

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.
FACULTAD DE MEDICINA.
LICENCIATURA EN TERAPIA FÍSICA.
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**“LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL PERSONAL DE LOS ALMACENES
GENERALES DE INTENDENCIA DEL CAMPO MILITAR No. 1-A CIUDAD DE
MÉXICO, 2017”**

**TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA.**

**PRESENTAN:
ELIZABETH VILLANUEVA CARRASCO.
RUBEN MARTÍNEZ FRANCO.**

**DIRECTORES DE TESIS:
Ph. D. JOSÉ ANTONIO ESTRADA GUADARRAMA.
LIC. EN Ft. ESTHER GASCA MATA.**

**REVISORES DE TESIS:
DR EN FIL. MARIO ENRIQUE ARCEO GUZMAN.
L. T. F. ADRIANA PLATA AYALA.**

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO.

2018.

I. MARCO TEÓRICO.

I.1 Introducción.

Debido al aumento de la industrialización y mecanizaciones de las actividades laborales a nivel sistemático, se ha tenido como consecuencia una mayor exposición a riesgos relacionados con el trabajo.

La carga de trabajo derivada especialmente de los esfuerzos físicos son los que condicionan presencia de fatiga provocando reducción de la capacidad de trabajo y de resistencia en el trabajador. Algunos estudios de investigación refieren que las personas que padecen fatiga crónica presentan un comportamiento antisocial, tendencias a la depresión y falta de energía con pérdida de iniciativa.

Otro aspecto a tratar es que los trastornos músculo-esqueléticos se encuentran relacionados a las actividades que tienen que realizarse a través de un trabajo muscular estático principalmente, así que, el tiempo, la frecuencia y la intensidad, son un detonante para que se presenten.

Motivo por el cual en la ergonomía los factores de riesgo se vuelven el principal objeto de estudio, con la finalidad de contribuir con la prevención de la salud y la seguridad en el área laboral.

I.2. Riesgo.

Probabilidad de que las personas expuestas a ciertos factores de riesgo presenten, con el tiempo, una enfermedad concreta de forma más frecuente que otras con características similares que no están sometidas a la exposición. ⁽¹⁾

I.2.1 Factores de riesgo.

Las características asociadas a un mayor riesgo de enfermar se denominan factores de riesgo.

La exposición a un factor de riesgo significa que una persona, antes de contraer la enfermedad, ha estado en contacto con el factor en cuestión. La exposición puede producirse en un punto determinado del tiempo; sin embargo, con mayor frecuencia, el contacto con factores de riesgo de una enfermedad crónica tiene lugar a lo largo de un periodo de tiempo.

Existen varias formas diferentes de caracterizar la cantidad de exposición o contacto con un supuesto factor de riesgo: exposición en alguna ocasión, dosis actual, mayor dosis recibida, dosis acumulada total, años de exposición, años transcurridos desde la primera exposición, etc.

La elección de una medida adecuada de exposición a un factor de riesgo suele basarse en todos los conocimientos que se poseen acerca de los efectos clínicos y biológicos de la exposición, la fisiopatología de la enfermedad y los estudios epidemiológicos previos. ⁽¹⁾

I.2.2. Usos del riesgo.

- Los factores de riesgo predicen enfermedades futuras.

La mejor información disponible para predecir una enfermedad en una persona concreta es la experiencia previa con un gran número de personas con un factor de riesgo similar. El grado de que la predicción pueda aplicarse al paciente dependerá de la similitud entre esa persona concreta y el grupo, y en ningún caso será perfecta.

Puesto que las predicciones se expresan como probabilidad de episodios futuros, existe una incompatibilidad básica entre la incidencia de una enfermedad en grupos de personas y la probabilidad de que una persona contraiga dicha enfermedad. Sin embargo, para guiar la toma de decisiones clínicas en pacientes concretos, no existe otro modo mejor que utilizar las probabilidades. El objetivo consiste en mejorar continuamente las predicciones, a fin de que cada vez sean más exactas. En algunas enfermedades esto resulta cada vez más factible, puesto que progresivamente se van identificando más factores de riesgo que mejoran la precisión a la hora de predecir la aparición de una enfermedad.

- Los factores de riesgo pueden ser o no causales.

La búsqueda de los factores de riesgo suele ser una búsqueda de las causas de la enfermedad. Sin embargo, es importante recordar que el hecho de que los factores de riesgo predigan una enfermedad no significa necesariamente que la causen. Es posible que un factor de riesgo pueda predecir un resultado de enfermedad de forma indirecta, mediante la asociación con algún determinante de enfermedad. En este caso, el factor de riesgo se confunde con un factor verdaderamente causal.

- Los factores de riesgo contribuyen a establecer la probabilidad prueba de enfermedad en las pruebas diagnósticas.

El conocimiento del riesgo puede utilizarse en el proceso diagnóstico, puesto que la presencia de un factor de riesgo aumenta la probabilidad preprueba de la enfermedad entre los pacientes, lo que constituye un modo de aumentar el valor predictivo positivo de una prueba diagnóstica. Sin embargo, en pacientes concretos, los factores de riesgo no suelen ser unos predictores de enfermedad tan potentes como los hallazgos clínicos de una enfermedad en fase temprana.

- Estratificación de riesgo en los programas de cribado.

El conocimiento de los factores de riesgo puede utilizarse para mejorar la eficacia de los programas de cribado mediante la selección de subgrupos de pacientes con un riesgo sustancialmente mayor.

- La eliminación de los factores de riesgo puede evitar la enfermedad.

Si un factor de riesgo constituye una causa de enfermedad, su eliminación puede evitar dicha enfermedad, independientemente de que se conozca o no el mecanismo por el cual se produce la misma. ⁽¹⁾

I.2.3. Latencia prolongada.

Muchas enfermedades crónicas presentan largos periodos de latencia entre la exposición a un factor de riesgo y las primeras manifestaciones de la enfermedad. Cuando los pacientes sufren las consecuencias de la exposición a un factor de riesgo al cabo de los años, puede que prácticamente hayan olvidado la exposición inicial, y que el vínculo entre la exposición y la enfermedad haya quedado oculto. ⁽¹⁾

I.3. Ergonomía.

Según la definición que da la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA); por ergonomía (o factores humanos) se entiende a la disciplina científica enfocada a entender las interacciones entre los humanos y los elementos del sistema con que interactúa, así como la profesión que aplica la teoría, principios, datos y métodos para diseñar, con la idea de optimizar el bienestar humano y el desempeño de todo el sistema. ⁽²⁾

Según la Asociación Española de Ergonomía (AEE), es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar. ⁽³⁾

Ergonomía (del griego ergon [trabajo] y nomos [leyes]) es una disciplina que se enfoca a fomentar un enfoque holístico en el que se tienen en cuenta las consideraciones sobre los factores físicos, cognitivos, sociales, organizativos, medioambientales y de otro tipo. Se extiende a todas las áreas de la actividad de los trabajadores y, entre otras muchas, se refiere a las posturas, los movimientos repetitivos, la carga de trabajo mental, las estructuras organizativas y el diseño del trabajo. En general, la ergonomía tiene que ver con todos los aspectos de la prevención de la salud y el bienestar en el trabajo. ⁽²⁾

Es el estudio de la adaptación de las condiciones laborales a las características de los trabajadores con la finalidad de protegerlos e incrementar su bienestar o, dicho de otra manera, el estudio de la adaptación del trabajo a los seres humanos para evitar los problemas emocionales, físicos y mentales. ⁽⁴⁾

I.3.1 Tipos de ergonomía.

- Ergonomía preventiva.

Es aquella que se aplica en las fases de diseño y concepción de un proyecto, en la creación de un sistema.

- Ergonomía correctiva.

Se aplica a través del análisis de errores existentes en un sistema para su corrección y rediseño. ⁽⁵⁾

- Según la clasificación de la (AEE).

Establece:

- **Ergonomía biométrica:**
 - Antropometría y dimensionado.

El término antropometría proviene del griego anthropos (hombre) y metrikos (medida) y trata del estudio cuantitativo de las características físicas del hombre. Actualmente, es una disciplina fundamental en el ámbito laboral, tanto en relación con la seguridad como con la ergonomía. Permite crear un entorno de trabajo adecuado a un correcto diseño de los equipos y su adecuada distribución, permitiendo configurar las características geométricas del puesto, un buen diseño del mobiliario, de las herramientas manuales, de los equipos de protección individual, etc.

El dimensionado puede ser:

Determinación de las dimensiones requeridas para el paso de todo el cuerpo en las máquinas.- Especifica las dimensiones de las aberturas destinadas al paso de todo el cuerpo aplicadas a las máquinas. Una abertura de paso es una abertura que permite el movimiento o la entrada del cuerpo completo de una persona y permite realizar la manipulación de dispositivos, controlar procesos de trabajo o hacer labores de inspección.

Determinación de las dimensiones requeridas para las aberturas de acceso.- Una abertura de acceso es un orificio a través del cual una persona puede inclinarse hacia delante o alargar el brazo para alcanzar algo, así como extender la parte superior del cuerpo, la cabeza, el brazo, la mano, un dedo o varios dedos, la pierna o el pie para efectuar ciertas operaciones requeridas por la tarea. ⁽³⁾ (28)

- Carga física y confort postural.

Si entendemos la Carga Física de Trabajo como "el conjunto de requerimientos psico-físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral", tenemos que admitir que para realizar una valoración correcta de dicha carga o actividad del individuo frente a la tarea hay que valorar los dos aspectos reflejados en la definición, o sea el aspecto físico y el aspecto mental dado que ambos coexisten, en proporción variable, en cualquier tarea.

Al cuerpo humano se le requiere, continuamente, para realizar un trabajo físico, tanto en el entorno laboral como en el extra laboral. Básicamente, tres son los tipos de demandas que nos podemos encontrar:

- Mover el cuerpo o alguna de sus partes (andar, correr, etc.).
- Transportar o mover objetos (acarrearlos, levantarlos, darles la vuelta, alcanzarlos, etc.).
- Mantener la postura del cuerpo (tronco hacia delante, tronco girado, brazos elevados, etc.).

Para responder a estas demandas, nuestro cuerpo pone en marcha complejos mecanismos que finalizan en la contracción muscular, la cual permite que realicemos la actividad o ejercicio demandados. Estos mecanismos tienen lugar en muy diversos órganos: sistema nervioso, pulmones, corazón, vasos sanguíneos, músculos, entre otros.

A la respuesta que se produce en el organismo la denominamos carga física de trabajo y depende de la capacidad física de cada persona. Por ello, aunque las demandas sean idénticas, la carga física derivada puede ser distinta en cada uno de nosotros, aspecto que debe tenerse muy presente al planificar la evaluación de riesgos. ⁽³⁾ (28)

- Biomecánica y operatividad.

La biomecánica es una disciplina que se encarga del estudio del cuerpo, como un sistema mecánico. El objetivo principal de la biomecánica es estudiar la forma en que el organismo ejerce fuerza y genera movimiento. Esta disciplina se basa principalmente en la anatomía, las matemáticas y la física; las disciplinas afines son la antropometría (estudio de las medidas del cuerpo humano), la fisiología del trabajo y la cinemática (el estudio de los principios de la mecánica y la anatomía en relación con el movimiento humano). Cuando se estudia la salud en el trabajo, la biomecánica ayuda a entender por qué algunas tareas provocan daños o enfermedades. Algunos de los efectos adversos sobre la salud son la tensión muscular, los problemas en las articulaciones o los problemas de espalda y la fatiga. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- **Ergonomía ambiental:**

Es el área de la ergonomía que se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que influyen en su desempeño al realizar diversas actividades, dichas condiciones son: ambiente sonoro, lumínico, térmico y vibraciones. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Condiciones ambientales.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Asimismo, y en la medida de lo posible, las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores. A tal efecto, deberán evitarse las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques acristalados.

Cualquier condición ambiental que rodee un puesto de trabajo es susceptible de ocasionar problemas más o menos graves a los trabajadores de un determinado lugar de trabajo. Los principales factores ambientales que influyen en la calidad del entorno laboral son:

- El ambiente térmico.

El ambiente térmico es un factor ambiental que comprende diversas variables (temperatura, humedad, velocidad del aire, actividad física, etc.) que pueden provocar una gran diversidad de sensaciones térmicas en los trabajadores. Es un factor subjetivo, por lo que suele ser muy complicado encontrar un punto de confort térmico común para todos los trabajadores que comparten un lugar de trabajo.

- La calidad del aire.

En el lugar de trabajo la calidad del aire es esencial para sentirnos confortables. Sobre ella pueden influir varios factores, principalmente de origen químico y/o biológico, jugando un papel importantísimo la ventilación.

- El ruido y las vibraciones ambientales.

El ruido y las vibraciones son factores ambientales físicos presentes en las oficinas.

Es poco habitual que el ruido se produzca a niveles que puedan producir daños auditivos, sin embargo, pueden resultar muy molestos y dificultar la concentración, la atención en el trabajo y las conversaciones. Aparte de la intensidad sonora y de la frecuencia, la apreciación del ruido va a depender de las características individuales y de la complejidad de la tarea.

Respecto a las vibraciones, es uno de los factores menos estudiados y en ocasiones puede resultar complicado identificar su procedencia.

- La iluminación del puesto de trabajo.

La iluminación, aunque aparentemente es un factor fácil de identificar y de valorar, tiene una gran complejidad, especialmente para conseguir una adecuada intervención en caso de que no estén correctamente diseñados los lugares y puestos de trabajo.

Todos estos factores de riesgo ambiental en su conjunto, o a veces por separado, pueden generar molestias importantes a los trabajadores e incluso afecciones graves para su salud. Por ello, es muy importante encontrar la armonía entre todos ellos para alcanzar una calidad del ambiente laboral saludable y confortable.

Por último, es importante destacar que algunas características de la población (por ejemplo, el sexo o la edad) pueden modificar la percepción de la calidad del ambiente laboral, así como, la posibilidad de que algunas situaciones, por ejemplo: (la insatisfacción laboral, la mala relación con los compañeros, la monotonía del trabajo, los problemas personales, etc.) induzcan a la aparición de “falsas” molestias relacionadas con el ambiente interior o acentúen las molestias preexistentes. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Carga visual y alumbrado.

La carga visual y el correspondiente riesgo de fatiga dependen de múltiples factores (los derivados de las exigencias de la tarea, los derivados de las características propias del puesto de trabajo y los relativos a las propias características visuales del usuario). Consideraciones que son también aplicables a la evaluación de la fatiga mental y de trastornos musculo-esqueléticos. El tiempo de trabajo es una variable esencial a controlar en el proceso de evaluación y control del riesgo. Por lo tanto, la fatiga visual no sólo puede ser debida a un cansancio muscular de adaptación ocular, sino que también, a una sobrecarga mental de trabajo o al mantenimiento de un estado de vigilia.

Alumbrado, es la distribución de las luminarias, que va a ser determinante para un reparto de luz adecuado en función de las características del uso que se realice del local o área. Una colocación errónea de las luminarias puede producir zonas con un nivel de iluminación elevado y zonas oscuras y, lo que puede resultar peor, una diferencia de luminancia elevada. En ocasiones, cuando, en la fase de proyecto de un local, la luminaria o el tipo de ocupación no son parámetros que se contemplen, resultará imprescindible modificar espacialmente los puestos de trabajo para evitar reflejos y deslumbramientos fruto de una mala distribución de las luminarias. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Ambiente sónico y vibraciones.

El ruido es uno de los peligros laborales más comunes. Altos niveles de ruido son potencialmente peligrosos para la audición y pueden producir además otros efectos perjudiciales. Es técnicamente viable controlar el exceso de ruido aplicando tecnología comercial, remodelando el equipo o proceso o transformando las máquinas ruidosas.

Vibraciones.- Son cualquier movimiento oscilante que efectúa una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento puede ser regular o aleatorio en dirección, frecuencia y/o intensidad.

La exposición a vibraciones, incluso por debajo de los límites legales, puede producir en los trabajadores sensación de malestar o incomodidad. Esta sensación dependerá de distintas variables entre las que se encuentran las características personales, la tarea que se realiza y la propia vibración. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- **Ergonomía cognitiva:**

Se centra en los procesos mentales, tales como la percepción, la memoria, el proceso de información, el razonamiento y la respuesta motora, focalizándose en la interacción entre la persona y el resto de los elementos de un sistema.

Los ergonomistas del área cognoscitiva tratan con temas tales como el proceso de recepción de señales e información, la habilidad para procesarla y actuar con base en la información obtenida, conocimientos y experiencia previa. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Psicopercepción y carga mental.

Percepción.- Se trata de la interpretación de los estímulos captados físicamente por los sentidos que nos permite identificar o reconocer la información. Aunque cuenta con elementos innatos, depende mayormente de procesos de aprendizaje; por lo tanto una información y formación adecuadas pueden modificarla. El término de psicopercepción es utilizado por la Asociación Española de Ergonomía.

Carga mental.- Hay que considerar que la carga puede ser debida a escasas demandas (monotonía) o unas elevadas exigencias. En ambos casos sería de aplicación lo establecido en la norma UNE-EN ISO 10075 -2 “Principios ergonómicos relativos a la carga mental (parte 2) “Principio de diseño” que proporciona orientaciones para el diseño de las tareas relativas a la fatiga y la monotonía. En el primer caso incluye un apartado referido a la distribución temporal de la carga de trabajo en el que se cita, entre otros aspectos, que:

- La duración de la jornada debe ajustarse a la carga de trabajo.
- Las pausas pueden introducirse para prevenir la aparición de la fatiga. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Interfaces de comunicación.

De una forma simple, podemos decir que una interfaz es el “medio” a través del cual se comunican la persona y la máquina. Esta comunicación se establece en las dos direcciones. Por tanto, al hablar de una interfaz debemos incluir el medio por el cual la máquina presenta información a la persona y el medio por el cual la persona introduce información en la máquina. ⁽³⁾ ⁽²⁹⁾

- Biorritmos y crono-ergonomía.

Crono-ergonomía.- Se refiere al estudio de todos los aspectos relacionados con el tiempo de trabajo y, en ella se incluye tanto consideraciones sobre el trabajo y ritmos biológicos como los efectos que el tiempo produce sobre el desempeño (jornadas prolongadas, turnos laborales, y rotación de áreas). ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Ergonomía preventiva:

Es el área de la ergonomía que trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo. Dentro de sus principales actividades se encuentra el estudio y análisis de las condiciones de seguridad, salud y confort laboral. ⁽³⁾
(28)

- Seguridad en el trabajo.

La aprobación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (1995), supuso el punto de partida para el desarrollo del sistema de seguridad en el trabajo, que desde entonces se ha perfeccionado hasta alcanzar un adecuado funcionamiento en mejora. Los progresos realizados se constatan con la reducción de los accidentes de trabajo que se viene produciendo desde el año 2000, por primera vez de manera continuada y sostenida durante más de una década.

La multitud de intervenciones en materia de seguridad y salud en el trabajo llevadas a cabo por los distintos agentes e instituciones competentes, pone de manifiesto el compromiso y la intensa labor realizada para la mejora de las condiciones de trabajo. Sin embargo, la dispersión e individualidad, que muchas veces caracteriza a las mismas, produce pérdida de efectividad en los resultados obtenidos y justifica la necesidad de que los poderes públicos impulsen políticas preventivas que orienten las actuaciones de una manera convergente y bajo los principios de participación, coordinación y eficacia. ⁽³⁾ (28)

- Salud y confort laboral.

En Ergonomía, el diseño del puesto es una tarea primordial. Un puesto bien diseñado no sólo aumenta la salud y el bienestar de los trabajadores, sino también la productividad y la calidad de los productos. Un puesto mal diseñado, puede dar lugar a alteraciones de la salud, reducciones de la calidad del producto y disminución de productividad.

Para el diseño de un puesto de trabajo, se debe tener en cuenta las características que deben reunir las personas que lo van a ocupar y el tipo de tareas que van a realizar. El ergónomo concibe mentalmente el puesto de trabajo y posteriormente lo propone en medidas preventivas: un espacio de trabajo adecuado es aquél que garantiza la realización del trabajo con seguridad y confort. ^{(3) (28)}

- Esfuerzo y fatiga muscular.

Todo tipo de trabajo requiere por parte del trabajador un consumo de energía tanto mayor cuanto mayor sea el esfuerzo solicitado. La realización de un trabajo muscular implica el poner en acción una serie de músculos que aportan la fuerza necesaria; según la forma en que se produzcan las contracciones de estos músculos el trabajo desarrollado se puede considerar como estático o dinámico. El trabajo muscular se denomina estático cuando la contracción de los músculos es continua y se mantiene durante un cierto período de tiempo. El trabajo dinámico, por el contrario, produce una sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos activos, todas ellas de corta duración.

Por el contrario en el trabajo estático, al comprimirse los vasos sanguíneos, el aporte de sangre a los músculos no sólo no aumenta sino que disminuye, privando al músculo del oxígeno y de la glucosa que necesita. Además los residuos producidos no pueden ser eliminados con la rapidez necesaria, acumulándose y desencadenando la fatiga muscular.

Los especialistas en el área de ergonomía preventiva también colaboran con las otras especialidades de la ergonomía en el análisis de las tareas, como es el caso de la biomecánica y fisiología para la evaluación del esfuerzo y la fatiga muscular, determinación del tiempo de trabajo y descanso, etcétera. ^{(3) (28)}

- **Ergonomía de concepción:**

- Diseño ergonómico de productos.

Al diseñar un producto o un proceso industrial, se piensa siempre en el trabajador “medio” y “sano”; pero la población activa está compuesta por personas de ambos sexos y de edades diferentes, por no hablar de la gran variedad de capacidades y tipos físicos, niveles de salud y estado físico y, capacidades funcionales. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Diseño ergonómico de sistemas.

Este tipo de diseño nace de la necesidad de predeterminedar las fases del diseño en un orden lógico. Cuando el diseño se va haciendo algo más complejo, es necesario dividirlo en tareas secundarias. El diseño de sistemas se orienta hacia la realización óptima de las complejas y bien definidas funciones del producto utilizando la tecnología más apropiada. Es un proceso costoso, pero los riesgos de fracaso se reducen considerablemente, en comparación con otro tipo de planteamientos menos organizados. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Diseño ergonómico de entornos.

La evaluación de un puesto tiene en cuenta el equipo, el mobiliario, y otros instrumentos auxiliares de trabajo, así como su disposición y dimensiones. La disposición del puesto de trabajo depende de la amplitud del área donde se realiza el trabajo y del equipo disponible, por lo tanto, no pueden darse criterios específicos de evaluación para cada posibilidad. La clasificación del espacio de trabajo está en función de que las medidas o disposiciones técnicas permitan una postura de trabajo apropiada y correcta, que no impida realizar movimientos y, en función de la evaluación general de la zona de trabajo. Esta evaluación general se complementa con el análisis de la actividad física, el levantamiento de pesos y los movimientos y, posturas de trabajo. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Ergonomía específica:

El área de la ergonomía de necesidades específicas se enfoca principalmente al diseño y desarrollo de equipo para personas que presentan alguna discapacidad física, para la población infantil y escolar, y el diseño de microambientes autónomos.

La diferencia que presentan estos grupos específicos radica principalmente en que sus miembros no pueden tratarse en forma "general", ya que las características y condiciones para cada uno son diferentes, o son diseños que se hacen para una situación única y un usuario específico. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Discapacidad.

Las discapacidades y daños ocasionados en el trabajo (trabajadores con necesidades especiales de salud y seguridad en el trabajo, herramientas y enfoques sobre el aparato músculo-esquelético) requieren que se preste atención a los diseños, no sólo para evitar la repetición de las condiciones que causaron la dolencia, sino para desarrollar tecnologías compatibles con el usuario, adaptadas a las necesidades de aquellos ya afectados por trastornos relacionados con el trabajo. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Infantil y escolar.

Hablamos de educar en prevención desde el aula escolar considerando que los conocimientos propios de prevención de riesgos laborales y cultura preventiva deben estar presentes en el contexto educativo, entender la educación como el motor de cambio de una sociedad segura y saludable en sus comportamiento y actitudes. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Microentornos autónomos. ⁽³⁾

- **Ergonomía correctiva:**

Realiza una evaluación y consultoría ergonómica, un posterior análisis e investigación ergonómica y por último una enseñanza y formación ergonómica. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Evaluación y consultoría ergonómica.

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar factores de riesgo laborales en los trabajadores y problemas de salud relacionados con ello. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral, en un determinado nivel de dichos factores de riesgo. Para evaluar el nivel de riesgo asociado a un determinado factor existen diversos métodos que facilitan la tarea del evaluador. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Análisis e investigación ergonómica.

En todo estudio ergonómico, y antes de realizar alguna acción, es imprescindible analizar detenidamente la tarea o tareas que deben realizarse, con independencia de la persona o personas encargadas de llevarla a cabo.

De manera esquemática, el análisis de un trabajo conlleva:

- Observación del trabajo realizado.
- Identificación de las tareas.
- Identificación de las operaciones realizadas en cada tarea.
- Medición de la duración de las operaciones.
- Análisis de las exigencias o demandas de las operaciones. ⁽³⁾ ⁽²⁸⁾

- Enseñanza y formación ergonómica. ⁽³⁾

I.3.2. Factores anatómicos y fisiológicos con fines ergonómicos.

Se subdividen en estructurales y funcionales:

- Estructurales.

Son tratados por la anatomía y la antropometría, siendo la anatomía la que identifica la forma, ubicación y composición de los órganos y cuerpo; y la antropometría la que los dimensiona.

- Funcionales.

Se refieren al hombre como organismo activo con sus capacidades cinéticas, homeostáticas y de desarrollo y sustitución de los tejidos; abarca los órganos sensoriales; necesidades e impulsos; capacidades musculares, sensoriales y de reacción; estudiadas por la biomecánica. ⁽⁷⁾

I.3.2.1 Relación de ergonomía con higiene postural.

- Postura.

Se define normalmente como la posición relativa que adoptan las diferentes partes del cuerpo. La postura correcta es aquella que permite un estado de equilibrio muscular y esquelético que protege a las estructuras corporales de sostén frente a las lesiones o a las deformaciones progresivas, independientemente de la posición en las que estas estructuras se encuentran en movimiento o en reposo. ⁽¹¹⁾

Otro concepto es la alineación de los segmentos corporales de manera que la posición del cuerpo permite la participación del individuo en actividades funcionales y responde a las modificaciones esperadas e inesperadas o a las alteraciones del equilibrio.

- Alineación ideal de los segmentos.

La postura ideal es la que permite que los segmentos corporales queden alineados de manera que los pares de torción y las fuerzas generadas por la gravedad sean los mínimos en cada punto de la cadena. Esta postura requeriría un gasto energético interno menor para su mantenimiento; las fuerzas de gravedad quedarían neutralizadas por contrafuerzas mínimas generadas en el medio interno (trabajo muscular activo).

Sin embargo, es necesario recordar que no hay un ideal uniforme. Cada persona muestra una postura distinta y cada postura responde de manera específica a las exigencias del entorno gravitacional a través de una combinación específica de características físicas, musculares y de los tejidos blandos. ⁽¹²⁾

Las horas de trabajo perdidas por dolores crónicos de la espalda, lumbalgia, hernias discales, ciáticas, etc., en gran medida originados por una incorrecta postura-equilibrio en las acciones de la vida cotidiana y el número tan elevado de personas que en algún momento de su vida ha sufrido alguna de estas dolencias, nos hace considerar la dificultad de conseguir una postura erecta ideal. ⁽¹³⁾

Postura-equilibrio implica una dinámica compleja de interacciones sensorio-perceptivo-motrices, que ocurren, se procesan, se integran, se programan, se organizan y se ejecutan en planos diferentes. ⁽¹⁴⁾

- Higiene postural.

