alturas superiores a 140 cm.
<input type="checkbox"/>	Los carros manuales están en mal estado (por ejemplo, deslizan con dificultad).
<input type="checkbox"/>	El punto de empuje o arrastre de los carros (asidero) está por encima de la altura de los hombros o por debajo de la altura de los nudillos del trabajador.
HERRAMIENTAS	
<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas que no son las específicas para la tarea que se realiza.
<input type="checkbox"/>	Cuando usa la herramienta el trabajador mantiene una postura forzada de la muñeca (flexión, extensión, giro o inclinación hacia un lado elevados).
<input type="checkbox"/>	El mango de las herramientas no es cómodo (grosor, longitud, forma o material inadecuados).
<input type="checkbox"/>	El trabajador utiliza herramientas de peso > 2.3 kg que no están suspendidas.
<input type="checkbox"/>	El trabajador utiliza herramientas de peso > 0.4 kg en tareas de precisión.
<input type="checkbox"/>	Las herramientas más pesadas y de uso frecuente en una misma zona de trabajo no están suspendidas.
<input type="checkbox"/>	Hay herramientas en mal estado.
<input type="checkbox"/>	Hay transmisión de vibraciones molestas de las herramientas.
CONTROLES / INDICADORES	
<input type="checkbox"/>	Los controles no disponen de mecanismos de seguridad adecuados para prevenir su activación accidental.
<input type="checkbox"/>	Los controles no se pueden accionar con comodidad mientras se observa el indicador correspondiente.
<input type="checkbox"/>	El funcionamiento de los controles no es lógico ni intuitivo (p.ej., subir, mover hacia delante o a la derecha un mando lineal o una palanca produce una disminución en la variable controlada).

<input type="checkbox"/>	Los trabajadores no ven o no entienden fácilmente la información ofrecida por las señales, los indicadores y los símbolos.
<input type="checkbox"/>	La posición de los indicadores que se visualizan frecuentemente, obliga al usuario a mantener posturas incómodas
<input type="checkbox"/>	La información de los indicadores es insuficiente en las situaciones de riesgo.
<input type="checkbox"/>	Los pedales no son fáciles de operar y no pueden ser accionados por ambos pies.

Método para la evaluación del riesgo por la manipulación manual de cargas

Procedimiento:

En este apartado se describen los procedimientos propuestos para calcular el riesgo en tres situaciones de trabajo: levantamiento de cargas en postura de pie, levantamiento de cargas en postura sentada y transporte de cargas. Estos procedimientos son los contemplados en la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas (INSHT, 1998b).

LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE

El método propone el cálculo de un Peso Aceptable del levantamiento que se compara con el peso real de la carga manipulada. Si el peso real manipulado es mayor que el Peso Aceptable del levantamiento, el riesgo no es tolerable por lo que deben rediseñarse las condiciones de trabajo.

El Peso Aceptable del levantamiento se calcula multiplicando los siguientes cinco coeficientes, que se obtienen a partir de datos de la tarea y del puesto de trabajo:

- Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación. Considera la posición de la carga con respecto al cuerpo, es decir, el alejamiento en altura y profundidad de la carga respecto al cuerpo. Cuanto más alejada del cuerpo esté la carga, mayor será el riesgo de lesión, reduciéndose el peso máximo que se recomienda manipular. En la figura se presentan los valores de esta variable.

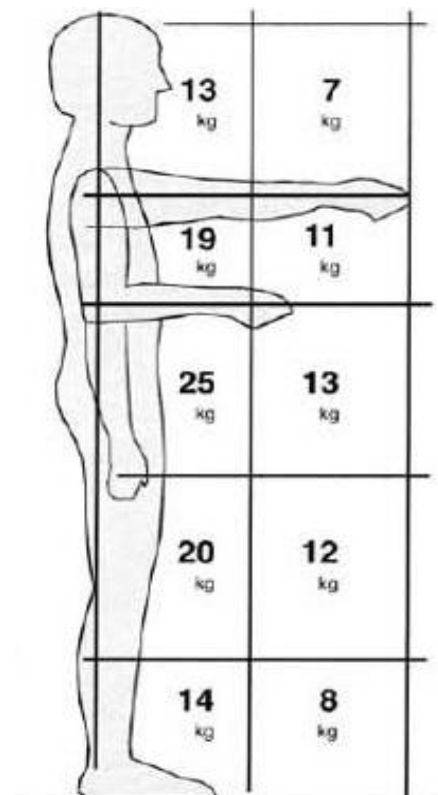
Altura de la cabeza

Altura del hombro

Altura del codo

Altura de los nudillos

Altura de media pierna



El mayor peso teórico recomendado es de 25 kg, que corresponde a la posición de la carga más favorable, es decir, pegada al cuerpo, a una altura comprendida entre los codos y los nudillos.

