



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
PETRÓLEOS MEXICANOS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

“Manejo de cargas y lumbalgia en trabajadores de la categoría de Contraincendio de Petróleos Mexicanos presencia durante el periodo de Febrero a Mayo del 2013”

T E S I S

DE POSGRADO PARA OBTENER EL
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

MEDICINA DEL TRABAJO Y AMBIENTAL

P R E S E N T A:

DRA. IRIS MISAEL VELAZCO CHÁVEZ

ASESORES DE TESIS

DR. ERIC A. AMADOR RODRIGUEZ
DRA. IRENE MUJICA MORALES

Facultad de Medicina



MÉXICO D.F. JUNIO 2013





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Rogelio Espinosa López

Director Médico

Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos

Dra. Judith López Zepeda

Jefa de Enseñanza

Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos

Dr. Eric Alfonso Amador Rodríguez

Jefe de Servicio de Medicina del Trabajo

Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos

Dra. Gladys Martínez Santiago

Prof. Titular de la Especialidad de Medicina del Trabajo y Ambiental

Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos

Dra. Iris Misael Velazco Chávez

Residente de cuarto año de la Especialidad en Medicina del Trabajo y Ambiental

Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos

Tutor de Tesis

Dr. Eric Alfonso Amador Rodríguez

Jefe de Servicio de Medicina del Trabajo
Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos

Asesor de Tesis

Dra. Irene Mujica Morales

Jefa del Laboratorio de Ergonomía de la Coordinación Normativa de Salud en el
Trabajo en el Instituto Mexicano del Seguro Social

DEDICATORIA

A Regina por ser siempre esa luz e inspiración de todos los días para seguir adelante, mi compañera fiel, haberme apoyado siempre y en cada una de las formas en las que pudo hacerlo.

A mi mamá Araceli quien ah esta a mi lado en cada etapa, siempre guiando mis pasos y brindándome su apoyo en todo momento.

A José Manuel por ser mi compañero, pareja y quien mucho amor me apoyó y compartió conmigo esta etapa de la vida.

A mi hermano Alán y mi papa Samuel quienes cada quien a su manera me acompañaron en este camino.

Al Dr. Eric Amador ya que siempre le agradeceré todo aquello que aprendí con él en estos años.

A aquellos doctores, mis maestros que tuve la fortuna convivir tiempo con ellos ya que su cariño y enseñanzas son de los mejores regalos de la Residencia.

A todas aquellas personas amigos, familia y mucha gente que dios puso en mi camino en estos años y que me apoyaron de diferentes formas a lo largo de estos años.

A Dios y a la vida por permitirme tener esta gran experiencia de vida.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

A Petróleos Mexicanos por permitirme realizar la residencia permitirme conocer y aprender de su personal.

A la Refinería Ing. Antonio M. Amor, y en especial al Servicio Preventivo de Medicina del Trabajo y al Servicio de Contraincendio por darme todo su apoyo y facilidades para realizar el presente trabajo.

Al Dr. Eric A. Amador Rodríguez Jefe de Servicio de Medicina del Trabajo, Hospital Central Sur de Alta Especialidad.

A la Dra. Irene Mujica Morales Jefa del Laboratorio de Ergonomía Coordinación Normativa de Salud en el Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social.

A la Dra. Gladys Martínez Santiago Profesora. Titular de la especialidad de Medicina del Trabajo y Ambiental, Hospital Central Sur de Alta Especialidad.

A la Dra. Irene Mujica Morales Jefa del Laboratorio de Ergonomía Coordinación Normativa de Salud en el Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Al Dr. Rafael López Saldaña Jefe de Servicio de Medicina del Trabajo, Refinería Ing. Antonio M. Amor.

RESUMEN

“Manejo de cargas y lumbalgia en trabajadores de la categoría de contraincendio de Petróleos Mexicanos presencia durante el periodo de febrero del 2013 a mayo del 2013”

El dolor lumbar es una de las principales causas de incapacidad laboral y es una carga socioeconómica, el manejo manual de cargas es un factor riesgo ergonómico asociado con el dolor lumbalgia, la extinción de incendios es de las actividades más peligrosas, en 2009 casi el 50% de lesiones fueron esguinces, torceduras y dolores musculares y de ellas el 49% tenían como causa la movilización de cargas y el 42% afectó la zona lumbar. El objetivo del estudio fue determinar la relación entre el manejo de cargas y la presencia del lumbalgia en los trabajadores de la categoría de contraincendio, se obtuvieron mediante historia clínica, prueba de esfuerzo, medición de peso y talla, los datos de 74 trabajadores, de los cuales 7 de ellos presentaron lumbalgia lo que representó el 9.4%% de la población estudiada, Se obtuvo significancia estadística entre el antecedente de presentar un padecimiento musculoesqueletico y lumbalgia; se determinaron los factores ergonómicos mediante el método LEST durante 5 días tipo, 2 simulacros y 2 prácticas, resultando ésta última provocadora de molestias fuertes y fatiga por Carga estática y Carga dinámica, decidiéndose la aplicación del método MAC determinándose como las actividades que representaba más alto riesgo de lesión para la región lumbar: el traslado de manguera con 1 mano, el alzado de lesionado > 1 al día, el manejo del monitor > de 1 hrs. y el manejo de manguera > 1 hrs determinándose la exposición a manejo manual de cargas durante el simulacro y práctica de contraincendio.

ÍNDICE GENERAL	PÁGINA
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Teorías de la fisiopatología de la lumbalgia.	1
1.2 Características del puesto de trabajo.	4
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	9
3. JUSTIFICACIÓN	9
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	10
5. HIPÓTESIS	11
6. OBJETIVO GENERAL	11
6.1 Objetivos específicos primarios	11
6.2 Objetivos secundarios	11
7. MÉTODOS	7
7.1 Definición del universo	7
7.2 Criterios de inclusión y exclusión	7
7.3 Métodos de selección de la muestra	7
7.3.1 Definición de las variables	13
7.4 Material	14
7.4.1 Recursos Humanos	14
7.4.2 Recursos Materiales.	14
7.5 Metodología de recolección de datos	15
8. PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	18
9. RESULTADOS	19
9.1 Análisis de la muestra	19