Se define como las posturas correctas del cuerpo tanto en movimiento como en reposo y de todas las actividades de la vida cotidiana. Es un concepto muy amplio que abarca todas las manifestaciones de postura corporal que se hayan adoptado de manera correcta. ⁽⁹⁾

Según la Escuela Española de la Espalda (EEDE) la higiene postural consiste en adoptar posturas y realizar movimientos o esfuerzos de forma que la carga para la columna vertebral y la musculatura sea la menor posible. ⁽¹⁰⁾

Podría proponerse que la ergonomía debería desarrollar “normas” para una concepción prospectiva del diseño más encaminada hacia el futuro; al contrario de la “ergonomía correctiva”. La idea de la “ergonomía prospectiva” se basa en aplicar recomendaciones ergonómicas que tienen en cuenta, simultáneamente, los márgenes de beneficios.

Las normas básicas para el desarrollo de este enfoque pueden deducirse de la experiencia práctica y fortalecerse con los resultados de la higiene del trabajo y las investigaciones ergonómicas. En otras palabras, el término ergonomía prospectiva significa buscar alternativas en el diseño del trabajo que eviten la fatiga y el agotamiento del trabajador, con el objeto de promover la productividad humana (en beneficio propio y de los demás).

En términos de su base científica, gran parte del conocimiento ergonómico deriva de las ciencias humanas: anatomía, fisiología y psicología. Un enfoque fisiológico es necesario para abordar problemas tales como el consumo de energía, las posturas y aplicación de las fuerzas, y como el levantamiento de pesos. ⁽⁸⁾

I.3.2.2 Elementos que intervienen en la postura.

- Sistema esquelético.

El esqueleto desarrolla una serie de funciones relacionadas con el movimiento:

- Proporcionar la forma del cuerpo.
- Facilitar el movimiento a través de una auténtica red de articulaciones de distintos tipos.
- Ofrecer los puntos de inserción para músculos, tendones, ligamentos y cápsulas articulares.

Absorbe o disipa las fuerzas generadas por el movimiento y las fuerzas procedentes del medio externo. ⁽¹⁵⁾

- Sistema nervioso.

Participa en el control postural a través de la producción de órdenes en forma de señales y de la provisión de información anterógrada y de retroalimentación a través de diversos receptores. Su objetivo es el mantenimiento de un esquema corporal durante las modificaciones del ambiente o durante el movimiento.

Los mecanismos de retroalimentación para postura y equilibrio requieren algo más que los receptores para la detección del movimiento localizados en los músculos. Además, existe también información de retroalimentación respecto a los movimientos de la cabeza a través del sistema vestibular localizado en el oído interno, a través de la información de retroalimentación visual y a través de las señales de retroalimentación procedentes de las modificaciones de la presión que tienen lugar cuando se apoya el cuerpo en superficies de características distintas. Los mecanismos de información anterógrada deben incluir señales que puedan anticipar las modificaciones que tienen lugar en el sistema de control postural y que se deben al propio movimiento. ⁽¹⁵⁾

- Esquema corporal.

Ofrece puntos de referencia para la alineación, el movimiento y la orientación en el espacio del propio cuerpo. ⁽¹⁵⁾

- Control motor.

Se define como la capacidad para regular o dirigir los mecanismos esenciales para el movimiento, y surge de la interacción del individuo, la actividad y el ambiente. Se define también como la transmisión sistémica de impulsos nerviosos desde la corteza motora a las unidades motoras, lo que produce contracciones coordinadas de los músculos.

El estudio del control motor también implica el análisis de la causa y la naturaleza del movimiento. Desde este punto de vista, puede asociarse tanto con la estabilización del cuerpo en el espacio, es decir, con el control de la postura y del equilibrio, como con el desplazamiento del cuerpo en el espacio, o sea, con el control motor aplicado al movimiento. ⁽¹⁶⁾

- Sistema propioceptivo.

Definido como el sentido de conocimiento del propio cuerpo con relación al espacio, tanto de forma estática (sensación de saber en qué posición se halla una articulación), como dinámica (la sensación de movimiento), tiene una importante participación en el control motor.

Gracias a la propiocepción, el sistema nervioso participa en el control postural a través de la producción en forma de señales y de la provisión de información a través de los diversos receptores. Las principales funciones de la propiocepción son:

- Dotar de precisión a los movimientos. La influencia de la propiocepción en la precisión del movimiento parece deberse a la retroalimentación cinemática y cinética proporcionada al sistema nervioso central por los receptores, en función de la cual, el sistema nervioso central evitará ordenes que modificarán la posición, propiciando que el movimiento ocurra lo suficientemente rápido para permitir correcciones.
- Ser un componente más de las órdenes motoras, ya que la información propioceptiva influye también en el inicio de las órdenes motoras.
- Supervisar y controlar la coordinación por medio del control postural y la coordinación espaciotemporal. ⁽¹⁶⁾

- Sistema vestibular.

El oído es el órgano que capta las ondas sonoras que son “recogidas” por la oreja, pasan por el conducto auditivo hasta el tímpano y son transmitidas a través del líquido del oído interno y se disipan en la ventana oval. La acción de las ondas en el órgano de Corti genera impulsos nerviosos que son conducidos a través del nervio auditivo hasta el cerebro.

- Ondas sonoras.

El sonido es la sensación que se produce cuando las vibraciones longitudinales de las moléculas del medio externo, que generalmente es el aire, llegan a la ventana timpánica. La sonoridad se correlaciona con la amplitud de la onda sonora, se mide en decibeles. La altura se relaciona con la frecuencia o número de ondas por unidad de tiempo. A mayor amplitud de onda más sonoro es el sonido y a mayor frecuencia se produce una altura superior. Cuando las ondas sonoras tienen patrones repetidos, aunque las ondas individuales sean complejas, son percibidas como sonidos musicales; en cambio, cuando las ondas están conformadas por variaciones no repetidas se perciben como ruidos.

- Función vestibular del oído.

Con los movimientos rotacionales del cuerpo humano los conductos semicirculares se estimulan por la cresta. El líquido linfático por efecto de la inercia se desplaza contra la cúpula; cuando se alcanza una velocidad constante de rotación, el líquido se estabiliza a la misma velocidad del cuerpo y la cúpula regresa a su posición normal. En el momento en que se suspende la rotación, la desaceleración produce el efecto opuesto en la cúpula. Estos movimientos de cambio en el tráfico producen en la cúpula impulsos en las fibras nerviosas, que nos muestran la dirección y velocidad en que nos desplazamos. En la aceleración lineal, son las maculas del utrículo y del sáculo las que responden al ser desplazadas; por densidad deforman las células ciliares y generan actividad en las fibras nerviosas.

Los impulsos generados en estos receptores (otolitos) son en parte responsables del reflejo de posición de la cabeza, independientes de los movimientos de rotación y de los ajustes posturales. Los canales y otolitos proporcionan el sentido del equilibrio; unos y otros controlan los reflejos que compensan automáticamente la pérdida del equilibrio. Uno de estos reflejos consiste en regresar la cabeza a la posición normal, cuando se desplaza por alguna causa y también la de girar el tronco.

- Orientación en el espacio.

Depende de los impulsos de los receptores vestibulares pero también de las señales visuales. Existe conexión entre los receptores vestibulares y los ojos. Al mover rápidamente la cabeza, los ojos se mueven simultáneamente en dirección opuesta y continúan fijos en el mismo punto; son movimientos compensatorios de los ojos, que se hallan controlados en parte por los receptores vestibulares. Los datos de la posición relativa de las diversas partes del cuerpo son provistos por los impulsos provenientes de los propioceptores, junto con los transmitidos por los exteroceptores cutáneos, esencialmente los de presión y los táctiles. Estas informaciones son sintetizadas a nivel cortical y dan a la persona un sentido de orientación en el espacio.

- La percepción espacial auditiva.

Se detecta por la diferencia temporal de la llegada del estímulo a los oídos y la diferencia de la fase de las ondas sonoras en los dos lados (sistema biauricular). De hecho el sonido es más fuerte del lado proveniente (por la diferencia de tiempo).⁽¹⁷⁾

- Sistema visual.

Los ojos son órganos fotosensibles. Dentro de su envoltura protectora, cada ojo posee un conjunto de receptores, un sistema de lentes para enfocar la luz y un sistema de nervios para conducir al encéfalo los impulsos generados por estos receptores.

Para enfocar y moverse cuenta con siete músculos, para protegerse de lesiones por golpe tiene las paredes óseas de la órbita, la limpieza se efectúa por las lágrimas secretadas por glándulas que también sirven para mantener el ojo lubricado, el parpadeo ayuda a conservar húmeda la córnea y barre las partículas extrañas, por último, las cejas previenen la caída de sudor y mugre en la órbita y sombrean junto con las pestañas para impedir que la luz vertical interfiera con la proveniente del enfoque.

- El ojo como instrumento.

Puede percibir un hilo de un milímetro de grosor a más o menos diez metros de distancia en condiciones ideales. Cuando se halla plenamente adaptado a la oscuridad puede ver el resplandor de la llama de un fósforo a veinticinco kilómetros de distancia, si es una noche despejada y sin niebla. También, puede distinguir centenares de miles de tonalidades cromáticas. La percepción visual es el principal medio de recibo de información del mundo que nos rodea. No solamente distinguimos formas y tamaños, sino también el color; la percepción discriminativa del color se logra por la estimulación de los conos. Los bastones dan solamente blancos, grises y negros. Los conos y bastones se encuentran en la retina.

(17)

- Sistema muscular.

Determinadas demandas físicas, como andar o correr, obligan a que el músculo se contraiga (acorte) y estire (alargue) rítmicamente. A este tipo de contracción muscular se la denomina isotónica. El trabajo o ejercicio realizado recibe el nombre de dinámico.

Ejemplos:

- Andar: trabajo dinámico para los músculos de las extremidades inferiores.
- Levantar un peso de una mesa: trabajo dinámico para las extremidades superiores.

En otras ocasiones, el músculo debe contraerse y mantener la contracción durante un tiempo variable. Es lo que ocurre cuando mantenemos una fuerza (sosteniendo un peso, por ejemplo) o una postura determinada. A este tipo de contracción se la denomina isométrica y al trabajo o ejercicio derivado, estático.

Ejemplos:

- Sostener un peso en brazos varios minutos: trabajo estático para estos músculos.
- Mantener el tronco en la misma postura varios minutos: trabajo estático del tronco.

En principio, un trabajo dinámico puede ser realizado durante horas, siempre que se ejecute a un ritmo adecuado a la persona y al esfuerzo, y este no sea de excesiva intensidad. Además, la contracción rítmica del músculo favorece el riego sanguíneo a la zona que trabaja. Sin embargo, durante el trabajo estático, la contracción prolongada del músculo comprime los vasos sanguíneos provocando un menor aporte de sangre al músculo contraído (y a los huesos y articulaciones de la zona), de modo que llega una menor cantidad de nutrientes y oxígeno, necesarios para el trabajo muscular.

Esto origina la aparición de la fatiga muscular que limita el mantenimiento de la contracción; una contracción menor del 15-20% de la fuerza máxima de contracción (FMC) de un músculo puede ser mantenida indefinidamente sin que aparezca la fatiga muscular (en teoría). A medida que la contracción es más importante, se puede mantener menos tiempo. Por ejemplo: una contracción del 50% de la FMC podría ser mantenida en torno a unos 2 minutos, transcurridos los cuales el músculo se fatiga y no puede seguir contraído mucho más tiempo.

La fatiga muscular se manifiesta con signos tales como: sensación de calor en la zona del músculo o músculos, temblores musculares, sensación de hormigueo o, incluso, dolor muscular. Es un proceso fisiológico que afecta a los músculos implicados en el esfuerzo, que se recupera con el reposo de los mismos. Si este reposo no se realiza o es insuficiente para la recuperación de la fatiga muscular, pueden llegar a desarrollarse trastornos músculo-esqueléticos.

Otro efecto derivado del trabajo estático es el aumento de la frecuencia cardiaca, ya que el corazón debe bombear más deprisa para tratar de enviar más oxígeno y nutrientes al músculo contraído. Por ello, se ha planteado que el trabajo estático podría ser un factor de riesgo de enfermedades del corazón o cardiopatías. ⁽²⁸⁾

Nuestro sistema muscular está constituido por músculos dinámicos fásicos y músculos estáticos tónicos.

Tabla 1: Características de los músculos.

Músculos estáticos	Músculos dinámicos
Muy fibrosos	Poco fibrosos
Muy tónicos	Poco tónicos
Rojos	Rosados
Fibras musculares cortas	Fibras musculares largas
Motoneuronas alfa tónicas de descarga lenta	Motoneuronas alfa fásicas de descarga rápida
Muy resistentes	Poco resistentes
Poco fatigables	Rápidamente fatigables
Más aptos para resistir el estiramiento	Más aptos para efectuar el movimiento

(18)

La actividad de los músculos estáticos es constante, por un lado, mantienen un tono constante indispensable para poder mantener la postura erguida y por otro, se contraen para llevar a cabo los movimientos. Pero un músculo que se ve solicitado permanentemente siempre tendrá tendencia a aproximar sus extremos, lo que provoca inevitablemente acortamiento y rigidez.

Los músculos dinámicos no presentan este problema. Dado que no son indispensables para mantener la postura erguida, tienen poco tono y se pueden relajar por sedentarismo.

Paradójicamente, los músculos que nos enderezan nos comprimen.

Los responsables de nuestra morfología son nuestros músculos estáticos, sea cual sea el estado de los dinámicos. En posición erguida solamente podemos observar las consecuencias de las restricciones de los músculos estáticos.

Una reeducación morfológica coherente debe reequilibrar los grupos musculares de cualidades iguales (los grupos estáticos vencedores y los grupos estáticos vencidos), empezado por el estiramiento de los más cortos, responsables de la deformación. Las deformaciones morfológicas favorecen la aparición de dolores musculares (por contractura), ligamentarios, discales o articulares.

Si hay dolor, el cuerpo adopta automáticamente posiciones antálgicas. Éste es el mecanismo que explica que una lumbalgia pueda desplazar el tronco lateralmente, provocando una escoliosis antálgica. En este caso es que se origina la deformación morfológica, y si esta se fija, será a su vez causa de otras lesiones, etc. ⁽¹⁸⁾

- Centro de gravedad.

Se denomina al centro de gravedad como un punto ficticio que permite reagrupar todas las fuerzas a la que están sometidos los cuerpos en un solo punto. ⁽¹⁵⁾

En la posición anatómica (postura erecta) se considera que el centro de gravedad se sitúa a la altura de la 2ª vértebra sacra, en el interior de la pelvis. Sin embargo, tan pronto como la configuración del cuerpo es distinta de la posición anatómica, el centro de gravedad se desplaza e incluso puede llegar a localizarse en el exterior del cuerpo. Por ejemplo, si se levantan ambos brazos hasta una posición horizontal, el centro de gravedad se desplaza en direcciones anterior y superior respecto a su localización en la posición anatómica. Este cambio en la localización en el centro de gravedad es una consideración importante al abordar la estabilidad y el equilibrio, así como las distintas posturas del ser humano. ⁽¹²⁾

- Línea de gravedad.

Es una línea vertical que atraviesa el centro de gravedad. ⁽¹¹⁾

- Base de sustentación.

Superficie disponible para apoyar pesos del cuerpo. Es importante señalar que existe una interacción de las distintas partes del cuerpo con la base de sustentación. Incluye por lo tanto, las áreas de apoyo y la superficie entre ellas. ⁽¹⁶⁾

- Equilibrio.

Un cuerpo permanece en equilibrio estable siempre y cuando su centro de gravedad quede por encima y por dentro de su base de sustentación o apoyo. Cuando el centro de gravedad está afuera del centro de apoyo, el momento de restauración sobrepasa al cuerpo, lo que hará rotar fuera de su posición de equilibrio y tenderá a volcarse. ⁽²¹⁾

La estabilidad corporal está relacionada con el estado de equilibrio del cuerpo, con la resistencia a la aceleración angular lineal y con la capacidad del individuo para asumir y mantener una determinada posición; es decir, el equilibrio se define como la capacidad de neutralizar las fuerzas que alteraron su estado, requiriendo coordinación y control. ⁽²⁰⁾

- Balance, equilibrio y estabilidad.

Estos términos se utilizan a menudo de manera indistinta, pero corresponden a conceptos ligeramente diferentes. Si la línea de gravedad se sitúa en la base de apoyo, entonces se dice que el cuerpo se mantiene en balance. Cuando todas las fuerzas y momentos resultantes que actúan sobre un cuerpo son iguales a 0, se dice que dicho cuerpo está en equilibrio. Si el cuerpo se mantiene estacionario cuando la suma de todas las fuerzas es 0 entonces se dice que el cuerpo se mantiene en equilibrio estático. Si por el contrario, el cuerpo se desplaza con una velocidad lineal constante, se dice que se mantiene en equilibrio dinámico. En los casos en los que tras un desplazamiento debido a la aplicación de una fuerza durante un corto periodo de tiempo el cuerpo tiende a volver a su posición original de inicio, se dice que es estable. ⁽¹²⁾

- Tipos de postura.

- Bipedestación (posición de pie).

Las personas que tienen que pasar largos periodos de tiempo de pie pueden experimentar dolores de espalda y entumecimiento de las piernas.

La capacidad de contención o sustentación que realiza la musculatura postural para mantener la columna durante la bipedestación estática se reduce poco a poco con el paso de las horas. Los músculos ceden, y con ello las curvaturas, que tienden acentuarse ligeramente y de manera progresiva, pudiendo aparecer molestias o dolores de espalda causados por:

- Sobrecarga de las articulaciones interapofisiarias de las vértebras lumbares, que será más acusada si se trata de una persona hiperlordótica.
 - La sobrecarga de los músculos dorsales de la espalda. Pudiendo incluso producir irritación de los ligamentos posteriores y de los discos de la columna a este nivel. ⁽²¹⁾
- Sedestación (postura de sentado).

En esta postura el centro de gravedad disminuye en relación con el espacio pero aumenta en relación con el cuerpo, mientras que la base de apoyo aumenta y disminuye la carga que se aplica sobre las extremidades inferiores. Se requiere de menos energía para su mantenimiento, por lo que es inherentemente más estable.

Aquí lo que se ha modificado es el ángulo de la pelvis sobre la columna lumbar, dado que la pelvis queda inclinada hacia atrás para facilitar que las tuberosidades isquiáticas sean el objetivo de la transferencia de peso corporal hasta la base. El aplanamiento resultante de la columna lumbar da lugar a una carga significativa sobre los discos intervertebrales con estiramiento de las estructuras posteriores del segmento vertebral correspondiente.

Por tanto el mantenimiento prolongado de la postura de sentado sin apoyo puede dar lugar a un efecto perjudicial sobre la columna lumbar. Idealmente la postura de sentado se debe mantener en una silla cuyo respaldo sea lo bastante alto como para que sea posible apoyar la columna torácica alta y que muestre una inclinación ligeramente hacia atrás de manera que facilite el mantenimiento de una flexión ligera de la columna lumbar.

La pelvis de la persona se debe colocar en el fondo del asiento, de forma que las dos terceras partes de la longitud de los muslos queden sobre el propio asiento para evitar la compresión de las estructuras posteriores de la rodilla. La altura de la silla debe ser regulable de forma que las rodillas y los tobillos pueden permanecer en ángulo recto y que los pies estén apoyados en el suelo y separadas entre si la misma distancia que entre las caderas. ⁽¹²⁾

Una posición sentada inmóvil, ininterrumpida, fatiga los músculos de la espalda. Las posturas viciadas obligan a ciertos músculos a desempeñar funciones totalmente diferentes a las que habitualmente realizan, lo cuál conduce a contracciones y dolores localizados. Los músculos contraídos reciben una irrigación insuficiente y, por tanto, están mal oxigenados y no consiguen eliminar completamente los productos de desecho de su metabolismo. Cuando los músculos de la espalda presentan dolor en esta posición están reclamando una pausa para realizar ejercicios de estiramiento y relajación. En cuanto a los discos intervertebrales en esta postura sedente los más afectados son los últimos discos lumbares, puesto que, la presión que soportan en lugar de repartirse uniformemente se ejerce su mayoría sobre la parte anterior, dando lugar a la deformación y posteriormente a la formación de hernia discal. ⁽²¹⁾

- Posición en decúbito (posición que toman las personas o los animales cuando se colocan horizontalmente).

Es una postura de gran estabilidad en la que el centro de gravedad está muy abajo y la base de apoyo es muy grande. En esta posición podemos alcanzar el equilibrio con la gravedad mediante un gasto energético escaso o incluso nulo.

La posición en decúbito presenta tres orientaciones segmentarias diferentes que consisten en las posturas de decúbito supino (con la cara hacia arriba), decúbito prono (con la cara hacia abajo) y decúbito lateral. Cada una de esas posturas ofrece puntos de contacto diferentes con la superficie de apoyo y, así, expone áreas distintas a la influencia gravitacional.

En decúbito supino el uso de almohadas debe ser mínimo (a menos que sean necesarias por razones médicas) con objeto de evitar las alteraciones de la alineación de los segmentos adyacentes de la cadena.

Dada la necesidad de una rotación máxima de la columna cervical para que sea posible la respiración, y teniendo en cuenta la hiperextensión acompañante de la columna lumbar, no se recomienda el mantenimiento de la posición en decúbito prono durante periodos largos de tiempo.

La influencia de la gravedad en decúbito lateral requiere el apoyo de estructuras externas, principalmente de almohadas. En esta posición, las curvaturas cervical y lumbar requieren apoyo debido a que “quedan libres” entre la cabeza y la pelvis, que son más anchas. Sin embargo, al igual que ocurre en la posición de decúbito supino, el uso de apoyos externos debe ser individualizado y sin que se produzca una exageración de las curvaturas existentes.

En los casos donde se requiere el uso de una almohada bajo la cabeza, se debe acompañar de un apoyo extra en el cuello. De la misma manera, puede ser necesario un pequeño rodillo de almohada para soportar la columna lumbar a la altura de la cintura. Finalmente, en la posición de decúbito lateral la gravedad tira de la pierna superior hacia abajo, de manera que se pierde la distancia de separación ideal entre las caderas y los miembros inferiores, con la rotación resultante de la columna lumbar hacia el lado más bajo. Para contrarrestar esta rotación se aconseja la colocación de una almohada entre las rodillas. ⁽¹²⁾

I.3.3. Riesgos ergonómicos relacionados con el trabajo.

- Factores Físicos.

- Repetitividad.

La repetitividad es uno de los factores de riesgo de mayor importancia en la generación de lesiones. Se deberá analizar una tarea con repetitividad cuando los ciclos de trabajo duren menos de 30 segundos (altamente repetitivo) y/o cuando en el 50% o más del ciclo haya que ejecutar a menudo el mismo tipo de acción. Vale decir que, como el mecanismo de desarrollo de las patologías tendinosas está relacionado a la frecuencia del movimiento, la frecuencia de acción resulta un indicador adecuado para identificar la presencia del riesgo.

Los movimientos repetitivos pueden ser detectados fácilmente en cadenas de producción donde la tarea es monótona, constantes y de alto flujo de productos a confeccionar. Sin embargo, los movimientos repetitivos pueden ser identificados en otras formas de trabajo donde, generalmente, están asociados a la organización del trabajo. En este caso se concentran tareas que demandan a las extremidades superiores por un tiempo determinado y luego se cambia de actividad, pudiendo esta continuar con características de movimiento repetitivo o no.

Cabe destacar que hoy la referencia para la evaluación del movimiento con alta frecuencia se centra en la norma ISO 11228-3:2007 y la norma UNE EN 1005-5. ⁽²²⁾

- Postura forzada.

Las posturas son las posiciones de los segmentos corporales o articulaciones que se requieren para ejecutar la tarea.

Las posturas forzadas y los movimientos de alta frecuencia realizados por los distintos segmentos de las extremidades superiores durante tareas repetitivas, son los detonantes que posibilitan y facilitan el mayor riesgo de desarrollar trastornos músculo-esqueléticos. ⁽²²⁾

- Fuerza.

Esfuerzo físico que demanda trabajo muscular que puede o no sobrepasar la capacidad individual para realizar una acción técnica determinada o una secuencia de acciones, cuyo resultado puede significar la aparición de fatiga muscular.

La necesidad de desarrollar fuerza en las acciones puede deberse a la necesidad de mover o mantener instrumentos y objetos de trabajo, o bien, a la necesidad de mantener segmentos corporales en una determinada posición. La fuerza puede, por tanto, estar ligada a acciones (contracciones) estáticas, o bien, a acciones (contracciones) dinámicas. En el primer caso se habla generalmente de carga estática, que ésta descrita por algunos autores como un elemento de riesgo en sí mismo.

Existe la siguiente clasificación del riesgo derivado de la fuerza cuando:

- Se superan las capacidades del individuo.
- Se realiza el esfuerzo en carga estática.
- Se realiza el esfuerzo en forma repetida.
- Los tiempos de descanso son insuficientes. ⁽²²⁾

- Factor ambiental: frío y vibración.

Se consideran las situaciones donde puede haber estrés térmico por frío, aquellas actividades laborales que se desarrollan en ambientes tales como frigoríficos, ambiente externo como en el mar, en ambientes abiertos al aire libre en invierno como las tareas forestales y mineras, etc. Se considera como temperatura ambiental crítica, al aire libre, aquella igual o menor de 10°C, que se agrava por la lluvia y/o corrientes de aire (Art. 99 D.S. N° 594).

Las vibraciones se entienden por el movimiento oscilatorio de las partículas de los cuerpos sólidos. (Art. 83, D.S.Nº594). En la exposición a vibraciones se distinguirá la exposición segmentaria del componente mano-brazo y la exposición de cuerpo entero o exposición global.

En la exposición segmentaria del componente mano-brazo, la aceleración originada por una herramienta de trabajo vibrátil deberá medirse en tres direcciones ortogonales, en el punto donde la vibración penetra en la mano. Esta exposición constituye un factor de riesgo relevante, tanto por el tipo de alteraciones que provocan, como por la cantidad de trabajadores y de sectores productivos a los que afectan.

Una exposición habitual a este tipo de vibraciones puede implicar alteraciones músculo-esqueléticas conducentes a un importante número de patologías. Hay que señalar que estas alteraciones se producen, por lo general, en presencia de otros factores tales como: frío, movimientos y esfuerzos repetidos de las extremidades superiores, fuerza de presión elevada, posturas forzadas, etc.

Límites máximos de exposición y su evaluación se debe realizar conforme lo establecido en el D.S.Nº 594 de 1999, Condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. ⁽²²⁾

- Factores adicionales.

Estos factores pueden ser de tipo físico y/o ambiental, para los cuales hay evidencia de relación causal y que actúa como sinérgicos a los factores biomecánicos sobre el riesgo de trastornos músculo-esqueléticos. Estos factores se definen aquí como adicionales, no porque su importancia sea secundaria, sino porque no siempre están presentes en el contexto examinado.

Algunos Factores adicionales son:

- Uso frecuente o continuo de herramientas vibrantes.
- Compresión localizada de algún segmento del cuerpo debido al uso de herramientas u otros artefactos.
- Exposición al calor o al frío.
- Los equipamientos de protección personal que restringen los movimientos o las habilidades de la persona.
- Se realizan movimientos bruscos o repentinos para levantar objetos o manipular herramientas.
- Se realiza agarre o manipulación de herramientas de manera continua, como tijeras, pinzas o similares.

Los siguientes factores de riesgo pueden estar relacionados con la los anteriores y potenciarse mutuamente. ⁽²²⁾

- **Otros Factores.**

- Factores Psicosociales.

Los factores psicosociales en el trabajo consisten en interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de su organización, por una parte, y por la otra, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual, a través de percepciones y experiencias, puede influir en la salud y en el rendimiento y la satisfacción en el trabajo.