Si la población expuesta son mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, se deben multiplicar los valores de la figura por 0.6.

En circunstancias especiales, con trabajadores sanos y entrenados físicamente y siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras, se pueden multiplicar los valores de la figura por 1.6.

Cuando se manipulen cargas en más de una zona se tendrá en cuenta la más desfavorable, para mayor seguridad.

• **Desplazamiento vertical de la carga.**

Es la distancia vertical que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación.

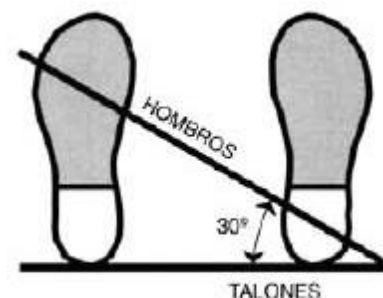
Si hay desplazamiento vertical de la carga, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el siguiente factor de corrección:

Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0.91
Hasta 100 cm	0.87
Hasta 175 cm	0.84
Más de 175 cm	0

El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna". Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. No se deberían manejar cargas por encima de 175 cm, que es el límite de alcance para muchas personas.

• **Giro del tronco.**

Se puede estimar el giro del tronco determinando el ángulo que forman las líneas que unen los talones con la línea de los hombros.

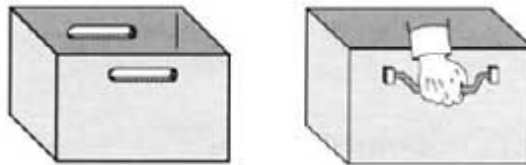


Si se gira el tronco mientras se maneja la carga, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el siguiente factor de corrección:

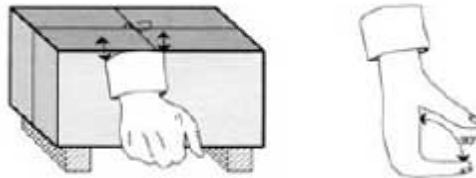
Giro del tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0.9
Girado (hasta 60°)	0.8
Muy girado (90°)	0.7

- **Agarre de la carga.**

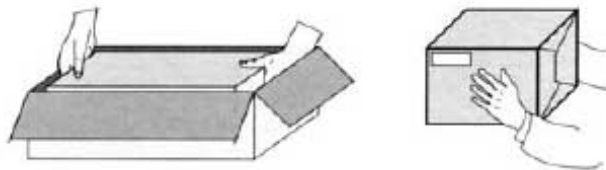
Se considera un agarre bueno cuando la carga tiene asas u otro tipo de agarres con una forma y tamaño que permita un agarre confortable con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables.



Se considera un agarre regular si la carga tiene asas o hendiduras que no permiten un agarre cómodo, o si la carga no tiene asas pero puede sujetarse flexionando la mano 90°.



Se considera un agarre malo si no se cumplen los requisitos anteriores.



Si los agarres no son adecuados, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el siguiente factor de corrección:

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0.95
Agarre malo	0.9

• **Frecuencia y duración de la manipulación.**

Una frecuencia o duración elevadas de la manipulación de cargas puede producir fatiga y aumentar el riesgo de lesión. En función de estos factores, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el siguiente factor de corrección:

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	<1 hora	Entre 1 y 2 horas	Entre 2 y 8 horas
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0.95	0.85
1 vez/minuto	0.94	0.88	0.75
4 veces/minuto	0.84	0.72	0.45
9 veces/minuto	0.52	0.30	0.00
12 veces/minuto	0.37	0.00	0.00
>15 veces/minuto	0.00	0.00	0.00

LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA SENTADA

- No deben manipularse cargas de más de 5 kg en postura sentada.

TRANSPORTE DE CARGAS

La Guía Técnica establece también un límite de manipulación (peso total transportado) de 10000 kg al día para transportes en los que la distancia recorrida sea igual o menor de 10 metros; para transportes en los que la distancia recorrida sea mayor de 10 metros, se establece un límite de manipulación de 6000 kg al día.