9.2	Análisis método LEST	23
9.2.1	Resultados de puntuación LEST durante día tipo	23
9.2.2	Resultados de puntuación LEST durante Simulacro.	24
9.2.3	Resultados de puntuación LEST durante práctica de Contraincendio.	25
9.3	Análisis Manual Handling Assessment Charts	27
9.3.1	MAC Actividades Simulacro	27
9.3.1.1	MAC Manejo de Monitor	28
9.3.1.2	MAC manejo de Manguera	28
9.3.1.3	MAC Atención al lesionado	29
9.3.2	MAC Actividades durante Practica de Contraincendio	31
9.3.2.1	MAC Manejo de Monitor	31
9.3.2.2	MAC Manejo de Manguera	32
9.3.2.3	MAC Atención al lesionado	35
9.3.2.3.1	Actividades comunes, Brigada de Rescate	35
9.3.2.3.2	Atención a lesionado (AL) / pies	37
9.3.2.3.3	Atención a lesionado (AL) / camilla	39
9.3.2.3.4	Atención a lesionado (AL) / cabeza	40
10.	DISCUSIÓN	42
11.	CONCLUSIONES	47
12.	BIBLIOGRAFÍA	49
13.	ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS		PÁGINA
Tabla 1	Prueba T para la igualdad de medias. Edad	19
Tabla 2	Prueba T para la igualdad de medias	20
Tabla 3	Prueba T para la igualdad de medias Capacidad Física	20
Tabla 4	Tabla de Contingencia Antecedentes de padecimientos Osteomusculares – Lumbalgia	21
Tabla 5	Pruebas de Chi-cuadrada: Antecedentes de padecimientos osteomusculares/Presencia de lumbalgia	21
Tabla 6	Tabla de contingencia Tabaquismo/Presencia de Lumbalgia	22

ÍNDICE DE FIGURAS		PÁGINA
Figura 1	Resultado de evaluación LEST durante Día tipo.	23
Figura 2	Resultado de evaluación LEST durante Simulacro.	24
Figura 3	Resultado de evaluación LEST durante Práctica de Contraincendio.	26
Figura 4	Puntuación y categoría de acción obtenida en el manejo del monitor durante la Práctica de contraincendio.	31
Figura 5	Porcentaje obtenido por factor de riesgo de la tarea crítica Manejo de Manguera.	33
Figura 6	Puntuación y categoría de acción obtenida en el manejo del manguera durante la Práctica de Contraincendio.	34
Figura 7	Porcentaje obtenido por factor de riesgo de la tarea crítica	36

Atención a Lesionado

Figura 8	Porcentajes de categorías de acción determinados a las actividades realizadas durante la atención a lesionado.	37
Figura 9	Porcentaje de factores de riesgo por Niveles de riesgo por tarea durante la actividad de Atención a lesionado en la posición pies.	38
Figura 10	Porcentaje de factores de riesgo por Niveles de riesgo por tarea durante la actividad de Atención a lesionado en la posición camilla.	39
Figura 11	Porcentaje de Factores de riesgo por Niveles de riesgo por actividad durante la actividad de Atención a lesionado.	40

ÍNDICE DE CUADRO**PÁGINA**

Cuadre 1	Categoría de Acción. Manejo del Monitor Simulacro	28
Cuadro 2	. Categoría de Acción. Levantamiento, Descenso – Manejo Manguera Simulacro	29
Cuadro 3	Categoría de Acción. Levantamiento, Descenso – Atención al lesionado (pies)	30

1. INTRODUCCIÓN

Los trastornos osteomusculares constituyen un grupo heterogéneo de alteraciones con respecto a la fisiopatología, pero que están ligados anatómicamente y por su asociación con el dolor y la alteración de la función física; abarcan un gran espectro de enfermedades incluyendo las condiciones comunes de etiología poco clara como son la lumbalgia [1]. El dolor lumbar es una de las principales causas de incapacidad laboral y constituye una carga socioeconómica significativa en todo el mundo socioeconómico; el dolor lumbar es un problema de salud muy común [2],[3]. La lumbalgia es la causa más frecuente de días de incapacidad en EUA, autores estiman que el 37% de las lumbalgias son atribuidas a exposición ocupacional; se ha encontrado relación entre factores de riesgo biomecánicos del puesto de trabajo con costos relacionados con trastornos de la espalda[4]. El manejo manual de cargas se define como cualquier actividad que requiere el uso de fuerza humana para levantar, descender, transportar, sostener o ejecutar otra acción que permita poner en movimiento o detener un objeto. [5]Sin embargo, el manejo manual de cargas ha sido ampliamente reportado asociado con el dolor por lesiones espalda baja [6].

1.1 Teorías de la fisiopatología de la lumbalgia.

Actualmente, se reconoce que el mecanismo de aparición de las lesiones osteomusculares es de naturaleza biomecánica; cuatro teorías explican el mecanismo de aparición: la teoría de la interacción multivariante (factores genéticos, morfológicos, psicosociales y biomecánicos), la teoría diferencial de la

fatiga (desequilibrio cinético y cinemático), la teoría cumulativa de la carga (repetición) y finalmente la teoría del esfuerzo excesivo (fuerza). [7]

La exposición repetida del tejido osteomuscular al estrés, durante un período prolongado de tiempo puede impedir una recuperación completa, causando tensión residual. Esto es más probable que se produzca cuando la adaptación a los de cambios es insuficiente con la aparición de los efectos adversos de la exposición al estrés biomecánico. La acumulación en este tejido en de la tensión residual de más de 1 año puede sentar las bases para una lesión, incluso si la tensión no aumenta extraordinariamente. Este último es debido a la reducción progresiva de la capacidad que tiene el tejido de tolerancia al estrés debido a la tensión residual que haya ido aumentando constantemente. Los tejidos que con frecuencia se lesionan como consecuencia de la exposición a riesgos ocupacionales biomecánicos son los ligamentos, los tendones y los músculos, los nervios se ven afectados sólo de forma secundaria. Otras estructuras afectadas con menor frecuencia son los cartílagos y huesos. Los trastornos osteomusculares incluida las lumbalgia, son en el lugar de trabajo en términos generales divisibles en dos categorías: idiopática y traumática. Las lesiones idiopáticas, aunque mediadas a través de la degradación mecánica y por otros factores de confusión, no se pueden asignar a un determinado acto o incidente. Las lesiones traumáticas, por el contrario, pueden ser claramente asociadas con un incidente o una acción. [6]

En un estudio realizado por B. Bidassie et al, entre empleados de la universidad de Purdue, cuyo objetivo fue determinar si los aspectos de estilo de vida pueden

tener un impacto en el riesgo de presentar una lesión lumbar y si el puesto del trabajo y los factores relacionados con riesgo ocupacional puede influir en la presentación de informes de lesiones lumbares. Los resultados indicaron que ciertos aspectos del estilo de vida no afectan el riesgo de lesiones en la región lumbar. La actividad física, índice de masa corporal, el tabaquismo, el estrés y la depresión son factores de riesgo de estilo de vida asociados con el riesgo de lesión en la espalda [8].

Todos los factores de riesgo pueden ser colocados en una de cuatro categorías: genético, morfológico, psicológico y biomecánico. Una amplia gama de variables constituyen factores biomecánicos[6].

E. F. Harkness et al, realizaron un análisis univariado en el cual los individuos que cargaban más de 24 libras con ambas manos o más de 23 libras por arriba de sus hombros, reportaron presentar 2 veces más la presencia de lumbalgia. [9].

En el Instituto Mexicano del Seguro Social las patologías de columna vertebral fueron la segunda causa de invalidez entre los trabajadores derechohabientes y el séptimo lugar entre las enfermedades de trabajo calificadas a nivel nacional [11].