Un reordenamiento de la definición permite construir un sistema integrado por las condiciones del trabajo (contenido y organización del trabajo); las características del trabajador (capacidades, necesidades, expectativas, personalidad y actitudes) y el medio ambiente familiar y social (factores culturales y condiciones ajenas al lugar de trabajo, en que la familia y el medio ambiente social del trabajador son su principal importancia).

Algunos aspectos psicosociales que pueden contribuir al riesgo de trastornos músculo-esqueléticos son:

- Los trabajadores tiene un escaso control de los métodos y organización de su trabajo.
- Trabajar en condiciones de infraestructura deficiente o precaria.
- Realización de horas extraordinarias en forma recurrente.
- Dificultad para la realización de la tarea, por falta de recursos e insumos.
- Las tareas requieren altos niveles de concentración y atención.
- Escasa participación en la toma de decisiones.
- Tareas monótonas.
- Ritmo impuesto por la máquina.
- Percepción excesiva de la demanda.
- Sistemas de remuneraciones que alientan a trabajar muy rápido y sin descanso.
- El sistema de trabajo no permite la interacción social. ⁽²²⁾

- Factores Individuales.

Habilidades individuales, entrenamiento, edad, sexo, género y problemas de salud son características personales, que se deben considerar en la identificación de riesgos. La habilidad y experiencia son factores que probablemente pueden beneficiar la ejecución de una tarea y podría reducir el riesgo de lesión. El entrenamiento, por su parte, puede incrementar los niveles de habilidad y, por lo tanto, disminuir el riesgo de ejecución de las tareas. Sin embargo, si los medios utilizados por el trabajador y si la organización del trabajo no están adecuados a la normalidad fisiológica, biomecánica, mental y social de la persona, aunque esta esté muy capacitada, las capacidades individuales no podrán eliminar el riesgo inherente a la tarea, prevaleciendo la posibilidad de enfermar. ⁽²²⁾

- Factores Organizacionales.

Los factores de riesgo organizacionales, como por ejemplo, la duración de las tareas, la duración de las jornadas de trabajo, los tiempos de descanso y recuperación, tipos de turno, tienen una incidencia importante en condicionar la exposición a factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos.

Existen alternativas para su control como facilitar los periodos de descanso o recuperación, la rotación de tareas que permita el cambio o alternancia en el uso de determinados grupos musculares, entre otros.

Tanto los periodos de recuperación, las pausas de trabajo y la variación o cambios de tareas deben ser considerados en el proceso de organización del trabajo. ⁽²²⁾

I.3.4 Variables del trabajador que inciden en los riesgos ergonómicos.

- Factores individuales:

- Género.

La NTP657 del Instituto Nacional de Salud e Higiene del Trabajo de España (INSHT) sobre “los trastornos músculo-esqueléticos de las mujeres (I): exposición y efectos diferenciales” indican que los estudios que abordan la dimensión de género desde la salud laboral suelen basarse en la ocupación como un indicador importante del tipo de trabajo que desarrollan hombres y mujeres.

No obstante, todo apunta a que la mujer, dada sus características antropométricas (talla corporal, fuerza, etc.), se presenta una mayor predisposición a sufrir trastornos músculo-esqueléticos que aparecen a largo plazo y que se caracterizan por tener una etiología multicausal (factores de riesgo laboral y factores extralaborales). Como ejemplo:

- Falta de adaptación ergonómica de los puestos y equipos a las dimensiones antropométricas de las mujeres.
- Los cambios hormonales que ocurren durante su ciclo menstrual o durante el embarazo pueden contribuir a diferencias en la regulación de tejidos conectivos.
- Menor tolerancia a la carga biomecánica.

La combinación de la vida familiar y laboral especialmente en las trabajadoras con personas dependientes a su cargo, reducen tiempo de recuperación y favorece la acumulación de la fatiga. ⁽²³⁾

- Edad.

El (INSHT) indica que la capacidad músculo-esquelética muestra importantes cambios durante el transcurso de los años. La fuerza muscular alcanza sus máximos valores a finales de la veintena, comenzando, a partir de aquí, a reducirse paulatinamente, pudiendo llegar a significar el decremento de la fuerza muscular un 25% a los 60 años respecto a los 20 años.

Según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el trabajo (EU-OSHA), la media comunitaria de personas que padecen dolor de espalda es el 30%; entre los jóvenes de 15 y 24 años es del 25%, y del 35% entre los mayores de 55 años.

El problema de la disminución de la capacidad física en los trabajadores de mayor edad se produce cuando las demandas físicas del trabajo que deben realizar no son tenidas en cuenta, es decir, no varían en función de la edad. ⁽²³⁾

Formación.

Tener una buena higiene postural representa adoptar aquellas posturas que requieren del cuerpo una menor carga física, consiguiendo que la fatiga sea menor y que el cansancio y las posibles lesiones tras la realización de una tarea sean menores.

Conocer y haber recibido formación teórica y práctica sobre las técnicas de movilización de personas facilita al profesional recursos para efectuar adecuadamente las tareas del puesto de trabajo. El dominio de éstas técnicas repercute en la reducción de lesiones y/o en la gravedad de las mismas, convirtiéndose en una actuación preventiva primordial. ⁽²³⁾

- Forma física.

Entre los principales riesgos emergentes que se asocian con los trastornos músculo-esqueléticos se encuentra la falta de actividad física. Para la OMS, la inactividad muscular representa un factor adicional que favorece este tipo de trastornos. Los músculos, tendones y huesos deben permanecer activos para que mantengan su capacidad funcional, de lo contrario se produce una pérdida de forma física que conduce a un déficit estructural y funcional.

La higiene postural es importante para realizar tareas laborales adecuadamente, por lo que prestar atención a cómo se realizan las actividades del día a día dentro y fuera del entorno laboral, es prioritario para el profesional de la salud. ⁽²³⁾

I.3.5 Instrumentos para determinación de riesgo ergonómico.

Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar factores de riesgo en el puesto de trabajo para plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador; se centran en el análisis de un determinado factor de riesgo y, hasta el momento no hay consenso acerca del uso de escalas homogéneas para la clasificación de riesgo que permitan obtener un resultado global que considere todos los factores de riesgo.

En la actualidad existe un gran número de métodos que tratan de asistir al ergónomo en la identificación de diferentes riesgos ergonómicos, de entre ellos se citan algunos: ⁽²⁴⁾

Tabla 2: Instrumentos de evaluación ergonómica.

Método	Características principales	Parte del cuerpo que evalúa
OWAS	Análisis postural de diferentes segmentos corporales. Considera la frecuencia y duración de las posturas.	Cuerpo entero.
RULA	Análisis codificado rápido de posturas que también considera fuerza y frecuencia. El resultado es un puntaje vinculado con categorías de acción que orientan la prevención.	Extremidad superior.
REBA	Similar a RULA, considera además la carga o fuerza, el tipo de agarre o actividad muscular, posturas estáticas o dinámicas.	Cuerpo entero.
PLIBEL	Lista de verificación para la identificación de diferentes factores de riesgo para distintos segmentos corporales. Incluye postura forzada, movimientos, equipamiento y otros aspectos organizacionales.	Cuerpo entero.
STRAIN INDEX	Método detallado para evaluar mono tarea. Considera los siguientes factores de riesgo: Intensidad del esfuerzo, duración del esfuerzo por ciclo, esfuerzos por minuto, postura mano/muñeca y duración de la tarea por día.	Extremidad superior distal.
QEC Li G	Método rápido que estima el nivel de	Cuerpo entero.

Método	Características principales	Parte del cuerpo que evalúa
	exposición considerando diferentes posturas, fuerza, carga manejada, duración de la tarea con puntajes asociados a su interacción.	
OSHA CHECK LIST	Lista de verificación que considera repetición, posturas forzadas, fuerza, algunos factores agravantes y organizacionales.	Extremidad superior.
UPPER LIMB EXPERT TOOL	Método de screening que evalúa la “carga de trabajo”. Considera repetición, fuerza, posturas forzadas, duración de la tarea y otros factores agravantes.	Extremidad superior.
OCRA INDEX	Método detallado que considera los siguientes factores de riesgo: frecuencia de acciones técnicas, repetición, posturas forzadas fuerza, factores agravantes, periodos de recuperación y duración de la tarea.	Extremidad superior.
OCRA CHECKLIST	Método semidetallado que considera en forma simplificada los mismos factores de riesgo de OCRA INDEX (frecuencia de acciones técnicas, repetición, posturas forzadas fuerza, factores agravantes, periodos de recuperación y duración de la tarea). Es aplicable también para trabajos con multitarea.	Extremidad superior.

(23)

Debido a la creciente aparición de trastornos músculo-esqueléticos en el medio laboral, y su repercusión social y económica que representa una demanda asistencial importante en los servicios de salud por un daño establecido, es necesario encontrar instrumentos que permitan identificar los factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos para generar acciones preventivas primarias que impida que los trabajadores evolucionen a una enfermedad laboral. ⁽²⁴⁾

El uso de cuestionarios es relativamente frecuente y existen numerosos estudios que evalúan la validez de esta información autoreferida por los trabajadores, especialmente en la investigación epidemiológica relacionada con las demandas físicas en el trabajo.

Por otra parte, últimamente ha destacado el interés de las intervenciones preventivas de carácter participativo en el campo de ergonomía laboral, los denominados programas de ergonomía participativa. En este tipo de programas el diagnóstico y tratamiento de los problemas se basa en las percepciones y experiencia de los trabajadores expuestos a los riesgos y afectados por los daños.

Un primer paso es la identificación de las situaciones que requieren atención (daños y exposición a riesgos) a partir de la información referida por los trabajadores, para lo que habitualmente se utilizan cuestionarios adaptados a los objetivos y estrategias de cada intervención. ⁽²⁵⁾

I.3.5.1 Cuestionario ERGOPAR para determinación de riesgos ergonómicos.

Para este estudio, se utilizará el cuestionario validado ERGOPAR el cual fue creado para identificar daños y exposición a riesgos ergonómicos en el trabajo.

El método de Ergonomía Participativa (ERGOPAR) en el que se utiliza el cuestionario citado según el artículo de validación (Rev. Esp. Salud Pública vol.85 no.4 Madrid jul./ago. 2011), fue realizado por Ana M. García, Rafael Gadea, María José Sevilla y Elena Ronda; los tres primeros colaboradores del Instituto Sindical del Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), Valencia, España., mismo que fue encargado del financiamiento del objeto de estudio.

Dicho artículo hace mención que el manual y las herramientas necesarias para aplicar el método ERGOPAR se podrán a disposición de las personas, servicios, empresas e instituciones interesadas de forma gratuita.

Como parte de la discusión resultado de la validación del estudio se menciona que a pesar de las limitaciones de los cuestionarios sobre demandas físicas del trabajo, generalmente aceptadas, para valorar relaciones cuantitativas de exposición-efecto, distintos autores coinciden en señalar su utilidad como herramienta rápida y útil para identificar grupos de trabajadores con exposiciones extremas a situaciones concretas de carga física.

Por lo tanto se concluye que el cuestionario objeto de estudio se trata de una herramienta suficientemente útil, para los objetivos de las intervenciones de ergonomía participativa en los lugares de trabajo. ⁽²⁵⁾

I.4 Prevalencia de los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo:

- Latinoamérica.

Colombia.- Un estudio epidemiológico realizado en 1998 por una administradora de riesgos profesionales encontró que en empresas de más de 20 trabajadores 29% estaba sometido a sobreesfuerzo y 51% a posturas inadecuadas durante el desempeño de sus labores. La incidencia de algunas enfermedades ocupacionales entre ellas los trastornos músculo-esqueléticos, fue de 68,063 casos en 1985 y llegó a 101,645 casos en el año 2000.

Chile. La Encuesta Nacional de Salud del 2003 demostró que 41% de la población mayor de 17 años reportó síntomas de trastornos músculo-esqueléticos de origen no traumático, con mayor prevalencia en mujeres de 45 a 65 años de edad. ⁽²⁴⁾

- México.

En México, las estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), muestran las enfermedades de trabajo según la naturaleza de la lesión (con base en la CIE-10); la sinovitis, tenosinovitis y bursitis ocupa el tercer lugar en frecuencia, 1.1% del total de casos calificados como enfermedad de trabajo en el 2006, 2.2% en el 2007, 3.2% en 2008, 2.8% en el 2009, 6.4% en 2010 y 6.8% en 2011. En cuarto lugar se encuentran las entesopatías con 0.7% en 2006, 1% en 2007, 1.3% en 2008, 1.7% en 2009, 5.7% en 2010 y 6.7% en 2011. En sexto lugar lo ocupa el síndrome del túnel de carpo con 0.7% en 2006, 1.1% en 2007, 1.7% en 2008, 1.6% en 2009, 3.6% en 2010 y 3.9% en 2011. En séptimo lugar se encuentra las dorsopatías con 0.6% en 2006, 0.8% en 2007, 1.4% en 2008, 0.9% en 2009, 1.8% en 2010 y 3.0% en 2011. ⁽²⁴⁾

Tabla 3: Riesgos de trabajo. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMMS).

Tasas de incidencia					
Periodo	Riesgos de trabajo (por cada 100 trabajadores)	Accidentes y enfermedades de trabajo (por cada 100 trabajadores)	Accidentes de trabajo (por cada 100 trabajadores)	Accidentes en trayecto (por cada 1,000 trabajadores)	Enfermedades de trabajo por cada (10,000 trabajadores)
2008	3.6	2.9	2.9	6.4	2.4
2009	3.6	2.9	2.9	6.6	2.7
2010	3.5	2.8	2.8	7.0	2.4
2011	3.6	2.9	2.8	7.4	2.6
2012	3.5	2.8	2.7	7.5	3.0
2013	3.3	2.6	2.6	7.4	3.8
2014	3.2	2.5	2.4	7.1	4.7

Tasas de incidencia					
Periodo	Riesgos de trabajo (por cada 100 trabajadores)	Accidentes y enfermedades de trabajo (por cada 100 trabajadores)	Accidentes de trabajo (por cada 100 trabajadores)	Accidentes en trayecto (por cada 1,000 trabajadores)	Enfermedades de trabajo por cada (10,000 trabajadores)
2015	3.1	2.4	2.4	6.3	5.9
2016	1.6	1.2	1.2	3.8	2.6

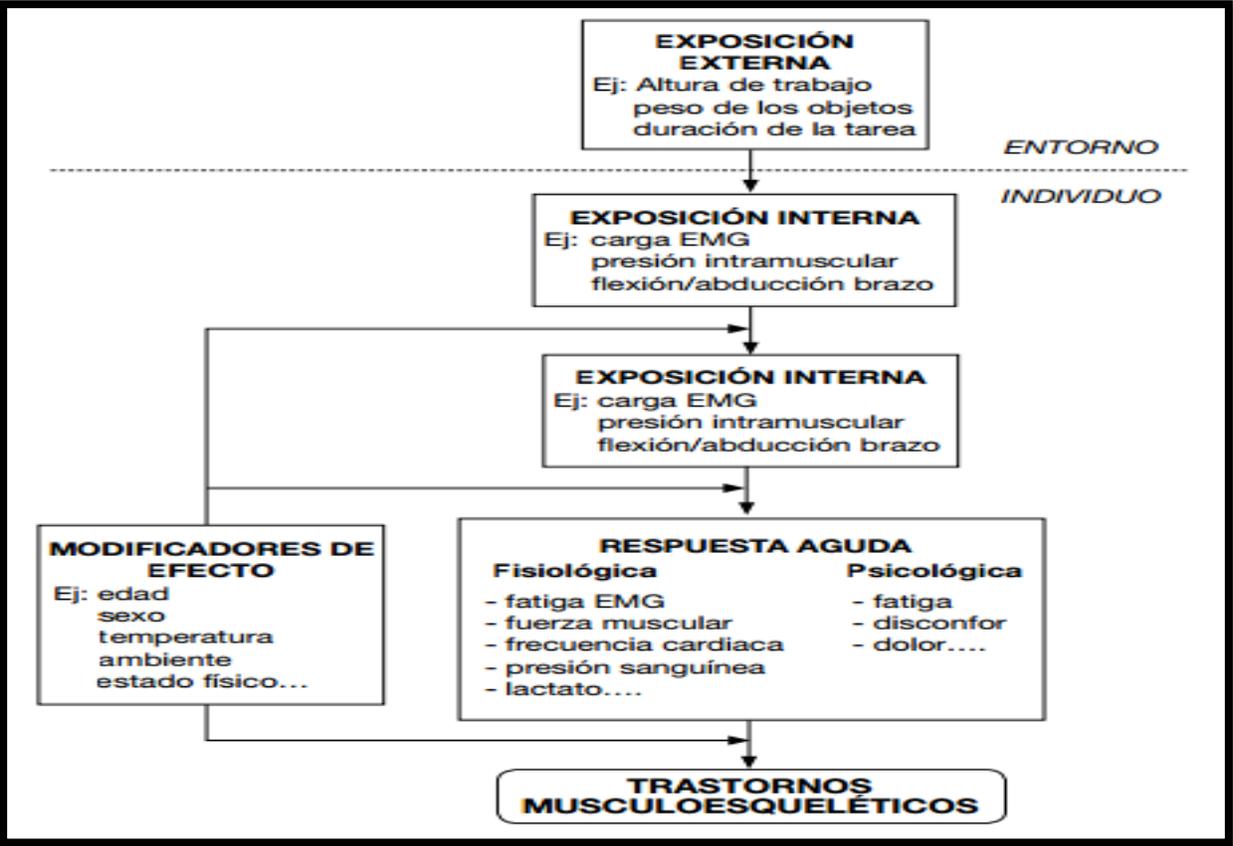
* Para el 2016 las cifras corresponden al periodo enero-septiembre. ⁽²⁶⁾

I.4.1 Trastornos músculo-esqueléticos derivados de factores de riesgo ergonómicos.

Muchos son los factores que intervienen en la generación de los trastornos músculo-esqueléticos; estos factores han sido estudiados desde diversos puntos de vista: fisiológicos, biomecánicos y epidemiológicos, sin que hasta la fecha haya un total acuerdo sobre los factores de trabajo asociados a estos trastornos, ni la relación entre ellos.

Westgaard y Winkel han reflejado esta situación, de manera bastante clara, mediante un modelo que trata de explicar la relación entre los factores de carga física y los trastornos músculo-esqueléticos, teniendo en cuenta las diversas líneas de investigación abiertas sobre este problema (figura1).

Figura 1: Modelo Westgaard y Winkel que explica la relación entre carga física y los trastornos músculo-esqueléticos.



(29)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha dicho que los trastornos músculo-esqueléticos, o más correctamente las enfermedades ósteo-musculares, son multifactoriales, indicando que hay un gran número de factores de riesgo que contribuyen a causarlas (factores del entorno físico, de la organización del trabajo, psicosociales, individuales y socioculturales). Esta naturaleza multifactorial es la razón más importante de la controversia existente en torno a la relación de estos trastornos con el trabajo, y a su importancia en el desarrollo de la enfermedad.

Los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo han sido definidos de diferentes modos en distintos estudios: algunos investigadores los restringen sólo a su patología clínica, otros, a la presencia de síntomas, otros, a procesos patológicos demostrables "objetivamente" y otros, a la incapacidad laboral que originan (tales como el tiempo de baja laboral).

Así, la OMS los ha definido del siguiente modo:

Por trastorno músculo-esquelético se entienden, los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles e incapacitantes (OMS, 2004).

Otra definición a tener presente es la de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo:

Los trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla (OSHA-Europa, 2007) ⁽²⁸⁾

Estos trastornos afectan principalmente a la espalda (especialmente la zona lumbar) y al cuello, aunque también pueden afectar a los hombros, extremidades superiores y extremidades inferiores. Algunos de ellos, poseen síntomas bien definidos, como por ejemplo: tendinitis de muñeca (inflamación de los tendones de muñeca), el síndrome del túnel del carpo (irritación del nervio mediano), epicondilitis (irritación del tendón en los músculos del antebrazo), o hernia discal (desplazamiento de un fragmento de un disco intervertebral que al comprimir el nervio adyacente es dolorosa). Sin embargo, otros trastornos músculo-esqueléticos presentan síntomas y signos poco definidos, como por ejemplo las mialgias (dolor y deterioro funcional de los músculos).

A este tipo de dolencias musculo-esqueléticas se les denomina trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral no específicos. Existen otras agrupaciones de trastornos de tipo musculo-esquelético que han dado lugar a términos como: Lesiones por Movimientos Repetitivos (LMR) o Dolencias Traumáticas Acumulativas (DTAs).

Numerosos factores de riesgo pueden ser causa de trastornos músculo-esqueléticos:

- **Factores físicos y mecánicos.**
 - Manipulación de cargas (levantamientos, empujes, etc.).
 - Aplicación de fuerzas.
 - Mantenimiento de posturas estáticas.
 - Vibraciones.
 - Entornos con ambiente térmico inadecuado.

- **Factores de riesgo organizativos y psicosociales.**
 - Trabajos de alta exigencia.
 - Falta de control sobre las tareas.
 - Escasa autonomía.
 - Bajo nivel de satisfacción de los trabajadores.
 - Trabajos monótonos y repetitivos.

- **Factores de riesgo individual.**

- Asociados a las características propias del trabajador.
- Asociados con los trastornos músculo-esqueléticos (historial médico, edad, género, obesidad tabaquismo, etc.). ⁽²⁷⁾

I.5 Almacenes generales de intendencia.

Son una instalación del Ejército Mexicano que tienen como objetivo abastecer de material y equipo propio del servicio de intendencia, al personal que constituye este Organismo Gubernamental.

Se considera como un servicio administrativo, técnico y logístico, sus abastecimientos son producidos por las Fábricas de Vestuario y Equipo (FAVE) SEDENA, así como de la adquisición de proveedores civiles.

Cuenta con un área de oficinas administrativas, una de control de almacenes y una de contabilidad, así como, diez almacenes, un tren de transportes y un escalón de mantenimiento.

El efectivo total se desconoce puesto que este organismo no cuenta con una planilla orgánica, sin embargo, por referencia verbal se aproximan 146 elementos entre personal femenino y masculino.

I.5.1 Riesgos ergonómicos relacionados con la actividad laboral en los almacenes.

Debido a la forma en la que se encuentra conformada esta instalación se logra suponer que dentro de las actividades que el personal realiza, existe la presencia de riesgo ergonómico en virtud de que son grandes cantidades de material y equipo las que se tienen que concentrar y distribuir, para satisfacer parte de las necesidades de algunas dependencias, unidades e instalaciones del Ejército Mexicano.

El hecho de recibir y enviar dichas provisiones, implica siempre tareas de esfuerzo físico relacionado a mantener posturas, utilizar zonas corporales específicas para la realización de la acción, laborar en lugares que generen vibración y/o se produzcan impactos (transporte y mantenimiento principalmente) así como para el manejo manual de cargas.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

II.1 Argumentación.

Los trastornos músculo-esqueléticos debidos a riesgos ergonómicos que muchas veces no están claramente identificados en el lugar del trabajo, contribuyen a ser uno de los problemas de salud de origen laboral más frecuente.

En Colombia se observó que los trabajadores de diferentes empresas están sometidos a sobreesfuerzos y a posturas inadecuadas durante el desempeño de sus labores. La incidencia de algunas enfermedades entre ellas los trastornos músculo-esqueléticos, ha ido incrementándose año con año, llegando a un cifra de 101, 645 casos en el año 2000. Y para Chile el 41% de la población mayor a 17 años presentó trastornos músculo-esqueléticos, siendo mayor en mujeres de 45 a 65 años en el año 2003.

Para México según las estadísticas de Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) a las que hace referencia la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, las tasas de incidencia de enfermedades de trabajo por cada 10,000 trabajadores para el año 2015 y mitad del año 2016 fueron del 5.9% y 2.6% respectivamente.

Otro punto importante como parte de nuestra argumentación, es que la tendencia a la globalización que permite la internacionalización de grandes empresas en México, si bien es cierto que permite el desarrollo de empleos, también enfrenta a los trabajadores a otro problema, ya que con respecto al material y maquinaria con las que cuentan para la realización de sus actividades dentro de su jornada laboral, muy probablemente no esté diseñada ex-profeso para los mexicanos, lo que contribuye a incrementar los riesgos ergonómicos; además de que también a veces, los empleados no cuentan ni siquiera con ayudas personales para la realización del trabajo.

Cabe mencionar que en relación a lo anterior, las exigencias físicas del trabajo generan un aumento del gasto energético, que conllevan a la presencia de fatiga en el individuo; y esto, con el paso del tiempo, podría ocasionar condiciones desfavorables en la salud del empleado, condicionando así mismo, disminución en la actividad, niveles bajos de producción, ausentismos por incapacidad, reducción de la mano de obra y que por consiguiente, repercutirá en el nivel económico individual, de la empresa y propio sector salud.

Por lo tanto, a nuestro parecer consideramos, que los temas relacionados con la salud en el trabajo (higiene y seguridad) en nuestro país, aún se encuentran carentes de estudio, comparado por ejemplo, con países europeos. Luego entonces, se puede afirmar que la falta de prevención genera un gran impacto a nivel micro y macro entornos.

Para concluir y centrándonos en nuestra población, podemos inferir que el personal militar que labora en los Almacenes General de Intendencia del Campo Militar No. 1-A de la Ciudad de México, dadas las actividades que desempeñan (almacenamiento de material, equipo y manejo de cargas, transportación y mantenimiento), muy probablemente se encuentren expuestos a múltiples riesgos ergonómicos que contribuyan a aumentar la morbilidad de trastornos músculo-esqueléticos, entre otros aspectos.

Por lo que la identificación de dichos riesgos ergonómicos en este personal, contribuirá a mejorar la eficiencia de esta unidad militar y así mismo, su salud.

II.2 Pregunta de investigación.

¿Cuáles son los riesgos ergonómicos en personal de los Almacenes Generales de Intendencia del Campo Militar No. 1-A, Ciudad de México, 2017?

III. JUSTIFICACIONES.

III.1 Académica.

La importancia de aplicar correctamente el método científico, así como, para poder obtener título de Licenciado en Terapia Física de acuerdo a lo señalado en la Legislación Universitaria.

III.2 Científica.

El personal militar que labora en los Almacenes General de Intendencia del Campo Militar No. 1-A de la Ciudad de México lleva a cabo actividades que tienen implícito un potencial riesgo ergonómico (debido a posturas, zonas corporales utilizadas y manipulación de cargas, así como vibraciones y/o impactos), que pueden condicionar la presencia de trastornos músculo-esqueléticos y estos a su vez, enfermedad crónica. “Debido a esto, es necesario determinar los tipos de riesgos ergonómicos que pueden impedir el desempeño de las actividades laborales y, así mismo, desarrollar programas de intervención fisioterapéutica que contribuyan a disminuir el esfuerzo físico que condicionan en el trabajador fatiga y dolor; de esta manera, también se puede prevenir posibles accidentes en el trabajo”.

III.3 Social.

Los sobreesfuerzos físicos, el estrés laboral y la organización del trabajo condicionan en el trabajador un carga física y mental que en determinado momento influirán negativamente en sus relaciones sociales; por lo que, existe la importancia de mejorar el ambiente laboral en cuanto a la distribución del trabajo, tiempos de trabajo/descanso, mejorar la comunicación personal y con ello favorecer el estado emocional del empleado.

III.4 Económica.

Existen razones para considerar el planteamiento de análisis en relación costo- beneficio, en gestión de la prevención de riesgos laborales, esta necesidad, responde a cuestiones como: disminuir el gasto público en materia de salud hablando de un enfoque global; sin embargo, los beneficios también se verán reflejados a nivel individual por parte del trabajador, puesto que, si existe educación formativa para la disminución del riesgo laboral, su salud se verá menos afectada lo que repercutirá en la mejora de su economía, al no generar gastos extras para la atención de su salud.

III.5 Epidemiológica.