Método para la evaluación del riesgo por la postura o repetitividad

Procedimiento:

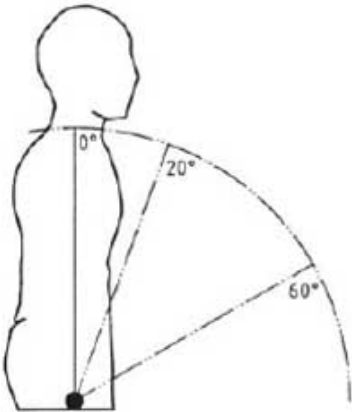
1. Observar a la persona trabajando. Puede hacerse mediante observación directa, aunque es preferible grabar en vídeo las tareas durante un tiempo suficientemente representativo de las mismas y visualizarlas posteriormente.

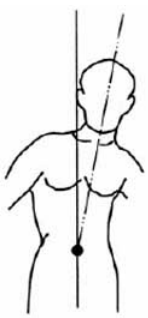
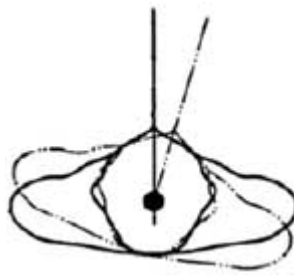
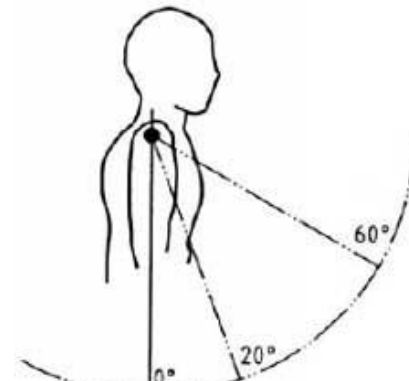
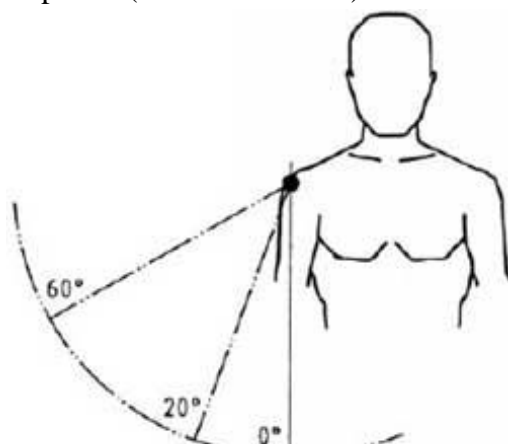
2. Evaluar el riesgo asociado a la carga física de las posturas de trabajo mediante la Ficha de Evaluación. En esta Ficha se analiza de manera independiente el tronco, los brazos, las muñecas, el cuello y las piernas, considerando los siguientes aspectos:



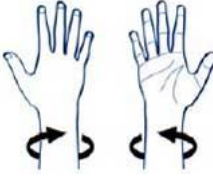
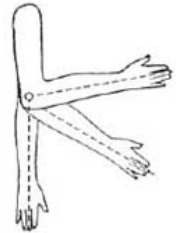
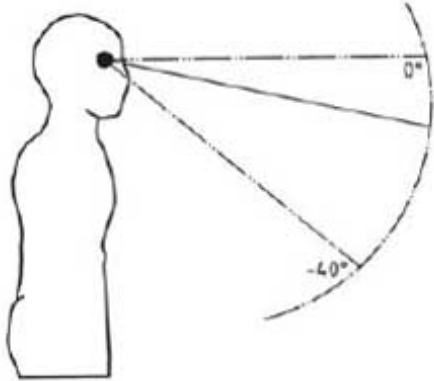
- La posición del segmento corporal (elevación, inclinación hacia un lado, giro, etc.).
- La frecuencia de movimientos (repeticiones/minuto).
- Si la postura se mantiene de manera sostenida (estática). Se considera que una postura es estática cuando se mantiene >1 minuto.
- Si la postura se adopta mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.