En Petróleos Mexicanos durante los años 2008 al 2012 la lumbalgia fue la segunda causa de patologías incapacitantes con un total de 15310 días de incapacidad para 2165 trabajadores [25].

1.2 Características del puesto de trabajo.

Extinción de incendios es una de las actividades más exigentes físicamente y peligrosas de entre las ocupaciones teniendo en cuenta que las lesiones relacionadas con el trabajo, enfermedades y muertes por esta ocupación se encuentran entre las más altas de cualquier ocupación [12].

Entre las tareas ejecutadas se encuentran las siguientes: Ventilación en un incendio (realizar las aberturas para permitir la evacuación de gases), exploración en un incendio (realizar apertura de paredes y techos para controlar la propagación del fuego), extinción del incendio, rescate, auxilio y evacuación de personas, desplazamientos a pie, trabajo pesado (forzar puertas), verificación inspección y supervisión, prácticas de intervención y formación continua. Entre las intervenciones que realiza se encuentran: Incendios urbanos, rurales y forestales; salvamentos, rescates, acceso a locales y recintos cerrados, asistencia técnica, acciones divulgativas (simulacros) y otras actuaciones (caída de árboles, objetos)[13]. Durante el desarrollo de estas actividades el trabajador puede encontrarse expuesto a muy diversos agentes y factores de riesgos entre los que podemos encontrar:

- a. Seguridad en el trabajo:
 - a. Caída al mismo nivel (principal riesgo en materia de seguridad).
 - b. Caídas de objetos por desplome.
 - c. Pisadas sobre objetos.
 - d. Exposición por contactos eléctricos.
 - e. Explosión.-
 - f. Siniestralidad.

- b. Higiene industrial:
 - a. Temperaturas elevadas.
 - b. Compuestos químicos (50% de las muertes relacionadas con el fuego se deben a la exposición al humo y no a las quemaduras) [14].
- c. Agentes biológicos:
- d. Factores psicosociales.
 - a. Burnout.
 - b. Trastornos por estrés laboral.
 - c. Estrés postraumático.
 - d. Fatiga.

Entre otros factores.

Los factores ergonómicos, los cuales se pueden definir como la existencia de una condición o característica del trabajo o de la forma de realizarlo, que de estar presente, incrementa la probabilidad de que se afecte la salud del trabajador.

- e. Sobreesfuerzos [24].

En función del tipo de traje el peso que transporta el bombero varía. Los autores hablan de hasta 23 kg, la fuerza física se convierte en un elemento esencial para la realización del trabajo. Una vez equipado el bombero puede transportar víctimas, levantar mangueras, arrastrar muebles, u objetos del lugar del siniestro etc. Por lo que sus requerimientos físicos aumentarán de forma considerable. Los sobre esfuerzos representaron en el año 2002 el 36.4% de la siniestralidad laboral, siendo la forma más común de accidente de trabajo en este colectivo mencionado por el Ministerio del Trabajo y asuntos Sociales, España [13].

f. Trastornos osteomusculares.

Las enfermedades osteomusculares son una de las dolencias más frecuentes entre los trabajadores. En el caso de los bomberos se repite esta tendencia. (INSHT 2004) [15].

La asociación Internacional de Bomberos (IAFF) describe en la Encuesta Anual por Daños y Mortalidad que las lesiones suponen 50% de las bajas laborales en los bomberos. Este riesgo se agrava en caso de sobrepeso y el hábito tabáquico (IAFF). Guidotti observó que las causas de baja temporal más frecuentes eran los resfriados y los trastornos músculo esqueléticos[13].

En un estudio realizado por Nuwayhidl. SW, Johnson J, cuyo objetivo era conocer las tareas específicas que hubieran podido causar un episodio de lumbalgia las actividades más frecuentes previas a la lumbalgia fueron: cortar estructuras, romper ventanas, buscar fuegos ocultos, manipular una manguera cargada dentro de un edificio, subir escaleras y levantar objetos de más de 18 kg[2].

Benjumea y colaboradores, citan como otras lesiones externas habituales en el bombero, las disfunciones o limitaciones de movimientos de alguna articulación a corto plazo, las sobrecargas musculares y las sobre cargas tendinosas [14].

En 2009, la National Fire Protection Association (NFPA) informa 78,150 lesiones de bomberos que requirieron tratamiento médico o de al menos 1 día de actividad restringida. De las cuales el 48.2% de las lesiones fueron esguinces, torceduras y dolores musculares lo anterior durante combate al fuego y el 58.2% en demás maniobras De la causa principal de lesiones en los bomberos fue un esfuerzo excesivo, representando un 22.5% de todas las lesiones de bomberos[17].

Walton et al. Encontró que el 49% de las lesiones por esfuerzo excesivo tenían una causa específica de movilización de cargas y el 42% de las lesiones con una causa de sobreesfuerzos afectó a la zona lumbar. Entre los factores que contribuyen con las lesiones causadas por el exceso de ejercicio, el procedimiento inadecuado para levantar objetos pesados fue del 42% de las reclamaciones.

Cady et al. Estudiaron los niveles de aptitud, la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la flexibilidad, y las lesiones músculo-esquelético (de nuevo especialmente inferior) entre los bomberos. Ellos encontraron que los mejores predictores tanto de forma física y lesiones músculo-esqueléticas son la flexibilidad, la fuerza, la recuperación de la frecuencia cardíaca a los 2 min., y la presión arterial diastólica durante el ejercicio a una frecuencia cardíaca de 160 latidos por minuto.[18]

En términos de costos, las lesiones relacionadas al esfuerzo excesivo se asocian con altos costos de compensación al trabajador. El costo de compensación para los bomberos por lesión en promedio fue de \$ 5.168 dl, y el promedio por lesiones por relacionadas a esfuerzo excesivo fue de \$ 9.715 dl. En costos de gastos médicos por sí solos, el promedio de reclamación en general fue por \$ 1.973 dl. y \$ 3.458 dl. para lesiones relacionadas con esfuerzo excesivo en EU, 2003 [19].

Por otra parte se reporta también el exceso de ejercicio como una causa primaria de la lesión el 47,5% reportado por la NFPA y el 43,5% reportado para los trabajadores de EE.UU.[13].

El Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal está integrado en su totalidad por mil 500 elementos y de éstos 160 son mujeres y todos ellos se encuentran distribuidos en 15 estaciones de bomberos y un módulo de atención existentes en

la Ciudad. En México no se tienen datos estadísticos acerca de incidencia y prevalencia de la lumbalgia en bomberos[20].