Es importante determinar la frecuencia los riesgos ergonómicos para poder establecer posteriormente medidas de prevención y estrategias para los trabajadores, con el fin de lograr intervenciones más integrales, interdisciplinarias e intersectoriales. Con estas medidas se busca mejorar las condiciones de salud y de trabajo, así como, contribuir a la mayor eficiencia.

IV. HIPÓTESIS.

Menos del 70% del personal de los Almacenes Generales de Intendencia del Campo Militar No. 1-A presenta riesgos ergonómicos de origen postural y por manejo de cargas.

V. OBJETIVOS.

V.1 General.

Determinar los riesgos ergonómicos en el personal de los Almacenes General de Intendencia del Campo Militar No.1-A, Ciudad de México, 2017.

V.2 Específicos. (Todos los objetivos se cumplirán empleando el cuestionario validado ERGOPAR).

Estimar la relación de la edad con los riesgos ergonómicos.

Estimar la relación género con los riesgos ergonómicos.

Evaluar la relación del puesto de trabajo habitual con los riesgos ergonómicos.

Evaluar la relación de la antigüedad en el puesto con los riesgos ergonómicos.

Evaluar la relación de las horas de trabajo al día en el puesto con los riesgos ergonómicos.

Determinar la zona corporal en la que se presenta dolor o molestia como parte de las tareas realizada en el puesto de trabajo.

Determinar el tiempo que se tiene que trabajar adoptando una postura

Determinar el tiempo en que se tiene que trabajar adoptando una posición en relación a una zona corporal.

Determinar cuánto tiempo se tiene que trabajar realizando acciones relacionadas a la exposición de vibración y/o impactos.

Determinar el tiempo, en que se tiene trabajar realizando acciones de coger y/o dejar, transportar y, empujar y/o arrastrar manualmente las cargas.

Determinar el peso, que se tiene que cargar realizando acciones de coger y/o dejar, y transportar manualmente la carga

Evaluar la forma en la que se tiene que manipular manualmente la carga dentro de las acciones de coger y/o dejar, transportar y, empujar y/o arrastrar.

VI. MÉTODO.

VI.1 Tipo de estudio.

Estudio observacional, descriptivo, transversal.

VI.2 Diseño del estudio.

Para la realización de este Protocolo de Tesis se requirió la autorización por parte de la Dirección General de Intendencia a través, de la Escuela Militar de Graduados de Sanidad y la Rectoría de la Universidad de Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos, con la finalidad de llevar a cabo recolección de datos del campo de investigación.

En este estudio se requiere realizar una prueba piloto en 10 integrantes de la Instalación citada, que se llevará a cabo en los primeros días dentro del tiempo establecido para la aplicación del cuestionario ERGOPAR, el cual determina riesgos ergonómicos, con la finalidad de identificar si son claras las preguntas y las respuestas manejadas en cada ítem, así como las palabras empleadas en ellas. Posterior al análisis de la prueba piloto, se expondrá a la población en general la argumentación para la realización de la investigación, así como las instrucciones para el llenado de dicho cuestionario; el cual será aplicado con previa autorización con consentimiento informado. La aplicación del cuestionario se realizará a lo largo de tres días a la semana durante los meses de agosto a octubre del 2017, aplicando diez cuestionarios por día en razón de dos personas por hora para su resolución.

VI.3 Operacionalización de las variables.

Variable	Definición teórica	Definición operacional	Nivel de medición	Indicador	Ítem
Riesgo ergonómico.	Probabilidad de que las personas expuestas a	Si la persona presenta o no, un tipo de riesgo	Cualitativa Dicotómica.	Si. No.	6

Variable	Definición teórica	Definición operacional	Nivel de medición	Indicador	Ítem
	ciertos “factores de riesgo” presenten con el tiempo, una enfermedad concreta de forma más frecuente que otras con características similares que no están sometidas a la exposición.	ergonómico.			
Género.	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendiendo este desde el punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico.	Percepción personal del sexo.	Cualitativa nominal.	Masculino. Femenino.	1
Edad.	Tiempo que ha vivido una persona.	Número de años cumplidos al momento del estudio.	Cuantitativa discreta.	21-25 26-30 31-35 36-40 41-45	2
Puesto de trabajo habitual.	Descripción genérica del puesto.- Consiste en una explicación	Lugar dónde realiza la mayor parte de sus actividades	Cualitativa nominal.	Administrativo. Operador. Almacenista. Otros.	5

Variable	Definición teórica	Definición operacional	Nivel de medición	Indicador	Ítem
	de conjunto de las actividades del puesto, considerado como un todo. Descripción específica del puesto.- Consiste en una exposición detallada de las operaciones que realiza cualquier trabajador en un puesto determinado	laborales y tipo de actividad que realiza.			
Antigüedad en el empleo.	Tiempo transcurrido desde el día en que se obtiene un empleo. O periodo de tiempo que un trabajador lleva vinculado a una empresa.	Tiempo que lleva la persona en el mismo puesto de trabajo.	Cuantitativa discreta.	Menos de 1 año. Entre 1 y menos de 5 años. Más de 5 años.	5
Jornada de trabajo.	Tiempo durante el cual el trabajador está a disposición del patrón para prestar su trabajo.	Horas efectivas en el puesto de trabajo donde realiza la mayor parte de sus actividades.	Cuantitativa discreta.	Menos de 4 horas. Más de 4 horas.	5

Variable	Definición teórica	Definición operacional	Nivel de medición	Indicador	Ítem
Zona corporal en la que se presenta dolor o molestia como parte de las tareas realizada en el puesto de trabajo.	La anatomía topográfica divide el cuerpo humano en tres partes principales (cabeza, tronco y extremidades) que, a su vez, estas son subdivididas en porciones denominadas regiones o zonas.	Cuáles son las zonas anatómicas en las que se refiere mayor dolor o molestia.	Cualitativa nominal.	Cuello Hombros Espalda dorsal. Espalda lumbar. Codos. Manos y/o Muñecas. Piernas. Rodillas. Pies.	6
Posturas que se adoptan en acciones propias del trabajo.	Alineación de los segmentos corporales de manera que la posición del cuerpo permite la participación del individuo en actividades funcionales y responde a las modificaciones esperadas e inesperadas o a las alteraciones del equilibrio.	Tiempo en el que permanece adoptando una misma postura para realizar la tarea laboral.	Cuantitativa discreta.	Nunca/Menos de 30 minutos. Entre 30 minutos y menos de 2 horas. Entre 2 y menos de 4 horas. Más de 4 horas.	

Variable	Definición teórica	Definición operacional	Nivel de medición	Indicador	Ítem
Zona corporal involucrada específicamente en las acciones propias del trabajo.	La anatomía topográfica divide el cuerpo humano en tres partes principales (cabeza, tronco y extremidades) que, a su vez, estas son subdivididas en porciones denominadas regiones o zonas.	Tiempo que se tiene que trabajar adoptando posturas específicas de zonas corporales.	Cuantitativa discreta.	Nunca/Menos de 30 minutos. Entre 30 minutos y menos de 2 horas. Entre 2 y menos de 4 horas. Más de 4 horas.	
Vibraciones y/o impactos.	Vibración: Todo movimiento transmitido al cuerpo humano por estructuras sólidas capaz de producir un efecto nocivo o cualquier tipo de molestia. Impacto: Choque violento de una cosa en movimiento contra otra.	Tiempo que se tiene que trabajar con vibración o impactos al realizar la tarea laboral.	Cuantitativa discreta.	Nunca/Menos de 30 minutos. Entre 30 minutos y menos de 2 horas. Entre 2 y menos de 4 horas. Más de 4 horas.	
Manipulación de cargas	Cualquier operación de transporte o	Tiempo, en que se tiene trabajar realizando	Cuantitativa discreta.	Nunca/Menos de 30 minutos. Entre 30	

Variable	Definición teórica	Definición operacional	Nivel de medición	Indicador	Ítem
	sujeción de la carga por parte de uno o varios trabajadores como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento.	acciones de recoger y/o dejar, transportar y, empujar y/o arrastrar manualmente las cargas.		minutos y menos de 2 horas. Entre 2 y menos de 4 horas. Más de 4 horas.	
Manipulación de cargas	Cualquier operación de transporte o sujeción de la carga por parte de uno o varios trabajadores como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento.	Peso, que se tiene que cargar realizando acciones de coger y/o dejar, y transportar manualmente la carga.	Cuantitativa discreta.	Entre 3 y menos de 5 kg. Entre 5 y menos de 15 kg. Entre 15 y menos de 25 kg. Más de 25 kg.	
Manipulación de cargas	Cualquier operación de transporte o sujeción de la carga por parte de uno o varios trabajadores como el levantamiento, la colocación, el	Forma en la que se tiene que manipular manualmente la carga dentro de las acciones de coger y/o dejar, transportar y, empujar y/o	Cualitativa nominal.	Coger y/o dejar manualmente objetos, herramientas y materiales. Transportar manualmente objetos, herramientas y	

Variable	Definición teórica	Definición operacional	Nivel de medición	Indicador	Ítem
	empuje, la tracción o el desplazamiento.	arrastrar.		materiales. Empujar y/o arrastrar manualmente o utilizando algún equipo objetos, herramientas y materiales.	

VI.4 Universo del trabajo.

En virtud de que la instalación no cuenta con una planilla orgánica definida, se desconoce como tal un número exacto de los elementos que integran los Almacenes Generales de Intendencia del Campo Militar No. 1-A Ciudad de México, motivo por el cuál en base a información verbal se nos hace un aproximado de 146 empleados.

Nuestra muestra será por conveniencia considerando como mínimo 40 participantes para el estudio.

VI.4.1 Criterios de inclusión.

Todo el personal de los Almacenes Generales de Intendencia que aceptó participar y proporcionó consentimiento informado.

Todo personal que se encontró dentro de los intervalos de frecuencia para el indicador edad.

VI.4.2 Criterios de exclusión.

Personal que no aceptó participar en el estudio.

Personal que al momento del estudio se encontró exceptuado o encamado.

Personal con diagnóstico de enfermedad del sistema músculo-esquelético.

Personal que se encontró comisionado o haciendo uso de vacaciones.

VI.4.3 Criterios de eliminación.

El personal que habiendo aceptado participar no asistió a la aplicación de cuestionario.

VI.5 Instrumento de investigación (cuestionario ERGOPAR).

VI.5.1 Descripción.

En el citado cuestionario se incluyeron preguntas sobre datos personales (edad y sexo), laborales (turno, tipo de contrato, puesto de trabajo, antigüedad en el puesto y horas al día de trabajo en el puesto), del trabajador, (presencia de síntomas músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo por zonas corporales, tiempo de trabajo adoptado [en una postura, en una zona corporal, en exposición a vibraciones y/o impactos y en manipulación manual de cargas], así como, el nivel de exigencia física del puesto de trabajo y la relación de las posturas y acciones propias del puesto de trabajo).

Dentro de nuestro estudio consideramos que en relación a la primera pregunta de dicho cuestionario donde se plantea el **sexo**, dado que es una palabra que determina lo biológico, creímos que era mejor plantear el término **género** para expresar el rol que desempeña el individuo a nivel social.

Se hace mención que respecto a las preguntas **3** y **4** del mismo cuestionario no serán de control para nuestra investigación aunque estas sean contestadas

Para la evaluación del factor tiempo y peso que determina los riesgos ergonómicos estudiados en este cuestionario se aumentó la palabra "**menos de**" en algunos intervalos de frecuencia en virtud de que se encontraban sin establecerse adecuadamente para la obtención de resultados más concretos.

VI.5.2 Validación.

La validación del estudio ya se ha realizado con un índice de Kappa considerado con valor < 0,80.

VI.5.3 Aplicación.

Fue a cargo de los tesisistas.

VI.6 Diseño estadístico.

En el caso de las variables cuantitativas se analizaron mediante medidas de tendencia central, y en el caso de las variables categóricas mediante distribución de frecuencias, así mismo, utilizando el método de comparaciones múltiples de Spearman.

VI.7 Límite de tiempo y espacio.

Agosto 2017 a Marzo de 2018, en los Almacenes Generales de Intendencia del Campo Militar No.1-A de la Ciudad de México.

VI.8 Cronograma de actividades.

Actividad	Feb-Abr	Abr	Ago	Ago- Oct	Nov- Dic	Enero	Feb	Mar
Elaboración de protocolo.	X							
Aprobación del protocolo.		X						
Desarrollo de proyecto.			X	X	X	X		
Aplicación de instrumento.				X				
Análisis de base de datos.					X	X		
Evaluación de la información.						X	X	
Elaboración de la tesis.					X	X	X	X
Liberación de tesis.								X

VII. IMPLICACIONES ÉTICAS.

De acuerdo a la Asamblea General de la World Medical Association Declaration of Helsinki, Fortaleza Brazil, 2013 y la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

El presente estudio de investigación será realizado con fines médicos y científicos, en el cual la identidad de la población observada se mantendrá bajo anonimato, la información recolectada en el cuestionario será confidencial, particular y privada para conservar el bienestar físico, psicológico, social y moral de las personas participantes a quienes se les pedirá, firmen la carta de consentimiento informado después de haber escuchado el argumento para la realización de la investigación y de haber recibido instrucciones para el llenado del cuestionario.

VIII. ORGANIZACIÓN.

Tesistas:

Elizabeth Villanueva Carrasco.

Rubén Martínez Franco.

Directores de tesis:

Ph. D. José Antonio Estrada Guadarrama.

Lic. en Ft. Esther Gasca Mata.

IX. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Se llevó a cabo el análisis de 42 cuestionarios de los 50 aplicados, ya que 8 fueron eliminados por no contar con la información completa del estudio que se aplicó en los Almacenes Generales de Intendencia, Campo Militar N. 1-A Ciudad de México durante el periodo comprendido de agosto a octubre del 2017.

Descripción sociodemográfica de la muestra.

Con respecto a la edad, el intervalo fue de 22 a 45 años, con una media de 29.59 años y una desviación estándar de 6.52. Ver (tabla 1 anexo E); y para la distribución por grupos de edad, se muestra que el grupo de 21 a 25 años, representó el mayor porcentaje con un 35.7% seguido del grupo de 26 a 30 años con un 28.5% y los grupos de 31 a 35 y 36 a 40 años con 14.3% respectivamente. El grupo de mayores de 40 años únicamente representó el 7.1% del total de la población. Ver (gráfica 1 anexo D, tabla 2 anexo E).

En relación al tipo de género, se observa que del total, el 73.8% corresponde al masculino y el 26.19% al femenino. Ver (gráfica 2 anexo D, tabla 3 anexo E).

En lo que se refiere al horario de trabajo, se representa que el 85.71% corresponde al turno matutino, el 11.9% a un turno rotativo y el 2.38% al vespertino, no reportando actividad en el turno nocturno. Ver (gráfica 3 anexo D, tabla 4 anexo E).

Para el tipo de contrato, se encontró que del total de la población analizada, el 71.4% corresponde al indefinido y únicamente el 28.5% corresponde al eventual. Ver (gráfica 4 anexo D, tabla 5 anexo E).

En el tipo de puesto, se observa que en el 61.9% corresponde a los de tipo administrativo, el 24% a los almacenistas, el 11.9% a otro tipo de puesto y únicamente el 2.38% al puesto de operador. Ver (gráfica 5 anexo D, tabla 6 anexo E).

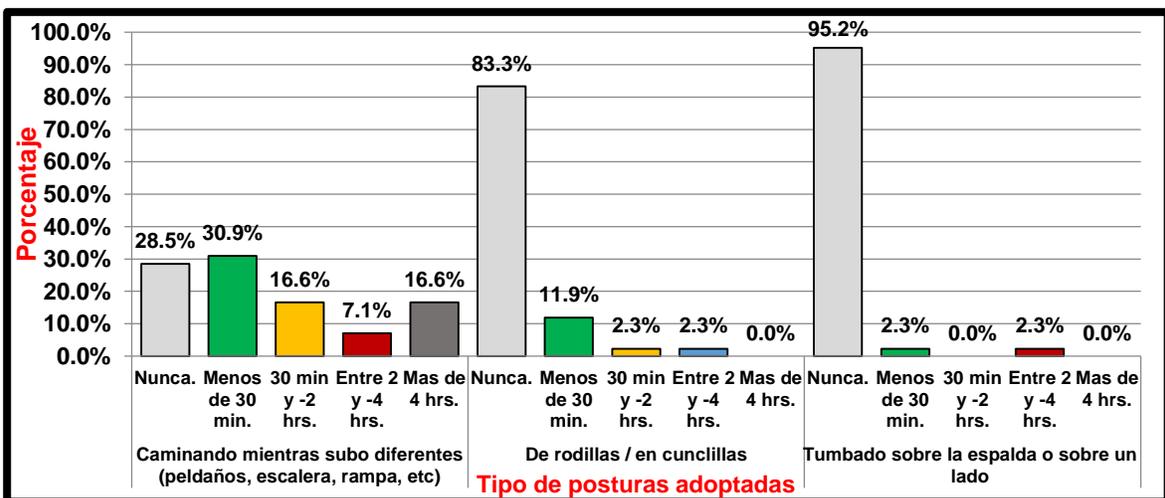
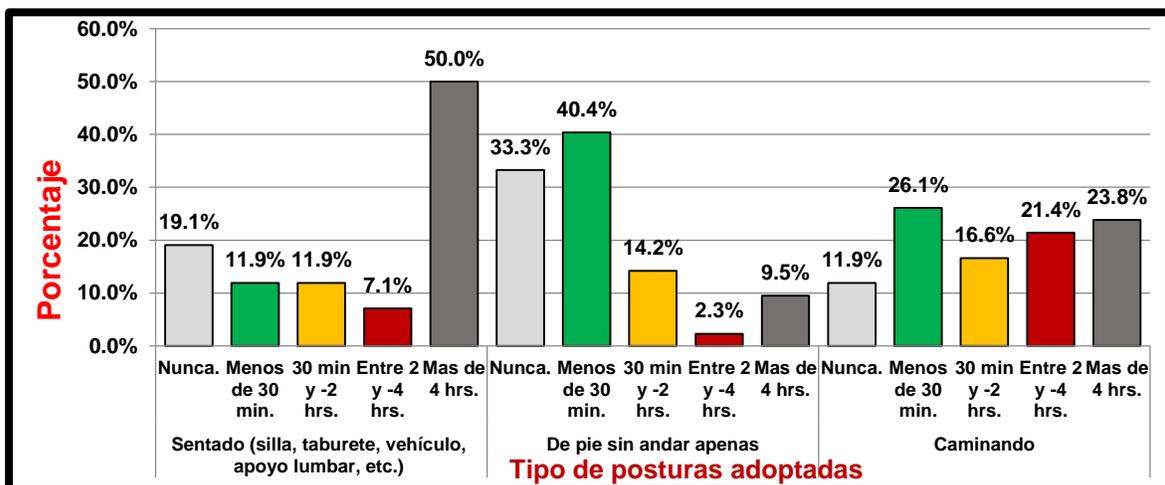
En relación con la antigüedad en el puesto, se muestra que el 64.29% corresponde al grupo de entre 1 y 5 años, el 28.6% al grupo de más de 5 años y solo el 7.1% al grupo de menos de un año. Ver (gráfica 6 anexo D, tabla 7 anexo E).

Y respecto a las horas de trabajo, se encontró que el 97.6% corresponde a más de 4 hrs., y únicamente el 2.38% a menos de 4 hrs. Ver (gráfica 7 anexo D, tabla 8 anexo E).

Posturas y acciones propias del trabajo.

Se refleja que los porcentajes más altos en cuanto al tiempo en el que deben permanecer en una postura durante las acciones propias del trabajo, fueron para: el estar sentado por más de 4 hrs., con un 50%, el de estar de pie sin andar apenas <30 min., con un 40.4%, seguido de caminado mientras subo y bajo <30 min., con un 30.9% al igual que caminando con un 26%. Es importante mencionar que la acción que menos se lleva a cabo es la de tumbado sobre la espalda o un lado (decúbito supino/decúbitos laterales), con un 95.2% y de rodillas (hincado) o en cunclillas con un 83.3%. Ver (gráfica 8 y 9, tabla 9 anexo E).

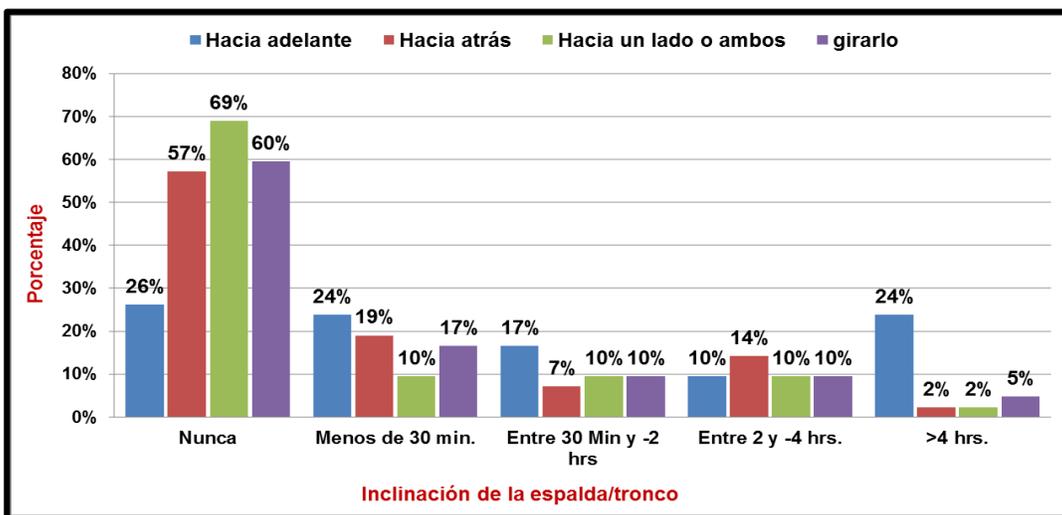
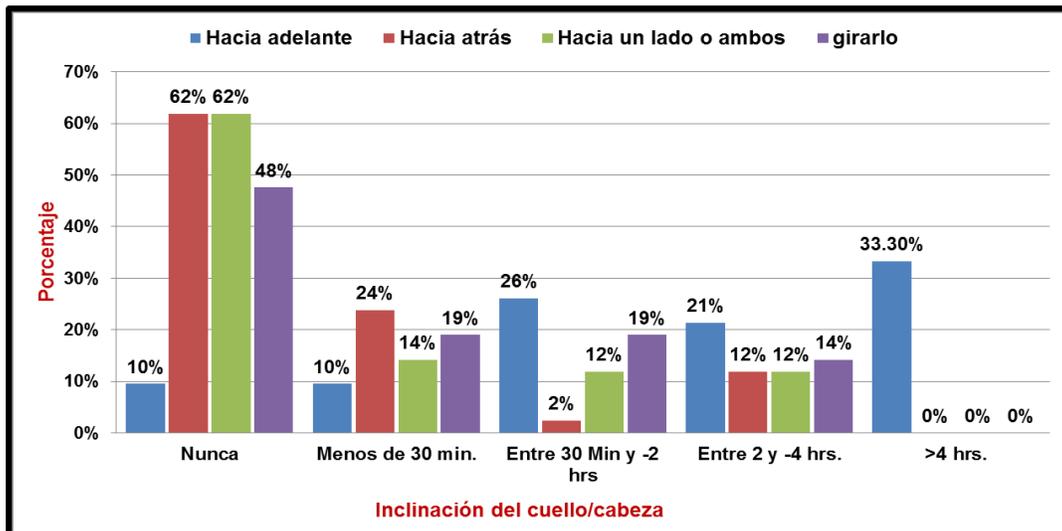
Gráficas 8 y 9. Distribución de posturas y acciones propias del trabajo de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de enero a julio 2017.



Fuente: Directa.

Por lo que respecta a la inclinación, se puede observar que en la cabeza/cuello, es la posición de hacia adelante y hacia atrás (flexión/extensión) la de mayor porcentaje con un 33% >4 hrs., y 24% de <30 min., respectivamente, así como, para la inclinación de la espalda/tronco, la posición es la de hacia adelante con un 24 % >4 hrs., como para la de <30 min., seguida de la posición hacia atrás con un 19% (flexión/extensión). Cabe señalar que los porcentajes para las posiciones de inclinar la cabeza y tronco hacia un lado y hacia el otro se encuentran proporcionales a los tiempos que van de <30 min., a >4 hrs. Ver (gráfica 10 y 11, tabla 10 anexo E).

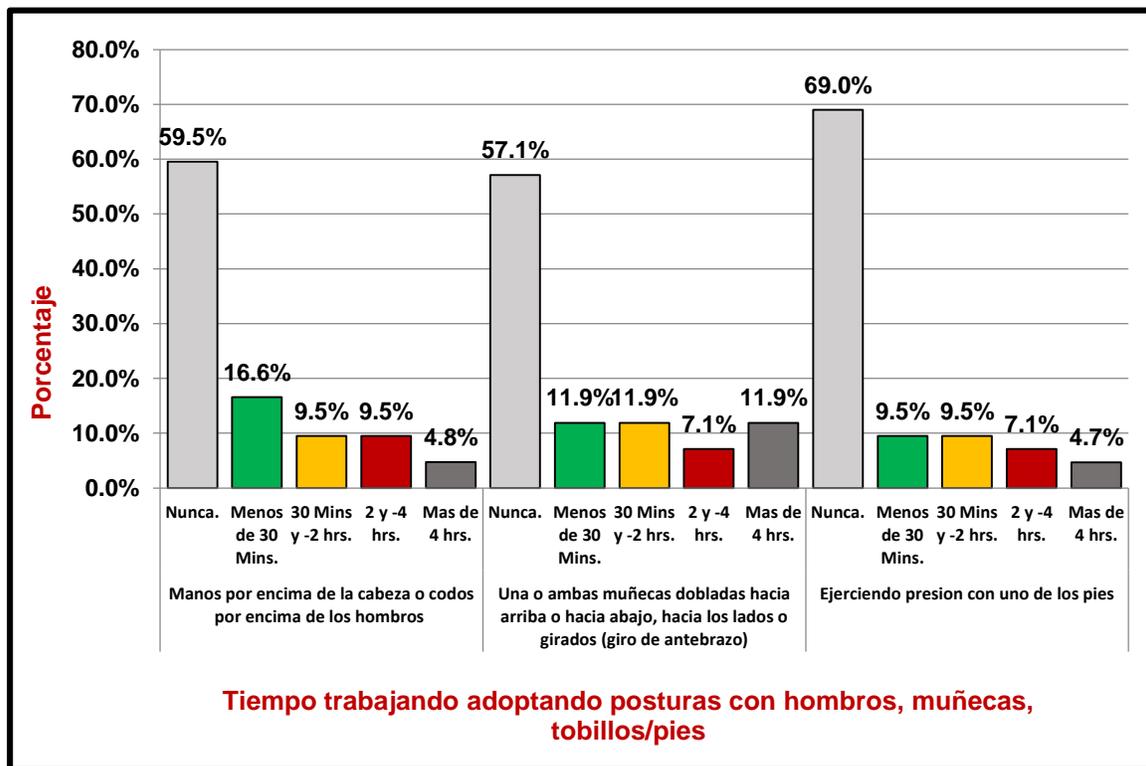
Gráficas 10 y 11. Distribución de la inclinación de cuello/cabeza y espalda/tronco de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



Fuente: Directa.

En las posturas con relación a los hombros, muñecas y tobillos/pies, se puede apreciar que los porcentajes mayores de este grupo se encuentra relacionado a los que nunca la realizan, sin embargo, cerca del 50% realiza sus actividades, manteniendo las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros, con porcentajes de 16.6% <30 min., y 9.5% para 30 min a <4 hrs., de igual forma, mantienen las muñecas dobladas hacia arriba (dorsiflexión), hacia abajo (palmoflexión), hacia los lados (desviaciones) o giradas (prono/supinación), con 11.9% para los tiempos de <30 min., a <2 hrs., así como para >4 hrs., por lo que respecta a la posición de tobillos/pies ejerciendo presión, se puede observar que la proporción más alta es de 9.5% dentro del tiempo <30 min., a < de 2 hrs. Ver (gráfica 12, tabla 11 anexo E).