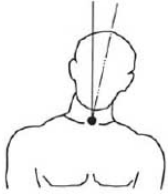
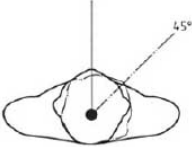




3. Una casilla marcada indica una situación No Aceptable.

TRONCO: FLEXIÓN / EXTENSIÓN	
<input type="checkbox"/>	Tronco flexionado >20° de manera sostenida (estática) y sin apoyar.
<input type="checkbox"/>	Tronco flexionado >20° de manera repetida (>2 veces/minuto).
<input type="checkbox"/>	Tronco flexionado >60° mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.
<input type="checkbox"/>	Tronco en extensión (inclinado hacia detrás) sin apoyo, de manera sostenida (estática).
<input type="checkbox"/>	Tronco en extensión (inclinado hacia detrás) sin apoyo, de manera repetida (>2 veces/minuto).
<input type="checkbox"/>	Tronco en extensión (inclinado hacia detrás) sin apoyo, mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.



TRONCO: Inclinación lateral o giro claramente visible	
<input type="checkbox"/>	Tronco inclinado hacia un lado o girado (claramente visible) de manera sostenida (estática).
<input type="checkbox"/>	Tronco inclinado hacia un lado o girado (claramente visible) mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.
<input type="checkbox"/>	Tronco inclinado hacia un lado o girado (claramente visible) de manera repetida (>2 veces/minuto).
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Inclinación lateral del tronco</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Giro del tronco</p> </div> </div>
BRAZO	
<input type="checkbox"/>	Brazo elevado >20° de manera sostenida (estática), y sin apoyar.
<input type="checkbox"/>	Brazo elevado entre 20 y 60°, de manera repetida (>10 veces/minuto).
<input type="checkbox"/>	Brazo elevado >60°, de manera repetida (>2 veces/minuto).
<input type="checkbox"/>	Brazo elevado >60° mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.
<input type="checkbox"/>	Brazo en extensión (hacia detrás) mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.
<input type="checkbox"/>	Brazo en extensión (hacia detrás), de manera repetida (>2 veces/minuto).
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>

MUÑECA / CODO	
<input type="checkbox"/>	Muñeca muy flexionada/extendida, muy inclinada lateralmente o muy girada, de manera sostenida (estática).
<input type="checkbox"/>	Muñeca muy flexionada/extendida, muy inclinada lateralmente o muy girada, de manera repetida (>2 veces/minuto).
<input type="checkbox"/>	Codo muy flexionado o muy extendido de manera sostenida (estática) o repetida (>2 veces/minuto).
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Flexo/ extensión</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Inclinación Lateral</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Giro</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Codo</p> </div> </div> <p>Flexo/ extensión</p>	
CABEZA Y CUELLO: Línea de visión	
<input type="checkbox"/>	El trabajador tiene su línea de visión por debajo de 40° respecto de la horizontal, de manera sostenida (estática).
<input type="checkbox"/>	El trabajador tiene su línea de visión por debajo de 40° respecto de la horizontal mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.
<input type="checkbox"/>	El trabajador tiene su línea de visión por debajo de 40° respecto de la horizontal, de manera repetida (>2 veces/ minuto).
<input type="checkbox"/>	El trabajador tiene su línea de visión por encima de la horizontal, de manera sostenida (estática).
<input type="checkbox"/>	El trabajador tiene su línea de visión por encima de la horizontal mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.
<input type="checkbox"/>	El trabajador tiene su línea de visión por encima de la horizontal, de manera repetida (>2 veces/minuto).
	

CABEZA Y CUELLO: Inclinación lateral o giro claramente visible			
<input type="checkbox"/>	Cabeza inclinada hacia un lado o girada (claramente visible) de manera sostenida (estática).		
<input type="checkbox"/>	Cabeza inclinada hacia un lado o girada (claramente visible) mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.		
<input type="checkbox"/>	Cabeza inclinada hacia un lado o girada (claramente visible) de manera repetida (>2 veces/minuto).		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Inclinación lateral</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Giro</p> </div> </div>			
PIERNAS			
<input type="checkbox"/>	El trabajador está de pie, sin desplazarse (por ejemplo frente a un banco de trabajo o una cinta transportadora), >2 horas seguidas.		
<input type="checkbox"/>	El trabajador mantiene una postura de pie (estática) con las rodillas flexionadas.		
<input type="checkbox"/>	El trabajador está de pie y flexiona las rodillas de manera repetida (>2 veces/minuto).		
<input type="checkbox"/>	El trabajador mantiene una postura de pie (estática) en la que carga casi todo el peso del cuerpo sobre una de las dos piernas.		
<input type="checkbox"/>	El trabajador está de rodillas o en cuclillas de manera sostenida (estática) o mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.		
 De pie	 De pie, rodillas flexionadas	 De pie, peso cargado sobre una de las dos piernas	 De rodillas o en cuclillas