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La categoría de contraincendios es de gran importancia tanto en Petróleos Mexicanos como en el país en su similitud con el puesto de trabajo de bombero siendo tan sólo en el D.F. 1500 elementos en el Heroico Cuerpo de Bomberos, en ambos casos como parte del equipo de Respuesta ante una Emergencia, en éste puesto de trabajo se encuentran expuestos a diversos agentes y factores de riesgo las cuáles provocan que ésta ocupación tenga una de las tasas más altas de lesiones relacionadas con el trabajo en EU; entre éstos agentes y factores de riesgo a los que se encuentran expuestos están los factores ergonómicos como el manejo de cargas, los datos epidemiológicos a nivel internacional nos proporciona información acerca de la importancia que están cobrando los trastornos osteomusculares en especial las lumbalgias tanto como causa de incapacidad permanente, con un aporte reportado de hasta el 50% de las bajas laborales así como una de las primeras causas incapacidades temporales, reportándose costos de reclamación por lesiones relacionadas con esfuerzo excesivo por \$9,715dl; en México actualmente no existen datos acerca de la relación que pueda tenerlos factores ergonómicos presentes al desempeñar la categoría de contraincendio con la presencia de lumbalgia.

3. JUSTIFICACIÓN

En la Medicina del Trabajo como área preventiva de la salud entre sus principales objetivos es visualizar las áreas de oportunidad de preservar la calidad de vida de los trabajadores, como lo es, su disminución por el dolor que se presenta secundario en la lumbalgia siendo esta, entre las más frecuentes dolencias entre

los bomberos, otra área de gran importancia es el de disminuir los costos en salud que les representan a los trabajadores secundarios a la exposición a factores de riesgo ergonómicos los cuales se ha reportado que pueden llegar a representar un 50% de incapacidades temporales sin mencionar los costos económicos que representa tanto por prestaciones médicas e indemnización los cuáles pueden llegar a ascender hasta por \$ 9715dl. Por lo que el conocer si la exposición a factores ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores que prestan su servicio en la categoría de contraincendio, como un factor de riesgo para lumbalgia en Petróleos Mexicanos donde, en concordancia con su política cuenta con el Sistema de Seguridad, Salud en el Trabajo y Protección Ambiental (SSPA), el cual busca alcanzar sus objetivos mediante la administración de los riesgos de sus operaciones y/o procesos productivos, a través de la implantación de los elementos que lo componen y la interrelación entre ellos, uno éstos elementos es el de Factores de Riesgos Ergonómicos el cual tiene por objetivo proporcionar a los centros de trabajo orientación sobre el desarrollo de las actividades de identificación, evaluación y control de los factores de riesgo ergonómicos y así ser una herramienta para crear programas de prevención y con ello disminuir los probables costos en salud (incapacidades permanentes y temporales) e indemnizaciones monetarias, sobre todo ayudando a preservar la calidad de vida de los trabajadores.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la relación entre el manejo de cargas y la presencia del lumbalgia en los trabajadores de la categoría de contrincendio?

5. HIPÓTESIS

Existe relación entre el manejo de cargas y la presencia del lumbalgia en los trabajadores de la categoría de contrincendio

6. OBJETIVO GENERAL

Determinar cuál es la relación entre el manejo de cargas y la presencia del lumbalgia en los trabajadores de la categoría de contrincendio de Petróleos Mexicanos durante el periodo de febrero del 2013 a mayo del 2013.

6.1 Objetivos específicos primarios

1. Determinar el nivel de riesgo por manejo manual de Cargas por medio del Manual Handling Assessment Charts (MAC) en simulacro y Práctica en el personal de contraincendio en el periodo de enero-marzo 2013
2. Establecer la presencia de Lumbalgia en los trabajadores de Contraincendio

6.2 Objetivos secundarios

1. Establecer las condiciones de trabajo mediante el método Laboratoire de Economie et Sociologie du Travail (LEST.) [23]
2. Determinar mediante la historia clínica e Historia Clínica laboral la presencia de Factores de riesgo para Lumbalgia
3. Conocer la capacidad física mediante cuestionario y aplicación de Protocolo de Manero en los trabajadores contraincendio.

7. MÉTODOS

7.1 Definición del universo:

Trabajadores del departamento de Contraincendios de Petróleos Mexicanos y que realicen prácticas de contraincendio y acudan a su examen médico periódico durante los meses de enero a marzo del 2013. Siendo éstos elegidos al azar.

7.2 criterios de inclusión y exclusión:

1. INCLUSIÓN:

Trabajadores activos con una antigüedad mayor a 1 año y menos de 30 años, de las categorías ayudante maniobras y operación (contraincendio), encargado de maniobras y operación (contraincendio)

2. EXCLUSIÓN

Trabajadores con una antigüedad menor al año y con más de 30 años de servicio en las categorías ayudante maniobras y operación (contraincendio), encargado de maniobras y operación (contraincendio)

7.3 Métodos de selección de la muestra

Al azar a través de plantilla de trabajadores del los Centros de Trabajo participantes.

7.3.1 Definición de las variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA
INDIRECTAS				
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde el nacimiento hasta la fecha.	Años cumplidos al momento del estudio	Númerica discreta	Calendario
Antigüedad	Tiempo que ha prestado sus servicios en la categoría de contraincendio	Años cumplidos de servicio en categoría	Númerica discreta	Calendario
Índice de Masa Coporal	Indicador simple de la relación entre el peso y la talla	División de el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros. kg/m^2	Categoría	Categoría: kg/m^2 Peso insuficiente < 18.5 Peso normal 18.5-24.9 Sobrepeso 25-29.9 Obesidad tipo I 30-34.9 Obesidad tipo II 35-39.9 Obesidad tipo III 40-49.9 Obesidad tipo IV ≥ 50
Tabaquismo	Intoxicación crónica producida por el abuso del tabaco.	Haber consumido de cigarrillos en los últimos 6 meses	Nominal	Positivo/ Negativo
Actividad física	Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía	Realizar actividad física por más de 2 hrs. A la semana	Nominal	Positivo/ Negativo
Antecedente	Dolor en	Antecedente de	Nominal	Positivo/

de lumbalgia	espalda baja	presentar dolor en espalda baja		negativo
Variable Directa				
Presencia de lumbalgia	Dolor en espalda baja	Presencia de lumbalgia durante las últimas 2 semanas, con datos clínicos o paraclínicos	Nominal	Positivo/negativo

7.4 Material

7.4.1 Recursos Humanos.

- Doctora en ergonomía.
- Especialista en medicina del trabajo
- Residente de Medicina del trabajo

7.4.2 Recursos Materiales.

- Equipo de video filmación
- Espacio físico: área de 2m²
- Papelería
- Banco de Manero
- Pulsómetro
- Metrónomo
- Calculadora