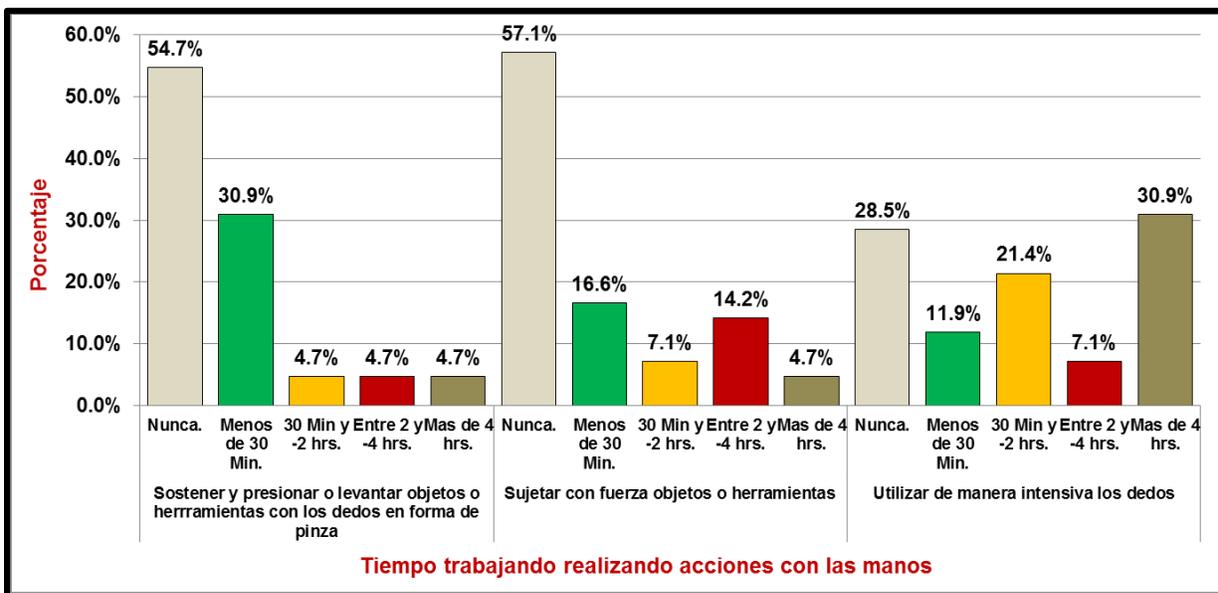
Gráfica 12. Distribución de las posturas con hombros, muñecas, tobillos/pies de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



Fuente: Directa.

Para el trabajo realizado con las manos, la acción de utilizar de forma intensiva los dedos, representa un porcentaje alto con un 30.9% >4 hrs., sin embargo, la suma de todos los intervalos de frecuencia en esta categoría ocupan más del 70% de la muestra encuestada que realiza esta actividad, seguido de sostener y presionar en forma de pinza, que cuenta con un 30.9% < 30 min., y agarrar o sujetar objetos, con un 16.6% < 30 min., así como, 14.2% 2 a <4 hrs. Ver (gráfica 13, tabla 12 anexo E).

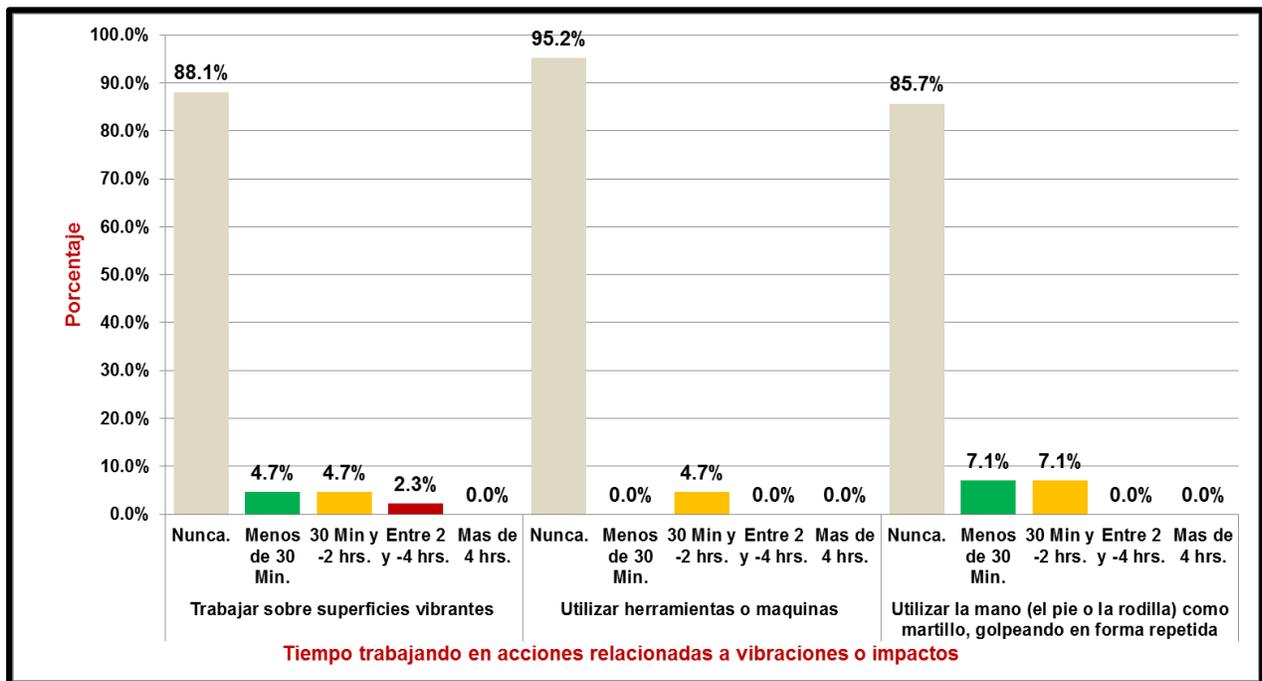
Gráfica 13. Distribución del tiempo trabajando realizando acciones con las manos de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



Fuente: Directa.

Las acciones de trabajo relacionadas a vibraciones o impactos se puede apreciar que entre el 85% y 95% de la muestra de la población no realiza esta actividad, y los que la realizan se encuentran con porcentajes del 4.7% al 7.1%, entre los tiempos de <30 min., y 30 min., a < 2 hrs. Ver (gráfica 14, tabla 13 anexo E).

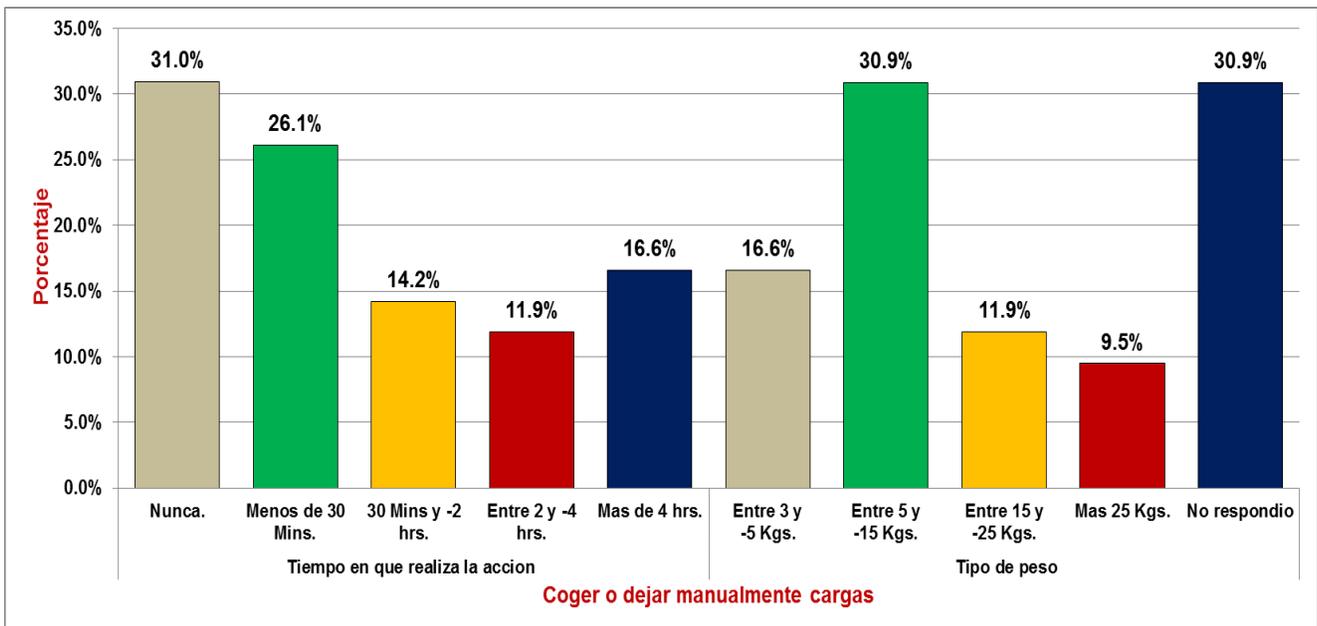
Gráfica 14. Distribución del tiempo trabajando en acciones relacionadas a vibraciones o impactos de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



Fuente: Directa.

En lo que respecta a coger o dejar manualmente objetos, los porcentajes más altos para el tiempo en el que realiza esta acción se encuentra entre < 30 min., y > 4 hrs., con 26.1% y 16.6% respectivamente, en cuanto al peso, la proporción más alta con el 30.9% corresponde a 5-15 kgs., y por la forma en cómo realizan la acción, las preguntas con mayor respuesta fueron: la cargas solo con el 69%, por encima de los hombros con el 60%, manipulación de la carga sin buen agarre con el 42.8%; sin embargo, casi el 70% de todos los participantes realiza esta acción. Ver (gráfica 15, tabla 14 anexo E).

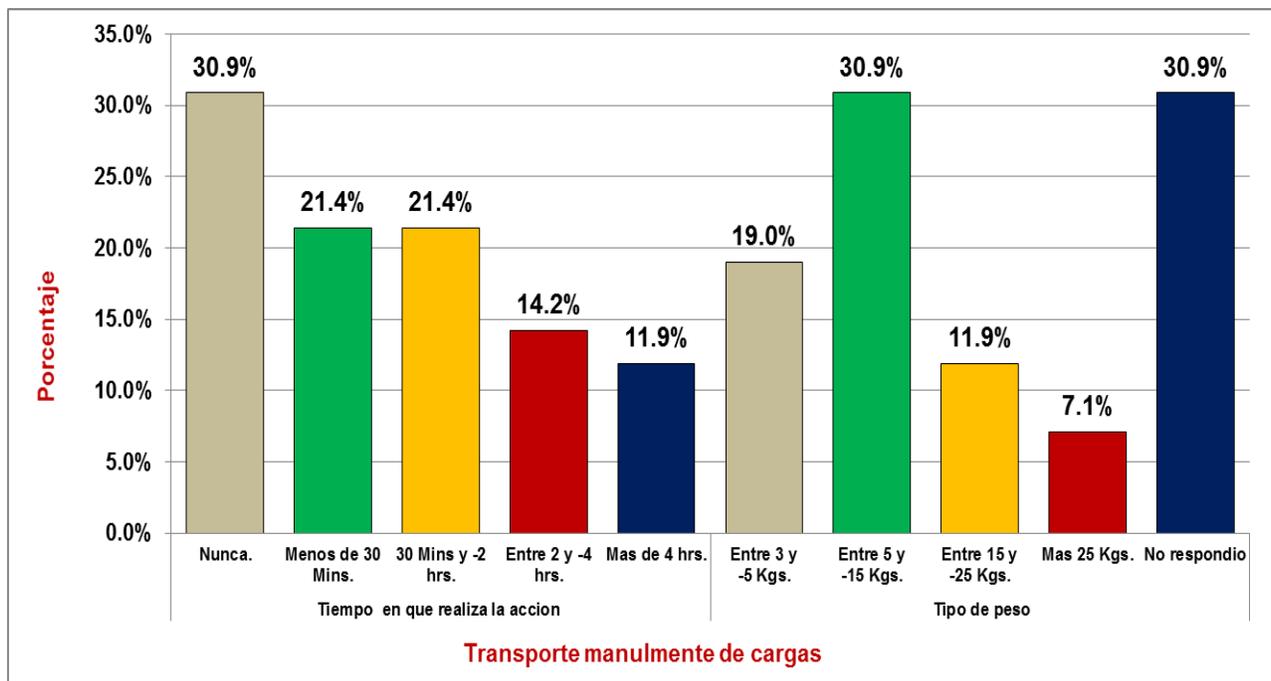
Gráfica 15. Distribución de la manipulación de cargas (coger o dejar manualmente objetos de más 3 kilogramos) de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



Fuente: Directa.

Para la transportación manualmente de cargas, el porcentaje con el 21.4% lo ocupan los tiempos de < 30 min., y de 30 min., a < 2 hrs., sin embargo, entre quienes la realizan de 2 hrs., a > de 4hrs., obtienen un 26.1 en su conjunto, considerando que son los intervalos de tiempo más altos. En relación al peso, el porcentaje más alto es del 30.9% de 5 < 15 kgs., las respuestas de las preguntas en cuanto a cómo realizan la acción más altas fueron para, los que la transportan solos con el 69%, para quienes transportan la carga sin tener un buen agarre con el 42.8%, al igual que quienes lo hacen por pocos segundos, sin embargo, el 30.9% responde a que tienen que caminar más de 10 mts., transportándola. Ver (gráfica 16, tabla 15 anexo E).

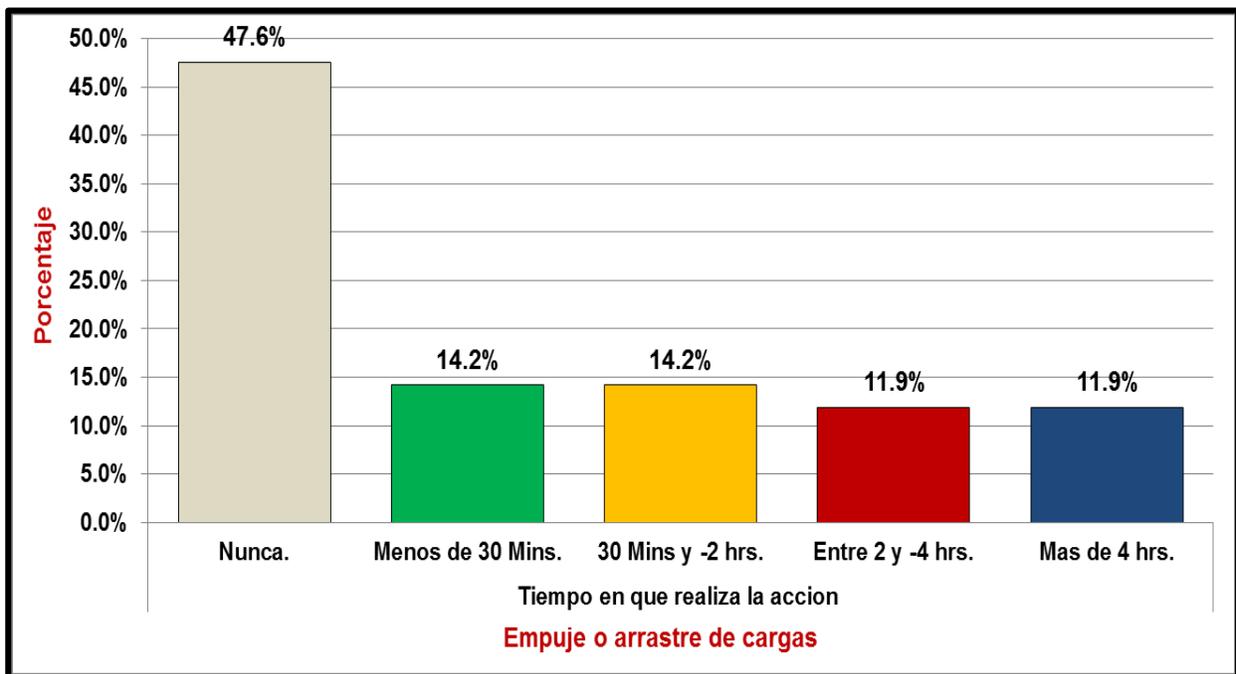
Gráfica 16. Distribución de la manipulación de cargas (transporte manualmente de objetos de más 3 kilogramos) de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



Fuente: Directa.

En cuanto a la acción de empujar y/o arrastrar manualmente las cargas, los porcentajes más altos son para los que nunca la realizan con el 47% y el 14.2% quienes la realizan entre < 30 min., y de 30 a < 2 hrs., en relación a cómo la realizan 52.3% responden a que necesitan hacer mucha fuerza para iniciar el empuje, con el 35.7% para los que hacen mucha fuerza al desplazar la carga como los que tienen que empujarla cada pocos segundos, sin embargo 26.1 responde que la tiene que desplazar más de 10 mts. Ver (gráfica 17, tabla 16 anexo E).

Gráfica 17. Distribución de la manipulación de cargas (empujar o arrastrar manualmente objetos de más 3 kilogramos) de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

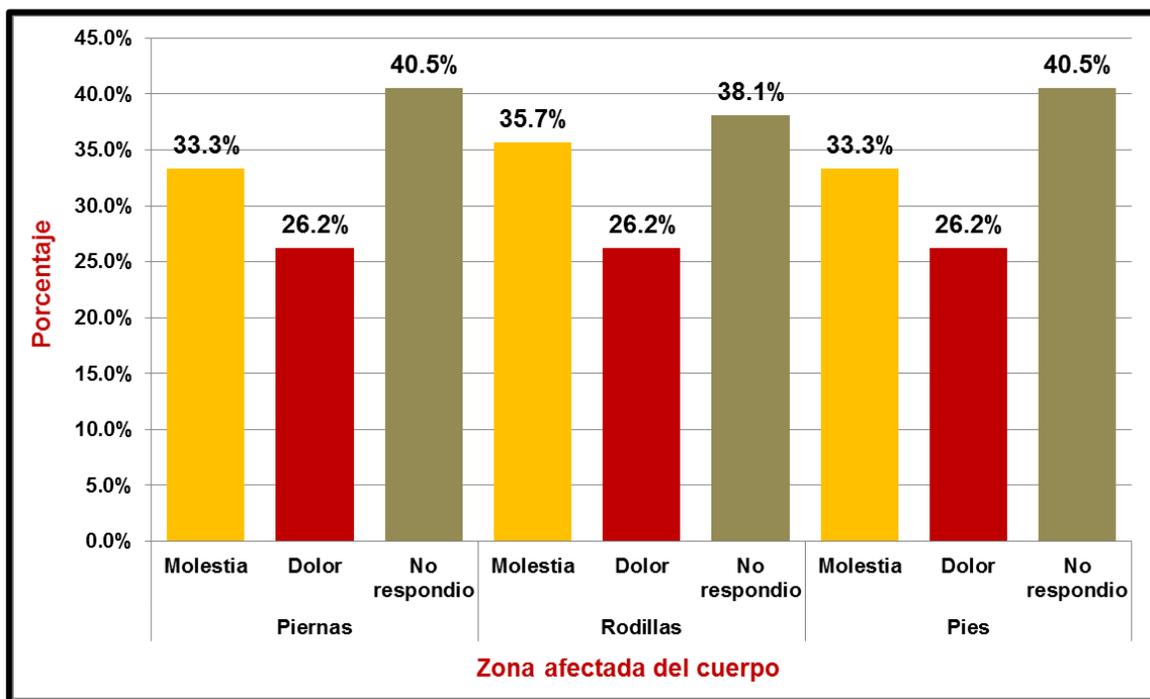
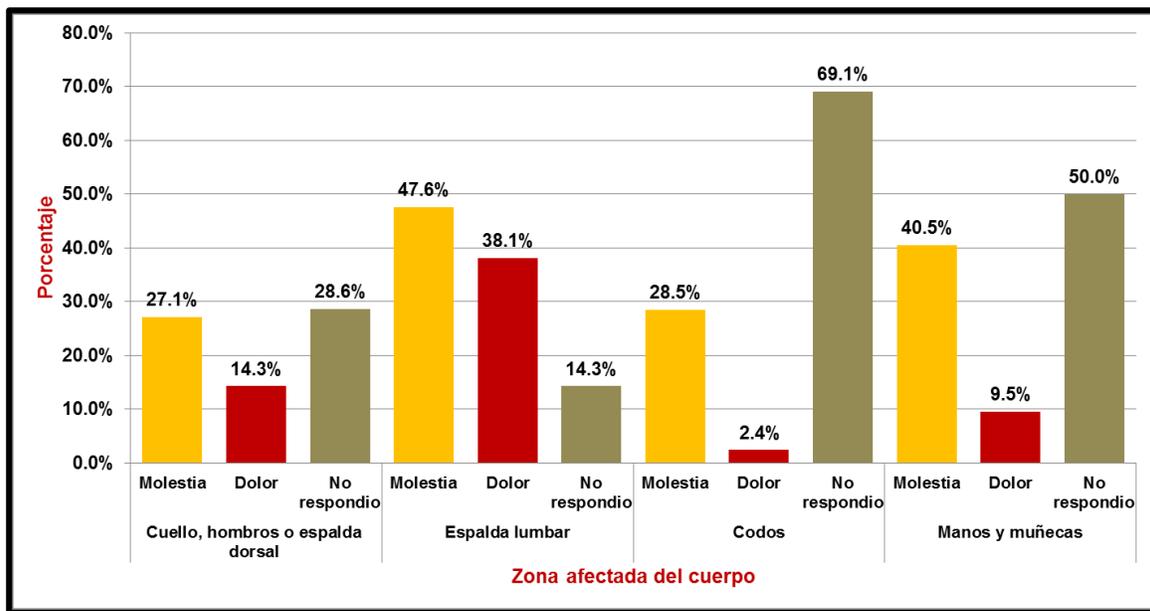


Fuente: Directa.

Principales daños a la salud derivados del trabajo.

Se puede observar, que en relación a la pregunta donde se hace referencia a si siente molestia o dolor en determinada zona corporal, el porcentaje mayor tanto para la molestia o el dolor está referido en el de la espalda lumbar con el 47.6% y 38.1% respectivamente, seguido de la molestia en las manos y muñecas con el 40.5%, sin embargo, para la zona de cuello, hombros y espalda dorsal 27.1% refiere molestia, así como, 14.3% dolor, la zona de los codos obtiene el 69.1% de los que no responden a la pregunta y el 28.5% que refieren molestia; para las zonas del cuerpo que corresponden a miembros inferiores, la molestia ocupan porcentajes similares de 35.7% para rodillas, como del 33.3% para piernas y pies, de igual forma la respuesta dolor, en las tres zonas, ocupa el mismo porcentaje con el 26.2%. Ver (gráfica 18 y 19, tabla 17 anexo E).

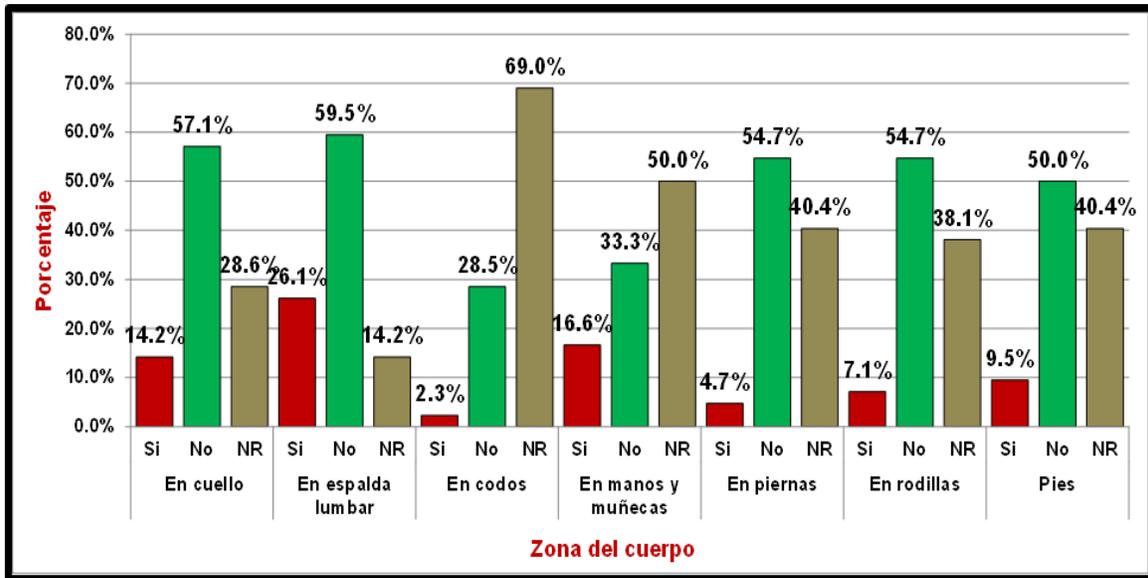
Gráficas 18 y 19. Distribución de los daños a la salud derivados del trabajo de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



Fuente: Directa.

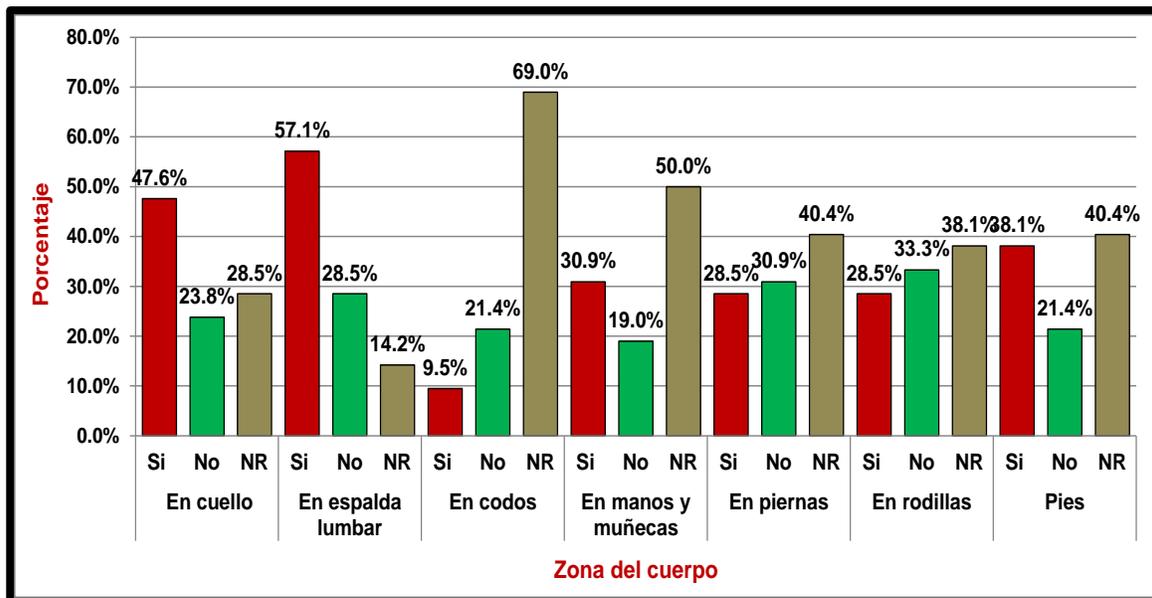
De la pregunta anterior se desprenden otras que están en relación a, si la molestia o dolor les ha impedido realizar su trabajo o se ha producido como consecuencia de ello, encontrando que nuevamente la zona corporal de la espalda lumbar, se encuentra con los porcentajes más altos a la respuesta (si) con el 26.1% y el 57.1% respectivamente, seguido de manos y muñecas con el 16.6% y de cuello, hombros y espalda dorsal con el 14.2% de los que respondieron que (si) a la pregunta de, si les ha impedido realizar su trabajo, comportándose a la inversa en la pregunta de, si se ha producido a consecuencia de su trabajo con el 46.6% y el 30.9% respectivamente. Por lo que se muestra en las zonas que integran el miembro inferior, los porcentajes más altos están en relación a la respuesta (no) en la pregunta de, si le ha impedido realizar su trabajo, con porcentajes por arriba de 50%, sin embargo, para si se ha ocasionado como parte de su trabajo, los porcentajes son altos en relación al (si), con el 28 al 38%, siendo más evidente en relación a la zona de los pies. Ver (gráfica 20 y 21, tabla 18 anexo E).