7.4.3 Recursos Financieros

- Se utilizarán recursos Propios del Investigador

7.5 Metodología de recolección de datos

- 1) Se solicitó apoyo a la Refinería Ing. Antonio M. Amor de Petróleos Mexicanos y a los Servicio Preventivos de Medicina del Trabajo de Petróleos Mexicanos de los mismos para la Video filmación a la de las actividades del Servicio de contraincendio durante 2 simulacros, práctica de contraincendio y actividades que realicen los trabajadores durante un día tipo.
- 2) Durante el interrogatorio del examen médico periódico anual, con previo consentimiento informado del trabajador, se tomaron los siguientes datos: edad, antecedentes personales patológicos, tabaquismo, practica de actividad física, presencia de enfermedades osteomusculares, presencia de lumbalgia durante las últimas 2 semanas y diagnósticos resultantes de la valoración realizada
- 3) Previa explicación del propósito del estudio, se les entregó Hoja de Consentimiento Informado de a cada participante se aplicó la Instrucción Operativa para determinar el Gradiente Positivo de Salud en Trabajadores de Petróleos Mexicanos y Organismo Subsidiarios, el cual se encuentra basado en el Test de esfuerzo de Manero obteniéndose el de consumo máximo de Oxígeno, conjuntamente con peso, talla, frecuencias cardiacas en reposo y a la recuperación al primer minuto del esfuerzo.
- 4) Durante la estancia se recabaron los datos necesarios para la aplicación del método ergonómico LEST para las actividades en un día tipo, durante un simulacro y en una práctica del Servicio de Contrincendio, en el cual se aplico un cuestionario donde se incluye una descripción de la tarea, una serie de preguntas a modo de indicadores que hacen referencia a 16 variables

(numeradas del 1 al 16), agrupadas en cinco bloques de información (A, B, C, D y E), relativos al puesto de trabajo, el método LEST evalúa el Ambiente Físico (ruido, iluminación, temperatura, vibraciones), la carga física (estática, dinámica), la carga mental (apremio de tiempo, complejidad y rapidez, atención y minuciosidad), los Aspectos Psicosociales (iniciativa, estatus social, comunicaciones, cooperación, Identificación con el producto y el tiempo de trabajo), los datos referentes a la descripción de la tarea y al cuestionario de empresa, sirven como herramienta de apoyo para la descripción global del puesto.

5) Se tomo material video gráfico durante las actividades de los trabajadores

a) Actividades diarias trabajador.

(1) Diurno: Protecciones (respiratoria, tránsito de motores de combustión interna, corte y soldadura espacios confinados), rescate, llenado de extintores, mantenimiento (cámaras de espuma, válvulas de presión vacía, aspersores

(2) Actividades diarias trabajador de turno: área de Bunker, cuartelero, Protecciones (respiratoria, tránsito de motores de combustión interna, corte y soldadura espacios confinados), acompañamiento a la medición de niveles en tanques.

b) Actividades durante simulacro

c) Actividades durante práctica de contraincendio.

6) Se aplicó del método MAC desarrollada por Health and Safety Executive – UK (HSE) y modificada por la Asociación Chilena de Seguridad al material video

gráfico del simulacro contraincendio y práctica contraincendio, se dividió las actividades en: manejo de monitor, manejo de manguera, atención a lesionado (cabeza pies y camilla) cada actividad fue dividida en tareas de levantamiento y descenso, tareas de transporte y Tareas de levantamiento y descenso en equipo.

Para las tareas de levantamiento y descenso se analizó, el peso de la carga/frecuencia, distancia de las manos a la región lumbar, carga asimétrica, restricciones posturales, acoplamiento mano-objeto, superficie de tránsito, otros factores ambientales, distancia de traslado y presencia de obstáculos.

Para las tareas de transporte se analizó el peso de la carga/frecuencia, distancia de las manos a la región lumbar, carga asimétrica, restricciones posturales, acoplamiento mano-objeto, superficie de tránsito, otros factores ambientales, distancia de traslado y presencia de obstáculos

A cada tarea se le dio un valor numérico y una semaforización de acuerdo al método:

Niveles de Riesgo
Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas (Ej.: mujeres, trabajadores jóvenes, etc).
Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.
Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda a una proporción significativa de trabajadores
Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podrían representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

8. PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN:

- Se realizó estadística descriptiva: medidas de tendencia central para descripción de la población
- Pruebas de correlación t de Student

9. RESULTADOS

Durante el estudio se obtuvieron los datos de 74 trabajadores, de los cuales 7 de ellos presentaron lumbalgia, lo que representó el 9.4%% de la población estudiada, aquellos trabajadores que en ese momento presentaban lumbalgia se les envió al Servicio de traumatología y Ortopedia. Se realizó el análisis estadístico t de student a los datos recabados a los trabajadores, aquellas variables en las que se obtuvo una probable asociación estadísticamente significativa se aplicó la prueba Chi cuadrada de Pearson.

9.1 Análisis de la muestra

1. En lo que se refiere a la edad, el promedio de la población estudiada fue 39 años de entre los trabajadores estudiados no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo con y sin lumbalgia. Tabla 1.

Tabla 1. Prueba T para la igualdad de medias. Edad

Lumbalgia	Significancia. (bilateral)	Diferencia de medias
Se han asumido varianzas iguales	0,443	-3,109
No se han asumido varianzas iguales	0,387	-3,109

2. En el presente estudio el 42% de los participantes presentaron obesidad mismos a los que se les indicaron medidas higiénico dietéticas y se les envió al servicio de Medicina General para su posterior control. No se obtuvo una

diferencia estadísticamente significativa éntrelos trabajadores con y sin lumbalgia en relación al Índice de Masa Corporal, Tabla 2.

Tabla 2. Prueba T para la igualdad de medias

Lumbalgia	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	1,964	-5,156	2,671
No se han asumido varianzas iguales	2,160	-6,351	3,866

3. Posterior a la selección de los candidatos para la prueba de capacidad física de los 74 trabajadores sólo 61 pudieron realizar la totalidad de la prueba, de entre los trabajadores que presentaban lumbalgia 3 de ellos no pudieron realizar la prueba por la presencia de la lumbalgia, no hubo una diferencia estadísticamente significativa de la capacidad física entre ambos grupos de trabajadores. Tabla 3.

Tabla 3. Prueba T para la igualdad de medias Capacidad Física

Lumbalgia	Significancia. (bilateral)	Diferencia de medias
Se han asumido varianzas iguales	,691	,16312
No se han asumido varianzas iguales	,598	,16312

4. Dentro los antecedentes personales patológicos tanto laborales como no laborales, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre quienes tenían antecedente de presentar padecimientos osteomusculares, y aquellos trabajadores que presentaban lumbalgia. Tabla 4.

Tabla 4. Tabla de Contingencia Antecedentes de padecimientos Osteomusculares – Lumbalgia

		Lumbalgia		Total
		No	Si	
Padecimientos Osteomusculares	0	54	0	54
	1	4	3	7
	3	9	4	13
Total		67	7	74

Se aplicó la prueba de Chi-cuadrada para determinar la relación entre el antecedente de padecimientos osteomusculares y la presencia de lumbalgia obteniéndose un nivel de significancia $<.05$ por lo que se realizó la estimación del riesgo de presentar lumbalgia teniendo el antecedente de padecer enfermedades osteomusculares siendo de OR 1.538 (IC del 95% 1.1 a 2.1). Tabla 5.