Gráfica 20. Distribución del impedimento del trabajo según la zona del cuerpo afectada de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



Fuente: Directa.

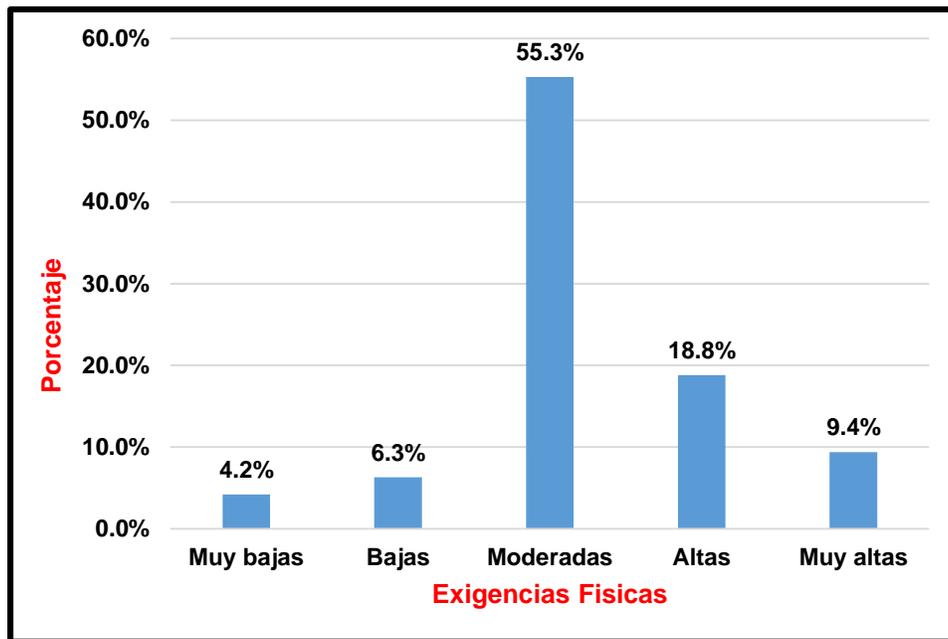
Gráfica 21. Distribución del dolor o molestia según a consecuencia del trabajo de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



Fuente: Directa.

En cuanto a la percepción de las exigencias físicas por parte de los trabajadores en su puesto de trabajo el porcentaje mayor lo ocupa la exigencia moderada representando el 58.3%, seguido de las exigencias altas con un 20.8% y las exigencias muy altas con 10.4%. Ver (gráfica 22).

Gráfica No. 22. Valoración de las exigencias físicas del puesto de trabajo de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



Fuente: Directa.

Análisis Estadístico.

Los resultados del análisis estadístico llevado a cabo entre las principales variables que conforman el grupo de daños provocados a la salud (variable dependiente), con las posturas y acciones propias del trabajo, vibraciones e impactos y la manipulación manual de cargas (variables independientes), se analizaron por medio del método estadístico de correlación de Spearman.

Se escogieron las zonas del cuerpo con mayor prevalencia de padecimiento, en la cual podemos observar que se encuentran: la espalda lumbar, las piernas y el grupo de cuello, hombros y espalda dorsal.

En lo que respecta a los resultados las únicas variables independientes que presentaron una correlación significativa fueron para el dolor en la espalda lumbar en las posturas siguientes: de pie sin andar apenas con un valor de 0.3253 ($p=0.0355$), inclinar la cabeza y cuello hacia atrás con 0.4740 ($p=0.0015$), y ejerciendo presión con uno de los pies con 0.3593 ($p=0.0194$). Es importante mencionar que las variables independientes que tienen una correlación casi significativa con el dolor en la espalda lumbar son: el estar de rodillas y de canchillas con un valor de 0.2889 ($p=0.0635$) y el de empujar o arrastrar manualmente con 0.2865 ($p=0.0659$). Ver (tabla 19).

Tabla 19. Correlación de los principales daños a la salud derivados del trabajo con las posturas, acciones, vibraciones e impactos y manipulación de cargas de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

		Espalda lumbar		Piernas		Cuello, hombros y espalda dorsal	
No.	VARIABLES	r	P	r	P	r	P
I. Posturas y acciones							
1	Sentado	0.0010	0.9947	-0.0085	0.9574	0.2886	0.0638
2	De pie sin andar apenas	0.3253	0.0355	-0.2247	0.1525	-0.009	0.955
3	Caminando	0.1040	0.5123	-0.0143	0.9286	-0.1274	0.4214
4	Caminando mientras subo diferentes niveles	0.1479	0.3498	-0.1988	0.2070	-0.3337	0.0308
5	De rodillas/ en conclillas	0.2889	0.0635	-0.0608	0.7020	-0.2883	0.0641
6	Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	0.2497	0.1107	0.1049	0.5085	0.0564	0.7227
II. Posturas de cuello y cabeza							
1	Inclinar hacia adelante	0.1873	0.2350	-0.1374	0.3857	0.0133	0.9333
2	Inclinar hacia atrás	0.4740	0.0015	-0.0346	0.8279	-0.0057	0.9714
3	Inclinar hacia un lado o ambos	0.1070	0.5002	-0.2094	0.1832	-0.136	0.3904
4	Girarlo	0.1217	0.4426	-0.0765	0.6303	-0.199	0.2064
III. Posturas de espalda/ tronco							
1	Inclinar hacia adelante	0.149	0.3463	-0.0754	0.6349	-0.4094	0.0071
2	Inclinar hacia atrás	0.1935	0.2196	-0.1836	0.2444	-0.2811	0.0713
3	Inclinar hacia un lado o ambos	0.1899	0.2285	-0.0488	0.7590	-0.1836	0.2445
4	Girarlo	0.2302	0.1425	0.0097	0.9515	-0.1359	0.3009
IV. Posturas de hombros, muñecas y tobillos							
1	Manos y codos por encima de los hombros	0.1971	0.2109	-0.1781	0.2592	-0.3191	0.0394
2	Muñecas dobladas	0.0058	0.9708	0.0783	0.6222	-0.2041	0.1948
3	Ejerciendo presión con uno de los pies	0.3593	0.0194	0.0737	0.6428	-0.0713	0.6335
V. Acciones con las manos							
1	presionar con los dedos en pinza	0.0255	0.8727	0.0233	0.8836	-0.1800	0.2541
2	Agarrar u sujetar con fuerza objetos	0.2002	0.2036	-0.0619	0.6970	-0.2880	0.0643
3	Utilizar de manera intensiva los dedos	0.0918	0.5631	-0.0854	0.5907	0.1223	0.4402
VI. Vibraciones e impactos							
1	Trabajar sobre superficies vibrantes	0.0469	0.7683	-0.0443	0.7808	-0.1393	0.379
2	Utilizar herramientas o maquinas vibrantes	0.1414	0.3718	-0.0295	0.8528	-0.0312	0.8446
3	Utilizar la mano como martillo	0.2114	0.1790	-0.1143	0.4745	-0.2527	0.1064
VII. Manipulación de cargas >3 Kgs. (tiempo)							
1	Coger o dejar manualmente objetos (tiempo)	0.2302	0.1424	-0.2393	0.1269	-0.3829	0.0123
2	Transportar manualmente objetos	0.1633	0.3014	-0.1908	0.2260	-0.3218	0.0377
3	Empujar o arrastrar manualmente	0.2865	0.0659	-0.0799	0.6152	-0.2177	0.1660

Fuente: Directa.

X. DISCUSIÓN

El presente estudio se realizó con la finalidad de detectar si se encontraban riesgos ergonómicos en el personal que labora en los Almacenes Generales de Intendencia del Campo Militar No. 1-A, principalmente por posturas y por manejo de cargas.

Previo a la etapa de la aplicación de cuestionario se realizó una prueba piloto en 15 personas con la finalidad de comprobar que fueran claras las preguntas, encontrándose que había confusión en la pregunta 15 del mismo (ver anexo B), por lo que se consideró suprimirla ya que al ser una pregunta abierta las respuestas obtenidas no eran claras para los investigadores, así mismo, fue necesario separar dentro de los intervalos de frecuencia, el (nunca) de el de (<30 min.) de las preguntas 7,8,9,10,11,12,y 13 (para el factor tiempo), de igual forma, se separó el (sí) y el (no) de la pregunta 6, y por último, se redactó un texto más claro para expresar mejor la pregunta 13 que evaluaba la forma del cómo se realiza la acción del manejo manual de cargas y así los participantes dieran respuestas a cada una de las preguntas (ver anexo C).

Cabe señalar que para iniciar el estudio dentro del campo de investigación, no fue posible realizar la aplicación del cuestionario de acuerdo al diseño del estudio programado en el protocolo, en virtud de las múltiples actividades que se realizan y al poco personal que laboraba en los diferentes almacenes y trenes.

Otro punto importante a considerar y que pudo ser factor de los resultados generados, es que dentro del tiempo considerado en el cronograma para citada aplicación, el personal femenino de esta instalación fue requerido para integrar la columna del desfile cívico militar del día 16 de septiembre del 2017, encontrándose en esta actividad desde la primera semana de agosto y reanudando actividades laborales en la última semana de septiembre cuando nosotros estábamos por concluir el periodo que nos fue autorizado para la aplicación.

Respecto a lo anterior y en relación a los resultados obtenidos del estudio de la investigación se menciona lo siguiente:

La mayoría de los trabajadores son adultos jóvenes como lo reflejan las edades de 21 a 35 años, siendo del género masculino el porcentaje más alto (73%); las actividades que se realizan en esta instalación, son principalmente en el turno matutino, sin embargo, es necesario puntualizar que el personal militar realiza en ocasiones servicios de 24 hrs., no sólo en su puesto de trabajo, si no en actividades diversas. La mayor parte del personal (71%) responde al tipo de contrato indefinido y los que marcan temporal podría estar en relación a que el personal militar de tropa cumple contratos de 3 años, lo que se demuestra con los datos sobre antigüedad en el puesto, donde la mayoría (64%) se encuentra entre 1 a 5 años.

Las actividades laborales más representativas como se esperaba, son las funciones administrativas (62%) y de almacén (24%), las cuales se realizan por un tiempo mínimo de 4 hrs., por lo que, en cuanto a la forma como se expresaron los resultados relacionados a las posturas y acciones propias del puesto de trabajo, los daños generados a la salud encontrados en nuestro estudio son congruentes a las mismas, ya que las molestias señaladas más frecuentemente en las diferentes zonas corporales fueron en orden decreciente (espalda lumbar 48%, manos / muñecas 40%, rodillas 36%, pies 33%, piernas 33% y cuello / hombros / espalda dorsal 27%), por lo que es necesario considerarlas como un foco amarillo para la presencia de dolores mecano-posturales e incluso lesiones en el sistema músculo-esquelético.

En mención a los daños a la salud generados por las posturas que se adoptan en las acciones propias del trabajo, se puede observar que se encuentran más relacionados a la sintomatología de molestia que a la de dolor en todas las zonas corporales que fueron estudiadas mostrando porcentajes entre 27 y 48%, y que aun cuando estos daños no habían limitado a los trabajadores la realización de su trabajo, la percepción de la muestra encuestada respondieron de forma positiva a la pregunta de que estos daños sí se han producido como consecuencia del mismo en un 25 al 50%, y que las exigencias físicas son consideradas moderadas con el 58% del personal que participo.

Aunado a ello, se manifiesta que el manejo manual de cargas incrementa el esfuerzo físico, ya que se observó que la forma para realizar la acción, en su mayoría es individual y que se tiene dificultad para su manipulación por no tener un buen agarre.

Para realizar la comparación de nuestro estudio se revisó el artículo (**Los trastornos musculoesqueléticos y la fatiga como indicadores de las deficiencias ergonómicas y en la organización en el trabajo. Publicado en julio de 2004**), que se llevó a cabo en un Empresa Farmacéutica de la Ciudad de México. ⁽⁴⁾ Encontrando similitud, en los siguientes (citando en primer lugar los de esta investigación):

Para la variable edad la media se encontró en 29.5 con una desviación estándar de 6.5 y el promedio de la población en la empresa fue de 34 años.

El género que se encontró con mayor porcentaje fue para el Masculino con el 73.8% a la inversa del 49.6% del sexo femenino; siendo importante la cita de esto en relación al punto descrito para la etapa de la aplicación del instrumento.

En el tiempo de antigüedad en el puesto de trabajo nosotros encontramos que en su mayoría se encuentra entre 1 a 5 años con el 64%, con respecto al 77% registrado al menor de 6 años.

Las exigencias físicas para la realización de las acciones propias del trabajo en las que se utilizan diferentes zonas corporales, mantener posturas y cargar, transportar y/o empujar objetos, en comparación con las 10 demandas físicas a las que se exponen los trabajadores en el artículo, se encontró que los trabajadores permanecen de pie sin andar apenas en un 67% en diferentes intervalos de tiempo estudiados para la realización de su tarea, del 44.7% registrado en tasa para la postura de permanecer de pie al trabajar.

Dentro de los daños a la salud, la presencia de molestia o dolor lumbar se reflejó con porcentaje del 38-48% en relación a la lumbalgia que presentó una tasa de morbilidad del 16%; citando que en nuestro estudio encontramos una fuerte correlación entre la exigencia física de permanecer de pie sin andar apenas y el daño generado a nivel de zona lumbar con una $p= 0.0355$, en comparación a la asociación realizada en el artículo entre exigencia física/lumbalgia, donde los trabajadores expuestos tienen dos veces más probabilidad de presentar el padecimiento. Cabe señalar que para el presente estudio objeto de esta discusión, en la zona lumbar también existió correlación con la postura de inclinar el cuello hacia atrás con una $p=0.0015$ y a la de ejercer presión con uno de los pies, con una $p=0.0194$, así como también, de una forma casi correlacional, con la de mantenerse de rodillas (hincado) o en cunclillas con una $p= 0.0635$ y la de empujar o arrastrar manualmente la carga con una $p=0.0659$. Con respecto a esto, se puede comentar que como parte de la observación realizada en las actividades del trabajo del personal que labora en los almacenes, se encuentra que ellos tienen que estibar cajas hasta 10 metros de altura sin contar con algún tipo de maquinaria para realizar dicha actividad, por lo que es necesario la participación de tres personas aproximadamente para transportar la carga desde el suelo hasta el sito de estibación utilizando únicamente de una escalera, por lo que la forma de realizar la acción es la de despegar la carga del cuerpo, elevar los brazos por encima de los hombros hiperextender el cuello y algunas veces despegar los talones del suelo (para la persona que se encuentra en el piso), (para la persona que se encuentra a mitad de la escalera) implica también cargar mayor peso hacia el lado que mantiene la carga, y (para la persona que se encuentra en la parte superior) implica recibir la carga en una posición de rodillas con flexión del tronco y cabeza. Así mismo la observación de las actividades en las tareas de trabajo del tren de mantenimiento, se encontró que existe un taller donde se utilizan máquinas de coser con pedal y los trabajadores refieren su uso frecuente, ahora bien, dentro del tren de transportes existe personal que se encargan de operar montacargas en el exterior de los almacenes utilizando pedales para manejar el vehículo.

De igual manera en el multicitado artículo se puede observar que existen relaciones de significancia con la realización del trabajo repetitivo, esfuerzo físico y posiciones forzadas que fueron asociadas a la presencia de trastornos musculares y de fatiga, por lo que aún y cuando para nosotros no existió correlación importante en otras zonas corporales, los porcentajes que fueron alcanzados por ejemplo, para la posición de sedente con el 50% por > 4 hrs., el utilizar de forma intensiva los dedos con el 30.9% por >4 hrs., o el de cargar objetos por encima de los hombros con el 60% pueden considerarse generadores de trastornos musculares y fatiga.

En cuanto al manejo de cargas entre el 60 y 70% de la muestra encuestada realiza esta actividad cargando pesos en promedio de 5 a 15 kgs., (sólo 69% y con dificultad 43%) con porcentajes mayores en el tiempo de <30 mins., a diferencia de las tasas expresadas del 13 hasta el 84 por cada 100 trabajadores.

Con lo antes mencionado y la descripción y análisis de los resultados confirmamos que la hipótesis que fue planteada en el protocolo de este estudio mostró que menos del 70% del personal de los Almacenes Generales de Intendencia del Campo Militar No. 1-A, Ciudad de México, presenta riesgos ergonómicos de origen postural y por manejo de cargas.

XI. CONCLUSIONES

Tratando de dar respuesta a los objetivos de este estudio concluimos lo siguiente:

Que algunas condiciones sociodemográficas como son la edad, el puesto de trabajo, la antigüedad en el puesto y las horas de trabajo al día, son un factor de riesgo importante para que se presenten daños a la salud, de la misma manera, que las exigencias físicas para la realización de las acciones propias de trabajo como mantener posturas estáticas, realizar acciones repetidas y el esfuerzo físico.

Por lo consiguiente inferimos, que es posible que en razón a como se modifiquen estas condiciones descritas, los daños generados a la salud podrían ser más evidentes a la presencia de dolor y a la imposibilidad de realizar el trabajo, si la población se vuelve longeva dentro de esta instalación.

También es importante recalcar que las posturas estáticas adoptadas por largas horas, se vuelven imperceptibles por parte del trabajador y ocasionan molestias musculares que llegan a la presencia de fatiga y trastornos músculo-esqueléticos por trauma repetido, esto aunado al incremento de la jornada de trabajo, implica que se vea comprometido un adecuado descanso y con el tiempo se reflejen alteraciones del estado de ánimo afectando así el contexto social además del laboral.

De la misma manera el inadecuado diseño ergonómico aumenta el sobreesfuerzo en el trabajo, como también la falta de maquinaria, implementos o dispositivos que sirven para facilitar el manejo y traslado de cargas.

Igual consideramos que las actividades generadas como parte de los puestos trabajo en estudio necesitan la capacitación constante para modificar la forma de realizar el trabajo y hacer conciencia de ello por parte de los trabajadores.

Esto implica formular estrategias de intervención ergonómica preventiva y correctiva, para mejorar los puestos y procesos del trabajo.

XII. RECOMENDACIONES

De acuerdo al trabajo de investigación realizado sobre las diferentes actividades laborales que realiza el personal de Almacenes Generales de Intendencia del Campo Militar No.1-A, ciudad de México., podemos observar en los resultados que citadas actividades podrían generar trastornos musculares y esqueléticos, sin embargo, existen medidas sencillas y de bajo costo para disminuir la presencia de los mismos, ejemplo:

Realizar un estudio ergonómico de los puestos de trabajo con la finalidad identificar, analizar, prevenir y controlar los factores de riesgo ergonómico en los Almacenes Generales de Intendencia del Campo Militar No.1-A, Ciudad de México, originados por sus actividades y ambiente de trabajo.

Capacitar al personal en el cuidado y seguridad de su salud aplicando programas y métodos ergonómicos, así como una ergonomía preventiva y correctiva, que sea encaminada al tipo de actividades laborales, como son: puesto de trabajo, horario y/o el manejo manual de cargas, con el objetivo de prevenir riesgos ergonómicos en los trabajadores. (Norma Oficial Mexicana. ⁽³²⁾)

En los Almacenes Generales de Intendencia del Campo Militar No.1-A, donde existan trabajos cuya actividad implique realizar manejo manual de cargas de forma cotidiana (más de una vez a la semana), se sugieren las siguientes Medidas de seguridad para el levantamiento y transporte de cargas:

1. Técnica adecuada para realizar las actividades de forma segura.
2. Considerar peso, distancias (horizontal y/o vertical), repetición, frecuencia, duración, y posturas con que deberán efectuarse las actividades.
3. Medidas de seguridad equipo y material
4. Características de la carga, en cuanto a dimensiones, agarre, forma, peso y estabilidad.
5. Asegurar que la carga tenga elementos de sujeción.⁽³¹⁾

XIII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Fletcher R., Fletcher S. Epidemiología clínica. 4ª ed. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
2. Podniece Z. La ergonomía y la prevención de los trastornos músculo-esqueléticos. La Mutua [Internet]. 2007; 17:69-82. Disponible en: https://www.fraternidad.com/descargas/FM-REVLIM-17-7_360_La_ergonomia_y_la_prevenccion_de_los_trastornos_musculo-esqueleticos.pdf
3. Asociación Española de Ergonomía [Internet]. España: 2008. Disponible en: <http://www.ergonomos.es/>
4. Natarén JJ. et al. Los trastornos musculoesqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. Salud de los Trabajadores [Internet]. 2004; 12(2):27-41. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1411218.pdf>
5. Saravia M.E. Ergonomía de concepción: su aplicación al diseño y otros procesos proyectuales. 1ª ed. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javariana; 2006.
6. González D. Ergonomía y Psicología. 4ª edición. Madrid: FC. Editorial; 2010.
7. Cruz J., Garnica G. Principios de Ergonomía. 2ª ed. Bogotá: DC Colombia; 2010.
8. Enciclopedia de la OIT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [Internet]. Madrid España: 2012 [actualizado 2013]. Disponible en: www.insht.es/portal/site/insht
9. Delgado M., Tercedor P. Estrategias de intervención en educación para la salud: desde la educación física. 1ª ed. Barcelona: Inde Publicaciones; 2002.
10. Eede. Escuela Española de la Espalda [Internet]. Palma de Mallorca 1996. Disponible en: <http://eede.es/mi-espalda-y-la-actitud-postural/>
11. Folence K. Músculos: pruebas, funciones y dolor postural. 4ª ed. Madrid: Marban; 2000.
12. Treuw M, Everett T. Fundamentos del movimiento humano. 5ª ed. Barcelona: Masson; c2006.
13. Lazaro AL. El equilibrio humano: un fenómeno complejo. Das menschliche [Internet]. 2000; 2:80-86. Disponible en: <http://ardilladigital.com/DOCUMENTOS/EDUCACION%20ESPECIAL/PSICOMOTRICIDAD%20-%20FISIOTERAPIA/CUALIDADES%20MOTRICES/Equilibrio%20-%20un%20fenomeno%20complejo%20-%20Lozano%20-%20art.pdf>

14. Raimondi P. Cinesiología y Psicomotricidad. 1ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2010.
15. Dufour M, Pullu M. Biomecánica Funcional: miembros, cabeza y tronco. Barcelona: Masson; 2006.
16. Cano de la Cuerda R, Collado S. Neurorehabilitación: métodos específicos de valoración y tratamiento. Madrid: Medica Panamericana; 2012.
17. Cruz J., Garnica G. Ergonomía Aplicada. 4ª ed. Bogotá: Eco Ediciones; 2010.
18. Souchard P. Principios de la reeducación postural global. 1ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2005.
19. Miralles R. C, Miralles I, Puig M. Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2005.
20. Pinto FM. (et al). La reeducación de la dinámica muscular, dolor lumbar, equilibrio postural y reducción del uso de medicamentos en trabajadores industriales. Fisioterapia [Internet]. 2013 [citado 24 de octubre de 2012]; 35(1):3-9. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563812000491>
21. Marcano LH. Prevención del dolor de espalda en el ámbito laboral. Enfermería CyL [Internet]. 2013; 5(2):43-58. Disponible en: <http://www.revistaenfermeriacyl.com/index.php/revistaenfermeriacyl/article/view/107>
22. Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados al Trabajo (TMERT) de Extremidades Superiores. [Internet]. Santiago de Chile: 2012 [citado 26 de septiembre 2012]. Disponible en: www.minsal.cl/portal/url/item
23. Castillo J. Ergonomía: Fundamentos para el desarrollo de Soluciones Ergonómicas. 1ª ed. Bogota: Universidad del Rosario; 2010.
24. Arenas L. (et al). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónico laborales. Medicina Interna de México [Internet]. 2013 [citado julio-agosto 2013]; 29(4):370-379. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>
25. Garcia M. (et al). Validación de un cuestionario para identificar daños y exposición a riesgos ergonómicos en el trabajo. Revista Española de Salud Pública [Internet]. 2011 [citado jul./ago.2011]; 85(4):339-349. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?scrip=sci_arttext&pid=S1135-57272011004400003
26. 302_0126 Riesgos_Trabajo [Internet]. México: 2008-2016. Disponible en: www.stps.gob.mx/gobmx/estadísticas

27. Asensio S. Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo. 1ª ed. Madrid: Praninfo; 2012.
28. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [Internet]. Madrid España: Disponible en: www.insht.es
29. Ruíz J. Ergonomía cognitiva: aspectos psicológicos de la integración de las personas con la tecnología de la información. 1ª ed. Madrid: Medica Panamericana. 2001.
30. Hidalgo L. Prevención del dolor de espalda en el ámbito laboral, Salamanca, España. 2013.
31. PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-036-1-STPS-2017, Factores de riesgo ergonómico en el trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1-Manejo manual de cargas.
32. NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades.

XIV. ANEXOS.

ANEXO A

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.

FACULTAD DE MEDICINA.

LICENCIATURA DE TERAPIA FÍSICA.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN.

Por medio de la presente acepto participar en el protocolo de tesis titulado **“Determinación de riesgos ergonómicos en el personal militar de los Almacenes Generales de Intendencia del Campo Militar No. 1-A, Ciudad de México”**.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en el llenado de un cuestionario, que contiene una serie de preguntas relacionadas con acciones laborales y que NO implica riesgos para mi salud, así mismo la información que yo proporcione será de uso confidencial y solo utilizada para fines de este estudio y con mi autorización.

También entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente.

Por este medio certifico que yo _____

Comprendí la información del estudio, y acepto voluntariamente mi participación sin ningún tipo de presión por parte de terceras personas. Estando en la disponibilidad de responder a cada una de las preguntas del cuestionario.

Nombre y Firma del Evaluador.

Nombre y Firma del Participante.

Ciudad de México a ____ de _____ del 2017.

ANEXO B
CUESTIONARIO DE RIESGOS Y DAÑOS (ERGOPAR).
CUESTIONARIO PILOTO.

Fecha de cumplimentación: ____ (día) / ____ (mes) / _____ (año).

DATOS PERSONALES Y LABORALES.

Por favor, RESPONDE A TODAS LAS PREGUNTAS señalando con una **X** la casilla correspondiente.

1. Género:

Masculino.....

Femenino.....

2. ¿Qué edad tienes? _____ (años).

3. Tu horario es:

Turno matutino.....

Turno de tarde.....

Turno nocturno.....

Turno rotativo.....

4. Tu contrato es:

Indefinido.....

Eventual (temporal).....

5. Del siguiente listado de puestos de trabajo, marca EL PUESTO EN EL QUE TRABAJAS HABITUALMENTE (sólo tienes que marcar un único puesto de trabajo al que te referirás al responder el cuestionario).

Administrativo.....

Operador.....

Almacenista.....

Otros.....

¿Cuánto llevas trabajado en este puesto?

Menos de 1 año

Entre 1 y menos de 5 años

Más de 5 años

Habitualmente, ¿cuántas horas al día trabajas en este puesto?

Menos de 4 horas

Más de 4 horas

DAÑOS A LA SALUD DERIVADOS DEL TRABAJO.

6. Para cada zona corporal indica si tienes MOLESTIA O DOLOR, su FRECUENCIA, si te ha IMPEDIDO REALIZAR TU TRABAJO ACTUAL y si esa molestia o dolor se ha producido COMO CONSECUENCIA DE LAS TAREAS REALIZADAS EN EL PUESTO MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5).