Tabla 5. Pruebas de Chi-cuadrada: Antecedentes de padecimientos osteomusculares/Presencia de lumbalgia

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,651 ^a	2	,000

Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Para la cohorte LUMBALGIA	1,538	1,115	2,122
Núm. de casos válidos	74		

5. No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de lumbalgia y otros antecedentes (Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial Sistémica, Dislipidemias).
6. Al realizar la comparación entre los grupos con y sin lumbalgia en relación al tabaquismo no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ya que por el tamaño de la muestra entre los que padecían lumbalgia no fue posible realizar el procesamiento estadístico de los datos.

Tabla 6.

Tabla 6 Tabla de contingencia Tabaquismo/Presencia de Lumbalgia

		Lumbalgia		Total
		No	Si	
Tabaquismo	No	53	5	58
	Si	14	2	16
Total		67	7	74

9.2 Análisis método LEST

Durante la estancia en los meses de enero y febrero, se realizó el análisis por método LEST durante las actividades en 10 días tipo, 2 simulacros y 2 días prácticas de contraincendios.

9.2.1 Resultados de puntuación LEST durante día tipo.

Se determinó la puntuación LEST del día tipo, de entre ellas, las más altas se ubicaron en las variables Ambiente térmico (Manipulación de materiales (calientes o fríos) y utilización de medios de protección) pertenecientes al bloque del Entorno físico; la variable Carga estática (postura y su duración), Carga dinámica (Gasto Kcal/día) pertenecientes al bloque de Carga física tuvieron puntuaciones globales de 7 refiriéndose que actividad realizada genera Molestias Medias y que existe riesgo de fatiga. Figura 1.

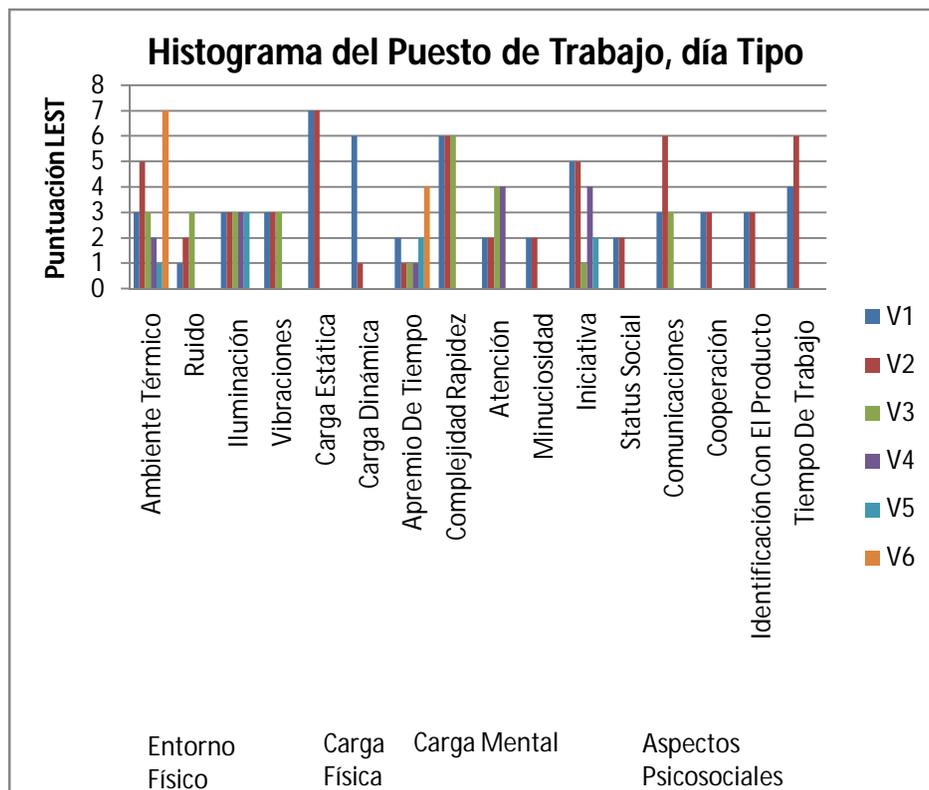


Figura 1. Resultado de evaluación LEST durante Día tipo.

9.2.2 Resultados de puntuación LEST durante Simulacro.

Durante las actividades del Simulacro las puntuaciones aumentaron a 9 que se refiere a actividades que producen molestias fuertes y fatiga en las variables Ambiente térmico (Manipulación de materiales (calientes o fríos) y utilización de medios de protección) pertenecientes al bloque de Entorno físico.

La puntuación global de las variables Carga estática (postura y su duración), Carga dinámica (Gasto Kcal/día) pertenecientes al bloque de Carga física aumentaron a 8 en relación a las realizadas en un día tipo, esta puntuación indica que las actividades provocan molestias fuertes y fatiga, aunque en menor medida. Figura 2.

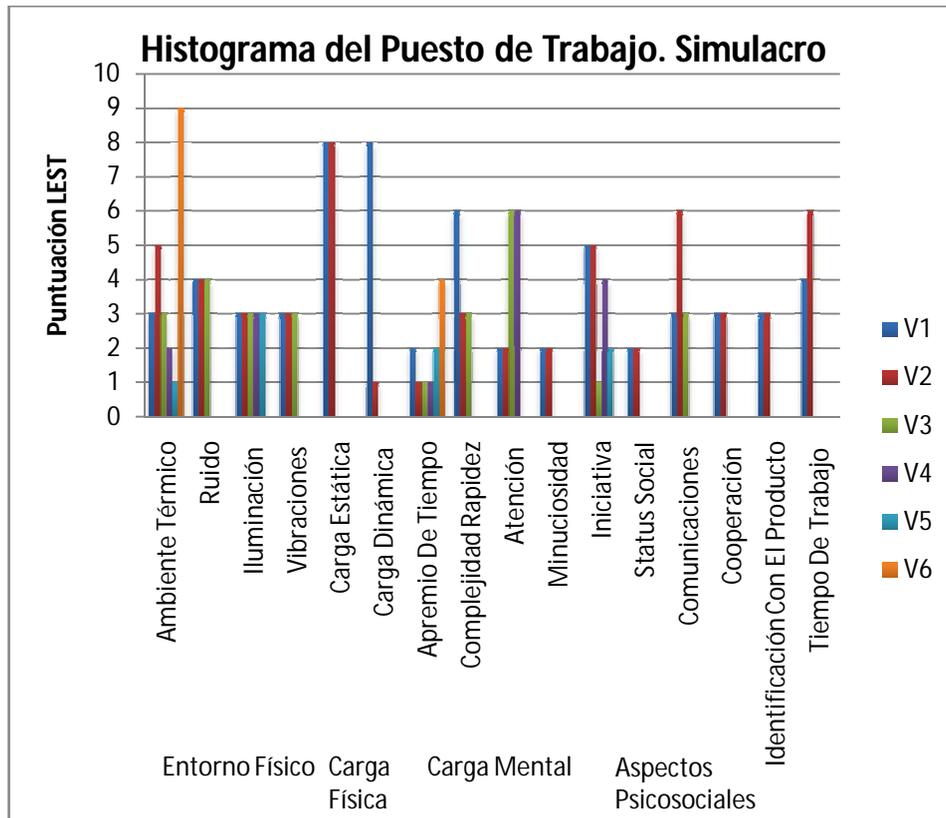


Figura 2. Resultado de evaluación LEST durante Simulacro.