	¿Tienes molestia o dolor en esta zona?	¿Con qué frecuencia?	¿Te ha impedido alguna vez realizar tu TRABAJO ACTUAL?	¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del PUESTO MARCADO?
	Molestia / Dolor	A veces / Muchas veces	SÍ	SÍ
 <p>Cuello, hombros y/o espalda dorsal</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Espalda Lumbar</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Codos</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	¿Tienes molestia o dolor en esta zona?	¿Con qué frecuencia?	¿Te ha impedido alguna vez realizar tu TRABAJO ACTUAL?	¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del PUESTO MARCADO?
	Molestia / Dolor	A veces / Muchas veces	SÍ	SÍ
 <p>Manos y/o muñecas</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Piernas</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Rodillas</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Pies</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

POSTURAS Y ACCIONES PROPIAS DEL TRABAJO.

Contesta a cada pregunta SIEMPRE EN RELACIÓN CON UNA JORNADA HABITUAL EN EL PUESTO DE TRABAJO MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5).

7. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas?

	Nunca/Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y menos de 2 horas	Entre 2 y menos de 4 horas	Más de 4 horas
Sentado (silla, taburete, vehículo, apoyo lumbar, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De pie sin andar apenas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminando	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes (peldaños, escalera, rampa, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De rodillas/en cuclillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tumbado sobre la espalda o sobre un lado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de CUELLO/CABEZA?

	Nunca/menos de 30 minutos.	Entre 30 minutos y menos de 2 horas	Entre 2 y menos de 4 horas	Más de 4 horas	Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?.
					La repito La mantengo fija
 <p>Inclinar el cuello/cabeza hacia adelante.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
 <p>Inclinar el cuello/cabeza hacia atrás.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
 <p>Inclinar el cuello/cabeza hacia un lado o ambos.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

	<p>Nunca/menos de 30 minutos.</p> <p>Entre 30 minutos y menos de 2 horas</p> <p>Entre 2 y menos de 4 horas</p> <p>Más de 4 horas</p>	<p>Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?.</p>
 <p>Girar el cuello/cabeza.</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

9. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de ESPALDA / TRONCO?

	<p>Nunca/ menos de 30 minutos.</p> <p>Entre 30 minutos y menos de 2 horas</p> <p>Entre 2 y menos de 4 horas</p> <p>Más de 4 horas</p>	<p>Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo.</p> <p>La repito La mantengo fija</p>
 <p>Inclinar la espalda /tronco hacia adelante.</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
 <p>Inclinar la espalda /tronco hacia atrás.</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
 <p>Inclinar la espalda /tronco hacia un lado o ambos.</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

	<p>Nunca/ Entre 30 minutos y de 30 minutos. 2 horas</p> <p>Entre 30 minutos y menos de 2 horas</p> <p>Entre 2 y menos de 4 horas</p> <p>Más de 4 horas</p>	<p>Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo.</p> <p>La repito La mantengo fija</p>
 <p>Girar la espalda/ tronco.</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>

10. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de HOMBROS, MUÑECAS Y TOBILLOS / PIES?

	<p>Nunca/ menos de 30 minutos.</p> <p>Entre 30 minutos y menos de 2 horas</p> <p>Entre 2 y menos de 4 horas</p> <p>Más de 4 horas</p>	<p>Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo.</p> <p>La repito La mantengo fija</p>
 <p>Las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros.</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
 <p>Una o ambas muñecas dobladas hacia arriba o hacia abajo, hacia los lados o girados (giro de antebrazo).</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>

	<p>Nunca/ Entre 30 minutos y menos de 30 minutos. 2 horas</p> <p>Entre 2 y menos de 4 horas</p> <p>Más de 4 horas</p>	<p>Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo.</p> <p>La repito La mantengo fija</p>
 <p>Ejerciendo presión con uno de los pies.</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>

11. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando estas acciones con las de MANOS?

	Nunca/ menos de 30 minutos.	Entre 30 minutos y menos de 2 horas	Entre 2 y menos de 4 horas	Más de 4 horas
 <p>Sostener, presionar o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Agarrar o sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Utilizar de manera intensiva los dedos (ordenador, controles, botoneras, mando, calculadora, caja registradora, etc.)</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando estas acciones relacionadas con la exposición a VIBRACIONES y/o IMPACTOS?

	Nunca/menos de 30 minutos.	Entre 30 minutos y menos de 2 horas	Entre 2 y menos de 4 horas	Más de 4 horas
 <p>Trabajar sobre superficies vibrantes (asiento de vehículo, plataforma o suelo vibrante, etc.)</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Utilizar herramientas y máquinas (taladro, remachadora, amoladora, martillo, grapadora neumático, etc.)</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Utilizar la mano (el pie o la rodilla) como martillo, golpeando en forma repetida</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RECUERDA: TODAS LAS PREGUNTAS SE REFIEREN AL PUESTO DE TRABAJO QUE HAS MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5).

13. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS DE MÁS DE 3 KG EN TOTAL.

Responde en relación a cada una de las tres acciones.

<p>COGER Y/O DEJAR</p> <p>MANUALMENTE</p> <p>E objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3 KG.</p> 	<p>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca/Menos de 30 minutos.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y menos de 2 horas.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 2 y menos de 4 horas.</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 4 horas</p> <p>Señala si habitualmente:</p> <p><input type="checkbox"/> Coges y/o dejas la carga tu solo/a (sin la ayuda de otra persona)</p> <p><input type="checkbox"/> Coges y/o dejas la carga por debajo de tus rodillas.</p> <p><input type="checkbox"/> Coges y/o dejas la carga por encima de tus hombros.</p> <p><input type="checkbox"/> Mantienes los brazos extendidos sin poder apoyar la carga en tu cuerpo</p> <p><input type="checkbox"/> Manipulas la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)</p> <p><input type="checkbox"/> Tienes que coger y/o dejar la carga cada pocos segundos</p>	<p>Los PESOS que con mayor frecuencia coges y/o dejas son de:</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 3 y menos de 5 Kg.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 5 y menos de 15 Kg.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 15 y menos de 25 kg.</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 25 Kg.</p>
<p>TRANSPORTAR</p> <p>MANUALMENTE</p> <p>E objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3 KG.</p>	<p>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca/Menos de 30 minutos.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y menos de 2 horas.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 2 y menos de 4 horas.</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 4 horas</p>	<p>Los PESOS que con mayor frecuencia transportas son de:</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 3 y menos de 5 Kg.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 5 y menos de 15 Kg.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 15 y menos de 25 kg.</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 25 Kg</p>



Señala si habitualmente:

- Transportas la carga tu solo/a (sin la ayuda de otra persona)
- Transportas la carga con los brazos extendidos sin apoyar la carga en tu cuerpo y sin doblar los codos.
- Transportas la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)
- Caminas más de 10 metros transportando la carga
- Tienes que transportar la carga cada pocos segundos

**EMPUJAR Y/O
ARRASTRAR
MANUALMENT**

E o utilizando
algun equipo
(carretilla,
transpaleta,
carro...) objetos,
herramientas,
materiales de
MAS DE 3 KG.



¿Durante **CUÁNTO TIEMPO** tienes que trabajar realizando esta acción?

- Nunca/Menos de 30 minutos.
- Entre 30 minutos y menos de 2 horas.
- Entre 2 y menos de 4 horas.
- Más de 4 horas

Señala si habitualmente:

- Tienes que hacer mucha fuerza para iniciar el empuje y/o arrastre
- Tienes que hacer mucha fuerza para desplazar la carga
- La zona donde tienes que poner las manos al empujar y/o arrastrar no es adecuada (muy alta, muy baja, difícil de agarrar, etc.)
- Tienes que caminar más de 10 m empujando y/o arrastrando la carga
- Tienes que empujar y/o arrastrar la carga cada pocos segundos

14. En general, ¿Cómo valorarías las EXIGENCIAS FÍSICAS DEL PUESTO DE TRABAJO QUE HAS MARCADO EN LA PRIMERA PAGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5)?

- Muy bajas
- Bajas
- Moderadas
- Altas
- Muy altas

15. En relación a las POSTURAS Y ACCIONES PROPIAS DEL PUESTO DE TRABAJO QUE HAS MARCADO EN LA PRIMERA PAGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5), ¿Cuáles piensas que afectan más a tu SALUD Y BIENESTAR?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

ANEXO C

CUESTIONARIO DE RIESGOS Y DAÑOS ERGOPAR. (ACTUALIZADO)

Fecha de cumplimentación: ____ (día) / ____ (mes) / ____ (año).

DATOS PERSONALES Y LABORALES.

Por favor, RESPONDE A TODAS LAS PREGUNTAS señalando con una **X** la casilla correspondiente.

1. Género:

Masculino

Femenino

2. ¿Qué edad tienes? ____ (años).

3. Tu horario es:

Turno matutino

Turno de tarde

Turno nocturno

Turno rotativo

4. Tu contrato es:

Indefinido

Eventual (temporal)

5. Del siguiente listado de puestos de trabajo, marca EL PUESTO EN EL QUE TRABAJAS HABITUALMENTE (sólo tienes que marcar un único puesto de trabajo al que te referirás al responder el cuestionario).

Administrativo

Operador

Almacenista

Otros. (Especifique)

¿Cuánto llevas trabajado en este puesto?

Menos de 1 año

Entre 1 y menos de 5 años

Más de 5 años

Habitualmente, ¿cuántas horas al día trabajas en este puesto?

Menos de 4 horas

Más de 4 horas

6. Para cada zona corporal indica si tienes MOLESTIA O DOLOR, su FRECUENCIA, si te ha IMPEDIDO REALIZAR TU TRABAJO ACTUAL y si esa molestia o dolor se ha producido COMO CONSECUENCIA DE LAS TAREAS REALIZADAS EN EL PUESTO MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5).

	¿Tienes molestia o dolor en esta zona?	¿Con qué frecuencia?	¿Te ha impedido alguna vez realizar tu TRABAJO ACTUAL?	¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del PUESTO MARCADO?
	Molestia / Dolor	A veces / Muchas veces	SÍ / NO	SÍ / NO
 Cuello, hombros y/o espalda dorsal	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
 Espalda Lumbar	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
 Codos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
 Manos y/o muñecas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
 Piernas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

	¿Tienes molestia o dolor en esta zona?	¿Con qué frecuencia?	¿Te ha impedido alguna vez realizar tu TRABAJO ACTUAL?	¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del PUESTO MARCADO?
	Molestia / Dolor	A veces / Muchas veces	SÍ / NO	SÍ / NO
 Rodillas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
 Pies	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

POSTURAS Y ACCIONES PROPIAS DEL TRABAJO.

Contesta a cada pregunta SIEMPRE EN RELACIÓN CON UNA JORNADA HABITUAL EN EL PUESTO DE TRABAJO MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5).

7. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas?

	Nunca	Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y menos de 2 horas	Entre 2 y menos de 4 horas	Más de 4 horas
Sentado (silla, taburete, vehículo, apoyo lumbar, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De pie sin andar apenas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminando	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes (peldaños, escalera, rampa, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De rodillas/en cuclillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tumbado sobre la espalda o sobre un lado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de CUELLO/CABEZA?

	Nunca	Menos de 30 minutos.	Entre 30 minutos y menos de 2 horas	Entre 2 y menos de 4 horas	Más de 4 horas	Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?	
						La repito	La mantengo fija
 <p>Inclinar el cuello/cabeza hacia adelante.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Inclinar el cuello/cabeza hacia atrás.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Inclinar el cuello/cabeza hacia un lado o ambos.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Girar el cuello/cabeza.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de ESPALDA / TRONCO?

	Nunca	Menos de 30 minutos.	Entre 30 minutos y menos de 2 horas	Entre 2 y menos de 4 horas	Más de 4 horas	Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo.	
						La repito	La mantengo fija
 <p>Inclinar la espalda /tronco hacia adelante.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Inclinar la espalda /tronco hacia atrás.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Inclinar la espalda /tronco hacia un lado o ambos.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Girar la espalda/ tronco.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de HOMBROS, MUÑECAS Y TOBILLOS / PIES?

	Nunca	Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y menos de 2 horas	Entre 2 y menos de 4 horas	Más de 4 horas	Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo.	
						La repito	La mantengo fija
 <p>Las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Una o ambas muñecas dobladas hacia arriba o hacia abajo, hacia los lados o girados (giro de antebrazo).</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Ejerciendo presión con uno de los pies.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando estas acciones con las de MANOS?

	Nunca	Menos de 30 minutos.	Entre 30 minutos y menos de 2 horas	Entre 2 y menos de 4 horas	Más de 4 horas
 <p>Sostener, presionar o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Agarrar o sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Utilizar de manera intensiva los dedos (ordenador, controles, botoneras, mando, calculadora, caja registradora, etc.)</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando estas acciones relacionadas con la exposición a VIBRACIONES y/o IMPACTOS?

	Nunca	Menos de 30 minutos.	Entre 30 minutos y menos de 2 horas	Entre 2 y menos de 4 horas	Más de 4 horas
 <p>Trabajar sobre superficies vibrantes (asiento de vehículo, plataforma o suelo vibrante, etc.)</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Utilizar herramientas y máquinas (taladro, remachadora, amoladora, martillo, grapadora neumático, etc.)</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <p>Utilizar la mano (el pie o la rodilla) como martillo, golpeando en forma repetida</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RECUERDA: TODAS LAS PREGUNTAS SE REFIEREN AL PUESTO DE TRABAJO QUE HAS MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5).

13. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS DE MÁS DE 3 KG EN TOTAL. Responde en relación a cada una de las tres acciones. (Para el apartado donde señalas si realizas la actividad habitualmente, tendrás que contestar las demás preguntas de cómo lo realizas)

<p>COGER Y/O DEJAR MANUALMENTE objetos, herramientas, materiales de MAS DE 3 KG.</p> 	<p>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 30 minutos.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y menos de 2 horas.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 2 y menos de 4 horas.</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 4 horas</p> <p>Señala si habitualmente:</p> <p><input type="checkbox"/> Coges y/o dejas la carga tu solo/a (sin la ayuda de otra persona)</p> <p><input type="checkbox"/> Coges y/o dejas la carga por debajo de tus rodillas.</p> <p><input type="checkbox"/> Coges y/o dejas la carga por encima de tus hombros.</p> <p><input type="checkbox"/> Mantienes los brazos extendidos sin poder apoyar la carga en tu cuerpo</p> <p><input type="checkbox"/> Manipulas la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)</p> <p><input type="checkbox"/> Tienes que coger y/o dejar la carga cada pocos segundos</p>	<p>Los PESOS que con mayor frecuencia coges y/o dejas son de:</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 3 y menos de 5 Kg.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 5 y menos de 15 Kg.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 15 y menos de 25 kg.</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 25 Kg.</p>
<p>TRANSPORTAR MANUALMENTE objetos, herramientas, materiales de MAS DE 3 KG.</p> 	<p>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 30 minutos.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y menos de 2 horas.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 2 y menos de 4 horas.</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 4 horas</p> <p>Señala si habitualmente:</p> <p><input type="checkbox"/> Transportas la carga tu solo/a (sin la ayuda de otra persona)</p> <p><input type="checkbox"/> Transportas la carga con los brazos extendidos sin apoyar la carga en tu cuerpo y sin doblar los codos.</p> <p><input type="checkbox"/> Transportas la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)</p> <p><input type="checkbox"/> Caminas más de 10 metros transportando la carga</p> <p><input type="checkbox"/> Tienes que transportar la carga cada pocos segundos</p>	<p>Los PESOS que con mayor frecuencia transportas son de:</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 3 y menos de 5 Kg.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 5 y menos de 15 Kg.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 15 y menos de 25 kg.</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 25 Kg</p>
<p>EMPUJAR Y/O ARRASTRAR MANUALMENTE o utilizando algun equipo (carretilla, transpaleta, carro...) objetos, herramientas, materiales de MAS DE 3 KG.</p> 	<p>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 30 minutos.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y menos de 2 horas.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 2 y menos de 4 horas.</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 4 horas</p> <p>Señala si habitualmente:</p> <p><input type="checkbox"/> Tienes que hacer mucha fuerza para iniciar el empuje y/o arrastre</p> <p><input type="checkbox"/> Tienes que hacer mucha fuerza para desplazar la carga</p> <p><input type="checkbox"/> La zona donde tienes que poner las manos al empujar y/o arrastrar no es adecuada (muy alta, muy baja, difícil de agarrar, etc.)</p> <p><input type="checkbox"/> Tienes que caminar más de 10 m empujando y/o arrastrando la carga</p> <p><input type="checkbox"/> Tienes que empujar y/o arrastrar la carga cada pocos segundos</p>	

14. En general, ¿Cómo valorarías las EXIGENCIAS FÍSICAS DEL PUESTO DE TRABAJO QUE HAS MARCADO EN LA PRIMERA PAGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 5)?

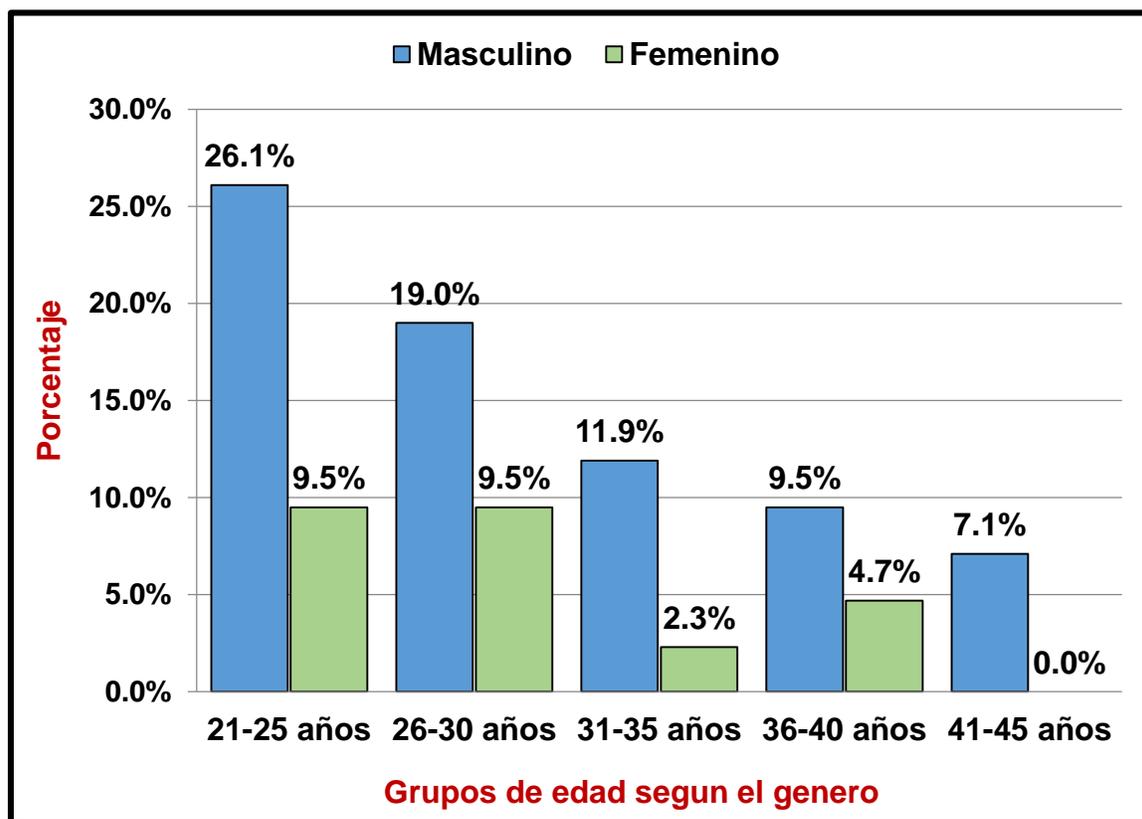
- Muy bajas
- Bajas
- Moderadas
- Altas
- Muy altas

ANEXO D

GRÁFICAS DE RESULTADOS DERIVADAS DEL CUESTIONARIO DE EVALUACION DE RIESGOS.

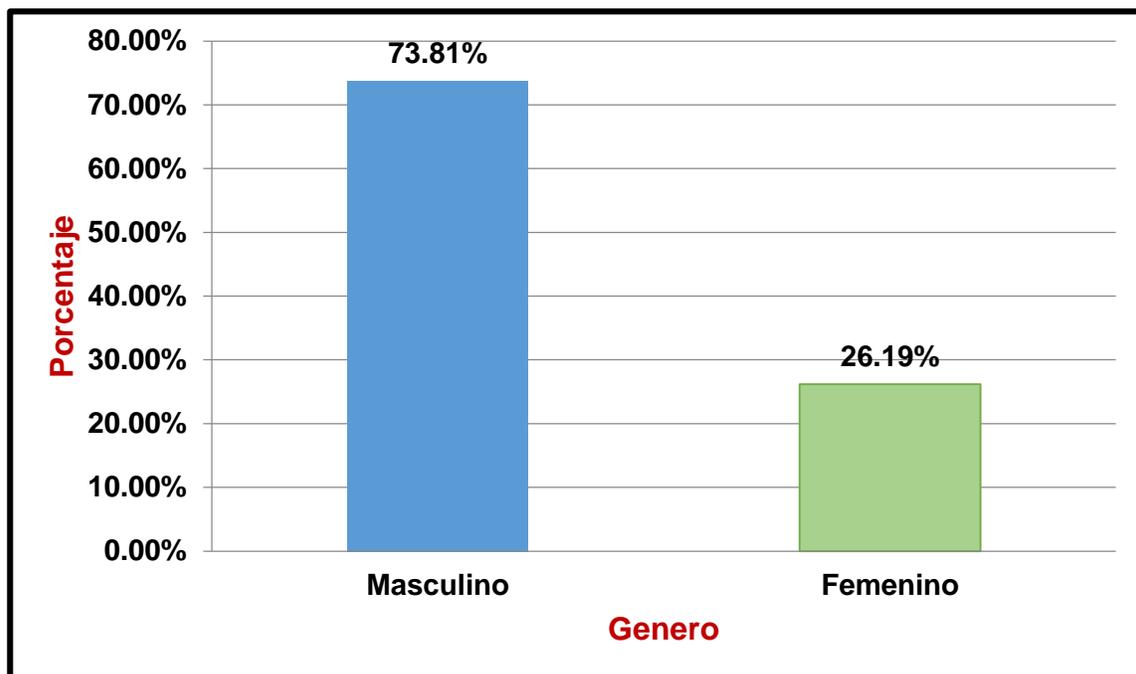
Descripción sociodemográfica de la muestra.

Gráfica 1. Distribución por grupo de edad de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



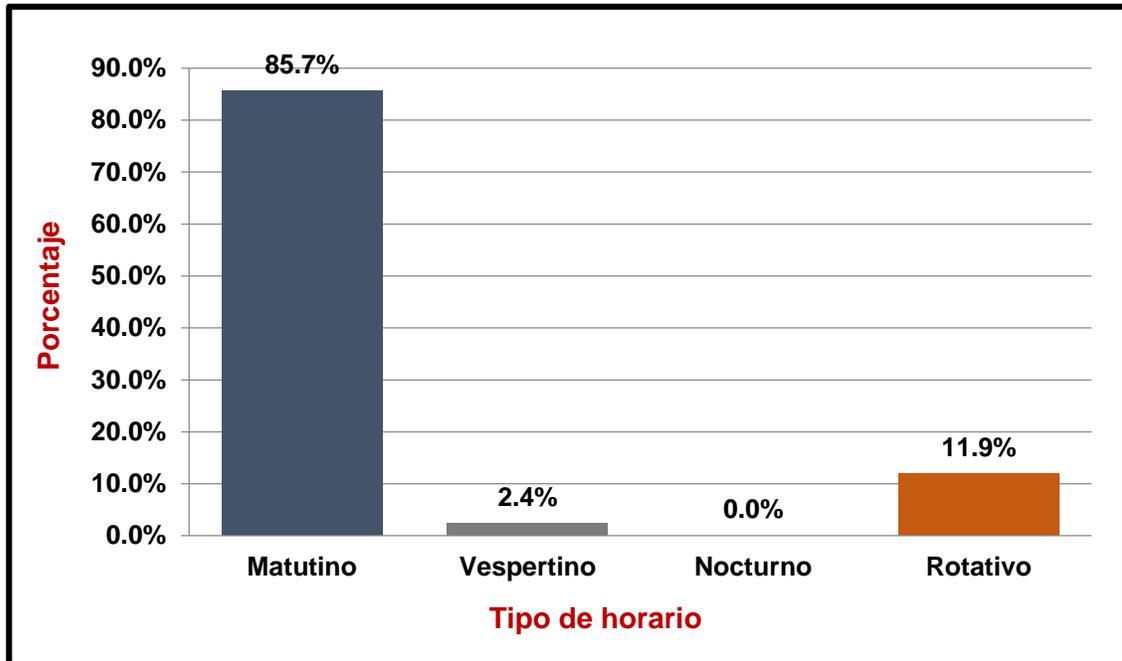
Fuente: Directa.

Gráfica 2. Distribución por género de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



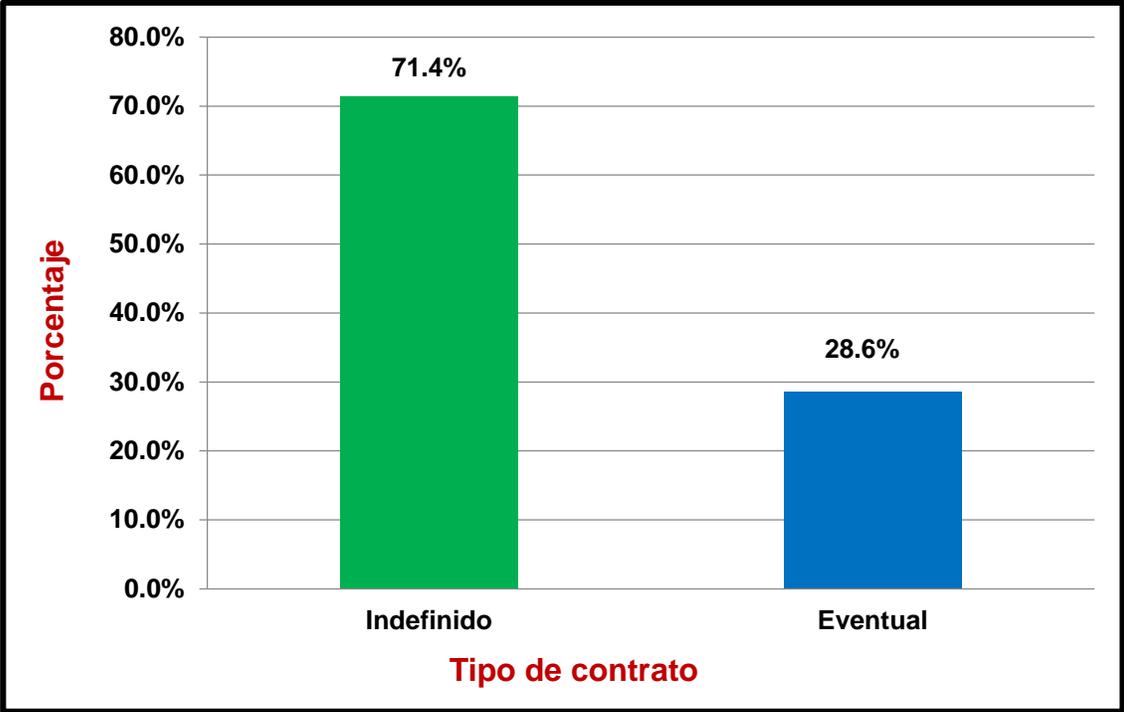
Fuente: Directa.

Gráfica 3. Distribución por tipo de horario de trabajo de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



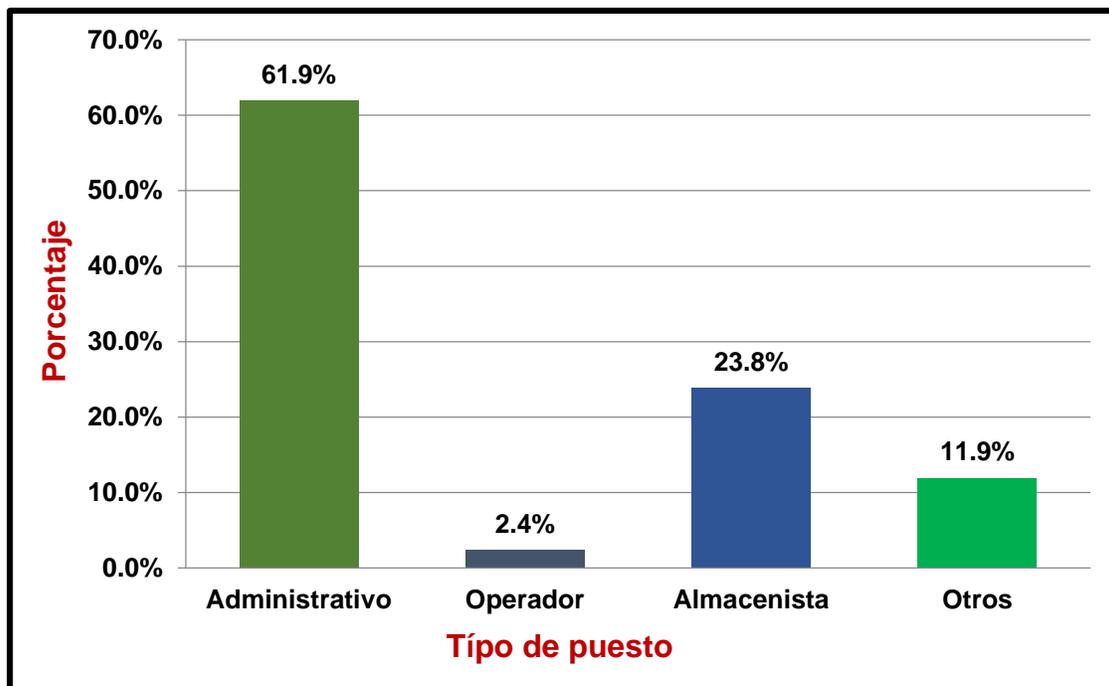
Fuente: Directa.

Gráfica 4. Distribución por tipo de contrato de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



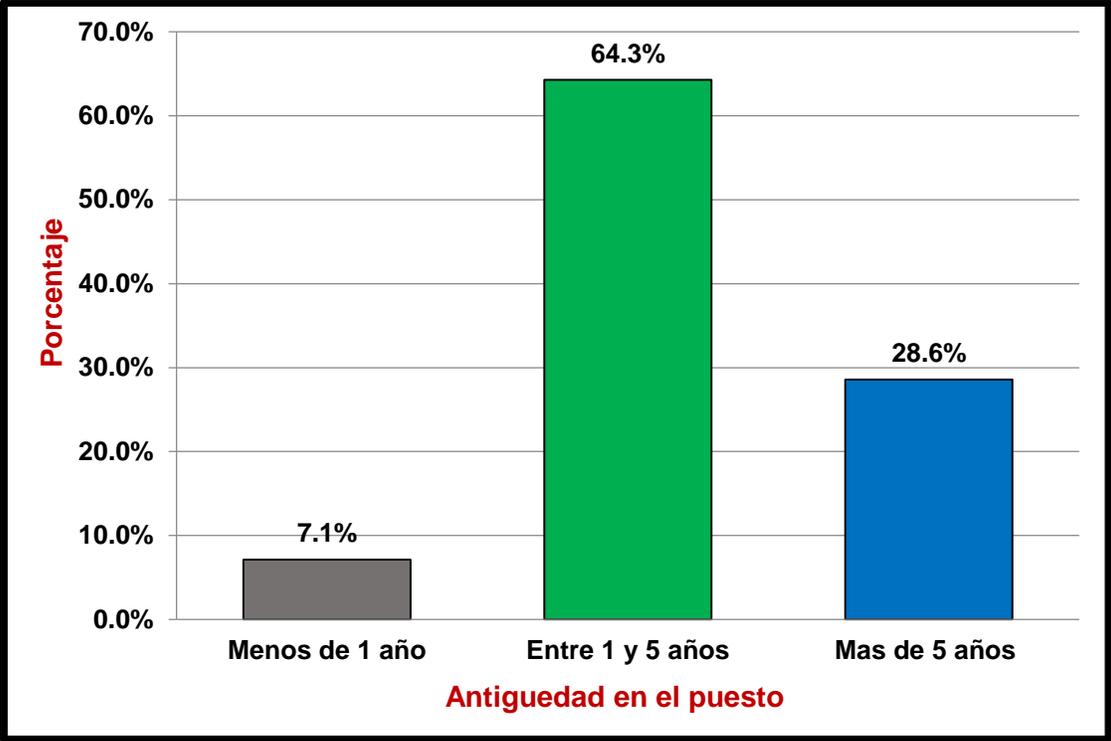
Fuente: Directa.

Gráfica 5. Distribución por tipo de puesto de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



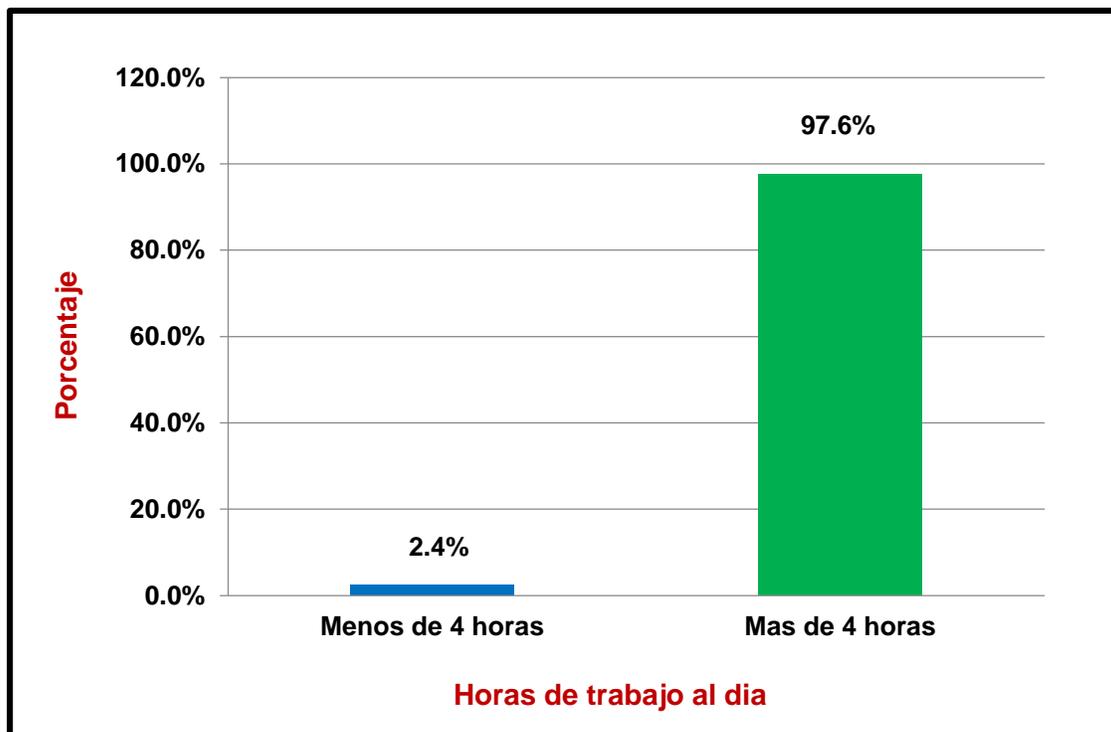
Fuente: Directa.

Gráfica 6. Distribución por antigüedad en el puesto de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



Fuente: Directa.

Gráfica 7. Distribución de las horas de trabajo al día de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.



Fuente: Directa.

ANEXO E

TABLAS DE RESULTADOS DERIVADAS DEL CUESTIONARIO DE EVALUACION DE RIESGOS.

Tabla 1. Relación de edad de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

VARIABLE	MEDIA	DESV. EST.	MINIMO	MAXIMO
Edad	29.59	6.52	22	45

Fuente: Directa.

Tabla 2. Relación de los grupos de edad por sexo de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de enero a julio 2017.

Grupo de edad	Hombres		Mujeres		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
21-25 años	11	26.1%	4	9.5%	15	35.7%
26-30 años	8	19.0%	4	9.5%	12	28.5%
31-35 años	5	11.9%	1	2.3%	6	14.3%
36-40 años	4	9.5%	2	4.7%	6	14.3%
41-45 años	3	7.1%	0	0.0%	3	7.1%
TOTAL	31	74%	11	26.10%	42	100%

Fuente: Directa.

Tabla 3. Relación por sexo de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	31	73.81%
Femenino	11	26.19%
Total	42	100%

Fuente: Directa.

Tabla 4. Relación por tipo de horario de trabajo de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

Horario de trabajo	Frecuencia	Porcentaje
Matutino	36	85.71%
Vespertino	1	2.38%
Nocturno	0	0%
Rotativo	5	11.90%
Total	42	100%

Fuente: Directa.

Tabla 5. Relación por tipo de contrato de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

Tipo de contrato	Frecuencia	Porcentaje
Indefinido	30	71.43%
Eventual	12	28.57%
TOTAL	42	100%

Fuente: Directa.

Tabla 6. Relación por tipo de puesto de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

Tipo de puesto	Frecuencia	Porcentaje
Administrativo	26	61.90%
Operador	1	2.38%
Almacenista	10	24%
Otros	5	11.90%
TOTAL	42	100%

Fuente: Directa.

Tabla 7. Relación de la antigüedad en el puesto de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

Antigüedad en el puesto	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 1 año	3	7.14%
Entre 1 y 5 años	27	64.29%
Mas de 5 años	12	28.6%
Total	42	100%

Fuente: Directa.

Tabla 8. Relación de las horas de trabajo al día de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

Horas de trabajo al día	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 4 horas	1	2.38%
Mas de 4 horas	41	97.62%
Total	42	100%

Fuente: Directa.

Tabla 9. Relación de posturas en acciones propias del trabajo de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a septiembre 2017.

Posturas y acciones							
Tipo	Tiempo	Frec.	%	Tipo	Tiempo	Frec.	%
Sentado (silla, taburete, vehículo, apoyo lumbar, etc.)	Nunca.	8	19.1%	Caminando mientras subo diferentes (peldaños, escalera, rampa, etc)	Nunca.	12	28.5%
	Menos de 30 mins.	5	11.9%		Menos de 30 mins.	13	30.9%
	30 mins y -2 hrs.	5	11.9%		30 mins y -2 hrs.	7	16.6%
	2-4 hrs.	3	7.1%		2-4 hrs.	3	7.1%
	Mas de 4 hrs.	21	50.0%		Mas de 4 hrs.	7	16.6%
De pie sin andar apenas	Nunca.	14	33.3%	De rodillas / en cunclillas	Nunca.	35	83.3%
	Menos de 30 mins.	17	40.4%		Menos de 30 mins.	5	11.9%
	30 mins y -2 hrs.	6	14.2%		30 mins y -2 hrs.	1	2.3%
	2-4 hrs.	1	2.3%		2-4 hrs.	1	2.3%
	Mas de 4 hrs.	4	9.5%		Mas de 4 hrs.	0	0.0%
Caminando	Nunca.	5	11.9%	Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	Nunca.	40	95.2%
	Menos de 30 mins.	11	26.1%		Menos de 30 mins.	1	2.3%
	30 mins y -2 hrs.	7	16.6%		30 mins y -2 hrs.	0	0.0%
	2-4 hrs.	9	21.4%		2-4 hrs.	1	2.3%
	Mas de 4 hrs.	10	23.8%		Mas de 4 hrs.	0	0.0%
Total		42	100.0%	Total		42	100.0%

Fuente: Directa.

Tabla 10. Relación de la inclinación de cuello/cabeza y espalda/tronco de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

Region del cuerpo	Tipo de movimiento	Nunca.		Menos de 30 mins.		30 mins y -2 hrs.		2-4 hrs.		Mas de 4 hrs.	
		Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Inclinar el cuello / cabeza	Hacia adelante	4	9.5%	4	9.5%	11	26.1%	9	21.4%	14	33.3%
	Hacia atrás	26	61.9%	10	23.8%	1	2.4%	5	11.9%	0	0%
	Hacia un lado o ambos	26	61.9%	6	14.2%	5	11.9%	5	11.9%	0	0%
	girarlo	20	47.6%	8	19.0%	8	19.0%	6	14.2%	0	0%
Inclinar la espalda / tronco	Hacia adelante	11	26.1%	10	23.8%	7	16.6%	4	9.5%	10	24%
	Hacia atrás	24	57.1%	8	19.0%	3	7.1%	6	14.2%	1	2%
	Hacia un lado o ambos	29	69.0%	4	9.5%	4	9.5%	4	9.5%	1	2%
	girarlo	25	59.5%	7	16.6%	4	9.5%	4	9.5%	2	5%

Fuente: Directa.

Tabla 11. Relación de las posturas con hombros, muñecas, tobillos/pies de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

Posturas con hombros, muñecas, tobillos/pies			
Tipo	Tiempo	Frec.	%
Las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros	Nunca.	25	59.5%
	Menos de 30 Mins.	7	16.6%
	30 Mins y -2 hrs.	4	9.5%
	2 y -4 hrs.	4	9.5%
	Mas de 4 hrs.	2	4.8%
Una o ambas muñecas dobladas hacia arriba o hacia abajo, hacia los lados o girados (giro de antebrazo)	Nunca.	24	57.1%
	Menos de 30 Mins.	5	11.9%
	30 Mins y -2 hrs.	5	11.9%
	2 y -4 hrs.	3	7.1%
	Mas de 4 hrs.	5	11.9%
Ejerciendo presión con uno de los pies	Nunca.	29	69.0%
	Menos de 30 Mins.	4	9.5%
	30 Mins y -2 hrs.	4	9.5%
	2 y -4 hrs.	3	7.1%
	Mas de 4 hrs.	2	4.7%
Total		42	100.0%

Fuente: Directa.

Tabla 12. Relación del tiempo trabajando realizando acciones con las manos de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

Acciones con las manos			
Tipo	Tiempo	Frec.	%
Sostener y presionar o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza	Nunca.	23	54.7%
	Menos de 30 Mins.	13	30.9%
	30 Mins y -2 hrs.	2	4.7%
	2 y -4 hrs.	2	4.7%
	Mas de 4 hrs.	2	4.7%
Agarrar o sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos	Nunca.	24	57.1%
	Menos de 30 Mins.	7	16.6%
	30 Mins y -2 hrs.	3	7.1%
	2 y -4 hrs.	6	14.2%
	Mas de 4 hrs.	2	4.7%
Utilizar de manera intensiva los dedos (ordenador, controles, botoneras, mando, calculadora, caja registradora)	Nunca.	12	28.5%
	Menos de 30 Mins.	5	11.9%
	30 Mins y -2 hrs.	9	21.4%
	2 y -4 hrs.	3	7.1%
	Mas de 4 hrs.	13	30.9%
Total		42	100.0%

Fuente: Directa.

Tabla 13. Relación del tiempo trabajando en acciones relacionadas a vibraciones o impactos de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de enero a julio 2017.

Acciones relacionadas a vibraciones o impactos			
Tipo	Tiempo	Frec.	%
Trabajar sobre superficies vibrantes (asiento de vehículo, plataforma o suelo vibrante, etc.)	Nunca.	37	88.1%
	Menos de 30 Mins.	2	4.7%
	30 Mins y -2 hrs.	2	4.7%
	2 y -4 hrs.	1	2.3%
	Mas de 4 hrs.	0	0.0%
Utilizar herramientas o maquinas (taladro, remachadora, amoladora, martillo, grapadora neumatico)	Nunca.	40	95.2%
	Menos de 30 Mins.	0	0.0%
	30 Mins y -2 hrs.	2	4.7%
	2 y -4 hrs.	0	0.0%
	Mas de 4 hrs.	0	0.0%
Utilizar la mano (el pie o la rodilla) como martillo, golpeando en forma repetida	Nunca.	36	85.7%
	Menos de 30 Mins.	3	7.1%
	30 Mins y -2 hrs.	3	7.1%
	2 y -4 hrs.	0	0.0%
	Mas de 4 hrs.	0	0.0%
Total		42	100.0%

Fuente: Directa.

Tabla 14. Relación de la manipulación de cargas (coger o dejar manualmente objetos de más 3 kilogramos) de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

Tipo	Tiempo	Frec.	%	
Coger o dejar objetos, herramientas, materiales de MAS de 3 Kilogramos	Tiempo en que realiza la accion	Nunca.	13	31.0%
		Menos de 30 Mins.	11	26.1%
		30 Mins y -2 hrs.	6	14.2%
		2 y -4 hrs.	5	11.9%
		Mas de 4 hrs.	7	16.6%
	Tipo de peso	Entre 3 y -5 Kgs.	7	16.6%
		Entre 5 y -15 Kgs..	13	30.9%
		Entre 15 y -25 Kgs.	5	11.9%
		Mas 25 Kgs.	4	9.5%
		Sin Respuesta	13	30.9%
	Como lo hace	Carga solo	29	69.0%
		Por debajo de las rodillas	17	40.4%
		Por encima de hombros	25	60.0%
		Brazos extendidos sin poder apoyar la carga en el cuerpo	5	11.9%
		Manipulacion de carga sin buen agarre	18	42.8%
Cargar cada poco segundos	16	38.1%		

Fuente: Directa.

Tabla 15. Relación de la manipulación de cargas (transporte manualmente de objetos de más 3 kilogramos) de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

Tipo		Tiempo	Frec.	%
Transportar manualmente objetos, herramientas, materiales de MAS DE 3 Kg.	Tiempo en que realiza la acción	Nunca.	13	30.9%
		Menos de 30 Mins.	9	21.4%
		30 Mins y -2 hrs.	9	21.4%
		2 y -4 hrs.	6	14.2%
		Mas de 4 hrs.	5	11.9%
	Tipo de peso	Entre 3 y -5 Kgs.	8	19.0%
		Entre 5 y -15 Kgs..	13	30.9%
		Entre 15 y -25 Kgs..	5	11.9%
		Mas 25 Kgs.	3	7.1%
		Sin Respuesta	13	30.9%
	Como lo hace	Transporto la carga solo	29	69.0%
		Transporto la carga con los brazos extendidos	6	14.2%
		Transporto la carga sin tener buen agarre	18	42.8%
		Camina mas de 10 mts. transportandola	13	30.9%
		Transportar la carga cada poco segundos	18	42.8%
Total			42	100.0%

Fuente: Directa.

Tabla 16. Relación de la manipulación de cargas (empujar o arrastrar manualmente objetos de más 3 kilogramos) de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a enero 2017.

Tipo		Tiempo	Frec.	%
Empujar o arrastrar manualmente (utilizando equipo) objetos, herramientas, materiales de MAS de 3 Kilogramos	Tiempo en que realiza la acción	Nunca.	20	47.6%
		Menos de 30 Mins.	6	14.2%
		30 Mins y -2 hrs.	6	14.2%
		2 y -4 hrs.	5	11.9%
		Mas de 4 hrs.	5	11.9%
	Como lo hace	Hacer mucha fuerza para iniciar el empuje	22	52.3%
		Hacer mucha fuerza para desplazar la carga	15	35.7%
		La zona para poner las manos para empujar no es la adecuada	5	11.9%
		Tener que caminar mas de 10 mts. empujando	11	26.1%
		Empujar cada poco segundos	15	35.7%
	Total			42

Fuente: Directa.

Tabla 17. Relación de los daños a la salud derivados del trabajo de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

Zona del cuerpo	Tipo de daño	Frec.	%	Zona del cuerpo	Tipo de daño	Frec.	%	
Cuello, hombros o espalda dorsal	Molestia	24	27.1%	Piernas	Molestia	14	33.3%	
	Dolor	6	14.3%		Dolor	11	26.2%	
	Ninguno	12	28.6%		Ninguno	17	40.5%	
Espalda lumbar	Molestia	20	47.6%	Rodillas	Molestia	15	35.7%	
	Dolor	16	38.1%		Dolor	11	26.2%	
	Ninguno	6	14.3%		Ninguno	16	38.1%	
Codos	Molestia	12	28.5%	Pies	Molestia	14	33.3%	
	Dolor	1	2.4%			Dolor	11	26.2%
	Ninguno	29	69.1%				Ninguno	17
Manos y muñecas	Molestia	17	40.5%		Total			42
	Dolor	4	9.5%					
	Ninguno	21	50.0%					

Fuente: Directa.

Tabla 18. Relación del impedimento de realizar su trabajo y producido como consecuencia del trabajo de los elementos pertenecientes a los Almacenes Generales de Intendencia que participaron en este estudio durante los meses de agosto a octubre 2017.

Zona del cuerpo afectada	¿A impedido alguna vez realizar su trabajo?			¿Se ha producido como consecuencia del trabajo?		
	Tipo	Frec.	%	Tipo	Frec.	%
Cuello, hombros o espalda dorsal	Si	6	14.2%	Si	20	47.6%
	No	24	57.1%	No	10	23.8%
	NR	12	28.5%	NR	12	28.5%
Espalda lumbar	Si	11	26.1%	Si	24	57.1%
	No	25	59.5%	No	12	28.5%
	NR	6	14.2%	NR	6	14.2%
Codos	Si	1	2.3%	Si	4	9.5%
	No	12	28.5%	No	9	21.4%
	NR	29	69.0%	NR	29	69.0%
Manos y muñecas	Si	7	16.6%	Si	13	30.9%
	No	14	33.3%	No	8	19.0%
	NR	21	50.0%	NR	21	50.0%
Piernas	Si	2	4.7%	Si	12	28.5%
	No	23	54.7%	No	13	30.9%
	NR	17	40.4%	NR	17	40.4%
Rodillas	Si	3	7.1%	Si	12	28.5%
	No	23	54.7%	No	14	33.3%
	NR	16	38.1%	NR	16	38.1%
Pies	Si	4	9.5%	Si	16	38.1%
	No	21	50.0%	No	9	21.4%
	NR	17	40.4%	NR	17	40.4%
Total	42	100%	Total	42	100%	

Fuente: Directa.

**“LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL PERSONAL DE LOS ALMACENES
GENERALES DE INTENDENCIA DEL CAMPO MILITAR No. 1-A CIUDAD DE
MÉXICO, 2017”**

RESUMEN

La exposición a un factor de riesgo significa que una persona antes de contraer la enfermedad, ha estado en contacto con el factor en cuestión. Los trastornos músculo-esqueléticos debidos a riesgos ergonómicos que muchas veces no están claramente identificados en el lugar de trabajo, contribuyen a ser uno de los problemas de salud de origen laboral más frecuente.

La determinación de la presencia de riesgos ergonómicos por posturas y manejo de cargas en el personal que labora en los Almacenes Generales de Intendencia contribuirá a detectar las necesidades de aplicar ergonomía preventiva y correctiva en su ámbito laboral.

El método de trabajo considerado para el tipo del estudio fue Observacional, Descriptivo y Transversal, utilizando como instrumento el cuestionario ERGOPAR, que evalúa condiciones sociodemográficas, daños a la salud derivados del trabajo y posturas y acciones propias del trabajo.

La muestra fue a conveniencia considerando como mínimo 40 participantes, ya que la Instalación carece de una planilla orgánica para determinarla.

Los resultados confirmaron el planteamiento de la hipótesis y demostraron además, que las posturas y manejo de cargas generan daños a la salud principalmente en la región lumbar, en base a las correlaciones significativas obtenidas con el método estadístico Spearman.

Como conclusión se considera que las condiciones sociodemográficas como son la edad, el puesto de trabajo, la antigüedad en el puesto y las horas de trabajo al día, son un factor de riesgo importante para que se presenten daños a la salud, de la misma manera, que mantener posturas estáticas, realizar acciones repetidas y el esfuerzo físico por manejo de cargas.

ABSTRACT

Exposure to risk factors means that before contracting a disease, a person has been exposed to said variable before. Musculo-skeletal disorders due to ergonomic risks that are often not clearly identified in the workplace are one of the most frequent occupational health problems.

Determination of the presence of ergonomic risks by posture and load handling at general warehouses will contribute to detect needs to apply preventive and corrective ergonomics at the workplace.

An observational, descriptive and transversal methodology was considered for this study, using the ERGOPAR questionnaire, which evaluates sociodemographic conditions, as well as health risks derived from work-related postures and actions.

A minimum sample of 40 participants was considered out of convenience, since the selected location did not have an organic template to determine it.

Results confirmed the established hypothesis and also showed that posture and load handling cause health hazards mainly for the lower back, based on significant correlations obtained with the Spearman statistical method.

In conclusion, sociodemographic conditions such as age, work activities, service time and work hours per day, are important risk factors affecting workers' health, as are the maintenance of static postures, performance of repetitive actions and physical effort from load handling.

ÍNDICE

CAPÍTULO	PAG.
I. MARCO TEÓRICO.....	1
I.1 Introducción.....	1
I.2 Riesgo.....	1
I.2.1 Factores de riesgo.....	2
I.2.2 Usos del riesgo.....	2
I.2.3 Latencia prologada.....	4
I.3 Ergonomía.....	4
I.3.1 Tipos de Ergonomía.....	5
I.3.2 Factores anatómicos y fisiológicos con fines ergonómicos.....	18
I.3.2.1 Relación de ergonomía con higiene postural.....	18
I.3.2.2 Elementos que intervienen en la postura.....	20
I.3.3 Riesgos ergonómicos relacionados con el trabajo.....	33
I.3.4 Variables del trabajador que inciden en los riesgos ergonómicos.....	38
I.3.5 Instrumentos para determinación de riesgo ergonómico.....	40
I.3.5.1 Cuestionario ERGOPAR.....	43
I.4 Prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo.....	44
I.4.1 Trastornos músculo-esqueléticos derivados de los factores de riesgo ergonómicos.....	46
I.5 Almacenes Generales de Intendencia.....	50
I.5.1 Riesgos ergonómicos relacionados con la actividad laboral en los Almacenes Generales de Intendencia.....	51
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	52
II.1 Argumentación.....	52
II.2 Pregunta de investigación.....	53
III. JUSTIFICACIONES.....	54
III.1 Académica.....	54
III.2 Científica.....	54
III.3 Social.....	54
III.4 Económica.....	55
III.5 Epidemiológica.....	55
IV. HIPÓTESIS.....	56
V. OBJETIVOS.....	57
V.1 General.....	57
V.2 Específicos.....	57
VI. MÉTODO.....	59
VI.1 Tipo de estudio.....	59
VI.2 Diseño del estudio.....	59
VI.3 Operacionalización de las variables.....	59
VI.4 Universo del trabajo.....	65
VI.4.1 Criterios de inclusión.....	65
VI.4.2 Criterios de exclusión.....	66
VI.4.3 Criterios de eliminación.....	66
VI.5 Instrumento de investigación.....	67

	VI.5.1 Descripción.....	67
	VI.5.2 Validación.....	67
	VI.5.3 Aplicación.....	68
	VI.6 Diseño estadístico.....	68
	VI.7 Límite de tiempo y espacio.....	68
	VI.8 Cronograma de actividades.....	69
VII.	IMPLICACIONES ÉTICAS.....	70
VIII.	ORGANIZACIÓN.....	71
IX.	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	72
X.	DISCUSIÓN.....	89
XI.	CONCLUSIONES.....	94
XII.	RECOMENDACIONES.....	95
XIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	96
XIV.	ANEXOS.....	99