9.2.3 Resultados de puntuación LEST durante práctica de Contraincendio.

Las puntuaciones más altas se determinaron en las actividades realizadas durante la Práctica de contraincendio, el cual es el escenario que simula las actividades que realizan durante un incidente en la Refinería ya que además de las variables mencionadas anteriormente se suman en la variable Ambiente térmico (Temperatura del puesto de trabajo y Nivel de esfuerzo del trabajador en la realización de una tarea, Variaciones de temperatura, en la variable Iluminación (Nivel de iluminación en el puesto de trabajo, Grado de contraste entre el objetivo a observar y el fondo, Deslumbramiento) pertenecientes al bloque de Entorno físico, obtuvieron puntuaciones de 9 que son actividades en las que presentan Molestias Fuertes y Fatiga.

Se presenta un aumento en las todas puntuaciones de las variables Carga estática (postura y su duración) y Carga dinámica (Gasto Kcal/día) pertenecientes al bloque de Carga obteniendo una puntuación de 8 refiriéndose a que éstas actividades también provocan molestias fuertes y fatiga, aunque en menor medida. Figura 3.

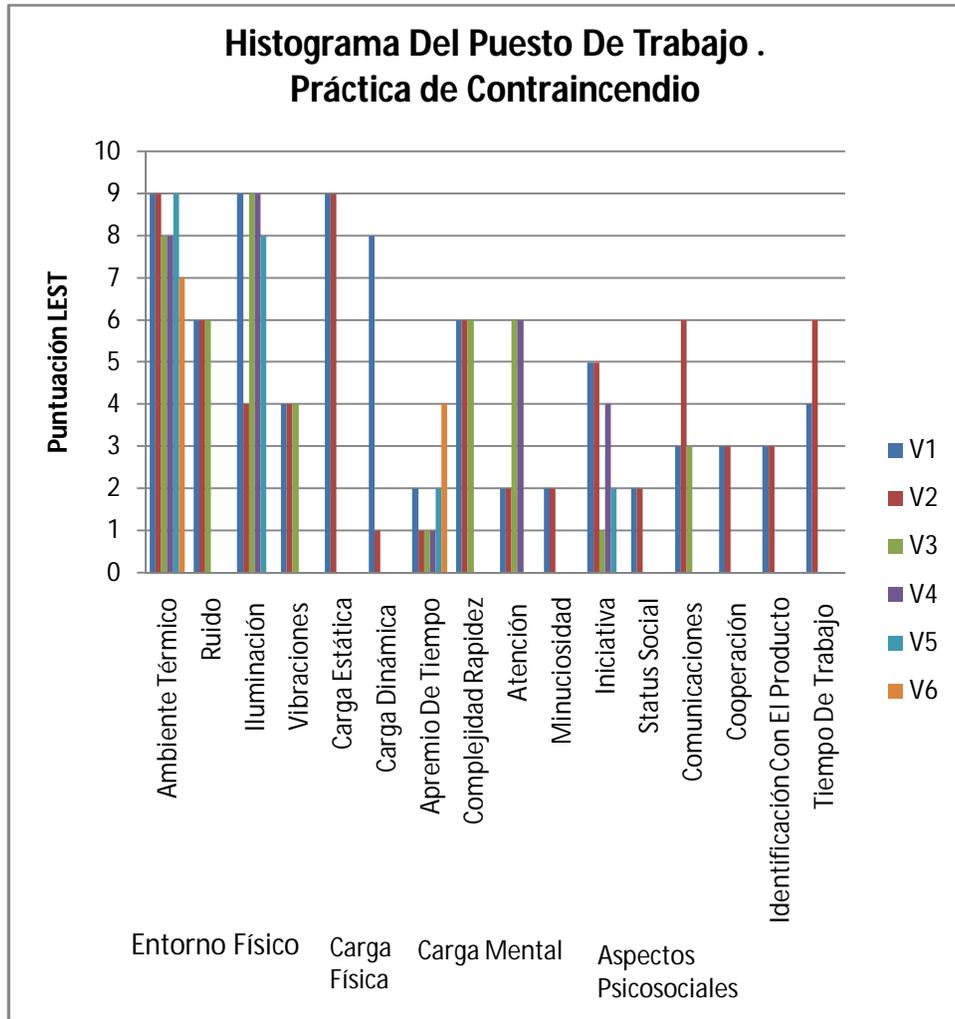


Figura 3. Resultado de evaluación LEST durante Práctica de Contraincendio.

9.3 Análisis Manual Handling Assessment Charts

Se determinó el nivel de riesgo por manejo manual de Cargas por medio del Manual Handling Assessment Charts (MAC) aplicado a las actividades realizadas durante 2 simulacros y 2 Prácticas en el personal de contraincendio en el periodo de enero-marzo 2013 a partir del material videográfico tomado se analizaron las actividades de Manejo de Manguera, Manejo de Monitor, Atención a lesionado (posición manejo de cabeza, manejo de cuerpo y camilla).

Para la aplicación del MAC se dividieron las actividades en tareas de Levantamiento, Descenso –Manejo y en tareas de Traslado con una o más personas.

9.3.1 MAC Actividades Simulacro

En las instalaciones del Centro de Trabajo se realizan 4 simulacros a la semana en diferentes áreas de acuerdo a un programa anual, dentro de las instalaciones se llevan a cabo diferentes procesos por los que cada simulacro se realiza en condiciones diferentes de operación.

Durante dos simulacros de diferentes días se tomó material video gráfico a las actividades correspondientes al Servicio de Contraincendios, este material tiene tiempos de grabación aproximados de 24:15 y 26:35 minutos los cuales representan el 7% de su jornada laboral diaria y 500 min. de su jornada al mes, el resto de sus actividades diarias se analizaron en base al método LEST.

9.3.1.1 MAC Manejo de Monitor

Durante el manejo del Monitor la actividad que resultó como críticas por tener el más alto puntaje (13) y por lo tanto mayor categoría de acción fue el traslado del monitor pegado a la pierna. Cuadro 1.

El factor de riesgo que obtuvo un nivel de riesgo alto fue la región vertical de levantamiento; el resto de las actividades de levantamiento, descenso- manejo tuvieron una categoría de riesgo 2 en el cual se requieren acciones correctivas a corto plazo. Anexo I.

Todas las formas de traslado de monitor tienen categoría de riesgo 3, cambia la puntuación en función de la forma en la que se realizó el traslado, el factor de riesgo que se modificó fue la distancia de las manos a la región lumbar. (Anexo I).

Cuadro 1. Categoría de Acción.

Manejo del Monitor Simulacro			
Tarea	Puntaje total	Categoría de Acción	Significado
Traslado de monitor pegado a la pierna	17	3	Se requieren acciones correctivas pronto

9.3.1.2 MAC manejo de Manguera

En el análisis de esta actividad se determinó como crítica por su puntuación y categoría de acción el Traslado de manguera con una mano. Cuadro 2. El resto de tareas presentan categoría de acción 3 las cuales requieren acciones correctivas pronto. Anexo I.

El factor de riesgo con mayor puntaje y nivel de riesgo alto fue el peso de la carga/frecuencia al realizar la actividad de manejo de manguera por lo que a la tarea evaluada se requiere introducir mejoras pronto, esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda a una proporción significativa de trabajadores. Anexo I

En segundo caso fue la distancia de las manos a la región lumbar este factor de riesgo en un nivel alto se presento en las tareas de Toma de manguera, Tirado de manguera, por lo que se recomienda las mismas medidas que en el caso anterior. Anexo I.

Cuadro 2. Categoría de Acción.

Levantamiento, Descenso – Manejo Manguera Simulacro

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Traslado de manguera 1 mano	20	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente

9.3.1.3 MAC Atención al lesionado

Se evaluaron las tareas realizadas por los equipos de las Brigadas de Rescate durante la atención de lesionado y se dividieron en Atención a Lesionado/pies, Atención a lesionado/Cabeza Atención a Lesionado Camilla, también se dividieron las actividades en tareas de Levantamiento, descenso/ manejo y tareas de Traslado.

De entre las tareas de levantamiento, descenso y manejo que comparten todos los miembros de la Brigada de Rescate durante la atención al lesionado la categoría

que se determinó como crítica fue el alzado de lesionado 2 o más veces al día, con 21 puntos con los cual entraría en categoría 4 requiriéndose acciones correctivas inmediatamente. Cuadro 3.

**Cuadro 3. Categoría de Acción.
Levantamiento, Descenso – Atención al lesionado (pies)**

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Alzado del lesionado 2 o más al día	21	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente

Todas las tareas de traslado de Lesionado fueron categoría 3 requiriendo acciones correctivas pronto, la actividad con mayor puntaje general fue la Atención al Lesionado (cabeza) esta actividad tuvo un puntaje de 20 puntos durante el 80% de la actividad. Anexo I

9.3.2 MAC Actividades durante Practica de Contraincendio

Las prácticas del personal de Contraincendio se realizan aproximadamente 6 veces al año en las que participa diferente personal seleccionado dependiendo de la disponibilidad tanto del servicio como de los trabajadores.

Durante los incidentes sucedidos en el Centro de Trabajo o dentro de la comunidad están obligados a acudir todo el personal, sin embargo una vez controlado el incidente si es necesario que continúe personal en el área de contingencia se irá rolando conforme a las necesidades del servicio y del Centro de Trabajo.

Durante 2 días de Practicas de de Contraincendio se tomó material videográfico de las actividades realizadas, se seleccionaron para su análisis aquellas tareas

comunes que se realizan en caso de un incendio o fuga de materiales dentro del Centro de Trabajo.

Los videos tienen una duración de 40:23 min. Y 50:33 min. Gravados durante las actividades que se realizaron en un periodo aproximado de 6 hr., las actividades filmadas fueron las más representativas de las condiciones de operación en caso de efectuarlas durante un incidente.

9.3.2 MAC Actividades durante Practica de Contraincendio

9.3.1.1 MAC Manejo de Monitor

Se realizó la evaluación de las tareas de levantado de monitor, manejo de monitor Durante menos de 1 hrs. y manejo de monitor por más de a 1 hr.

El puntaje total del manejo del monitor aumenta en relación al tiempo que se realiza la actividad de tal forma que el manejo < 1hrs. la categoría de acción correspondiente es de 2, cuando el manejo es por más de 1 Hrs. la categoría de acción es de 3 la cual requiere acciones correctivas pronto. Figura 4

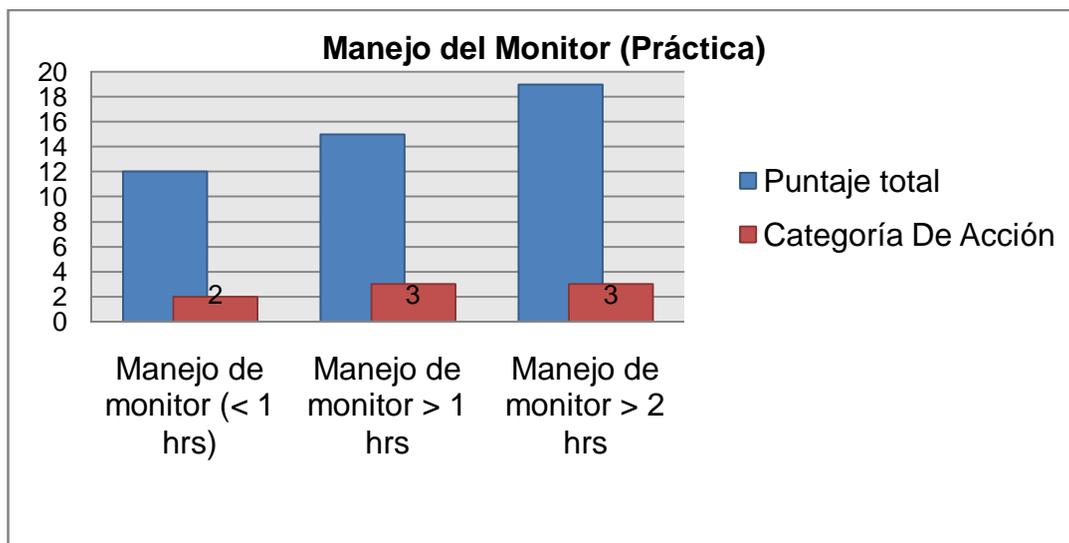


Figura 4. Puntuación y categoría de acción obtenida en el manejo del monitor durante la Práctica de contraincendio.

El mayor nivel de riesgo en todas las tareas se presentó en el factor de riesgo Peso de la carga/ frecuencia siendo ascendente en relación al tiempo que se manejaba el monitor llegando a ser muy alto siendo que La tarea evaluada podrían representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras. Anexo II.

Todas las diferentes formas de realizar de traslado del monitor, tienen una categoría de acción 3 en la cual se requieren acciones correctivas pronto, de entre las formas de trasladar el monitor la que presentó un mayor puntaje con 19 puntos es el traslado de monitor pegado a la pierna. Anexo II . Los factores que marcaron la diferencia entre las formas de realizar el transporte fueron distancia de las manos a la región lumbar y el acoplamiento mano objeto. Anexo II

9.3.2.2 MAC Manejo de Manguera

El manejo de manguera es una actividad que implica tareas tanto de levantamiento como de traslado, aunque el primer elemento fue predominante en esta actividad.

Las tareas que se determinaron como críticas fueron el Manejo de manguera por más 1hr. y el Traslado de la manguera con una mano en ambas tareas el mayor porcentaje de puntuación fue aportado por los factores de riesgo Peso de la carga/frecuencia y la distancia de las manos a la región lumbar. Figura 5

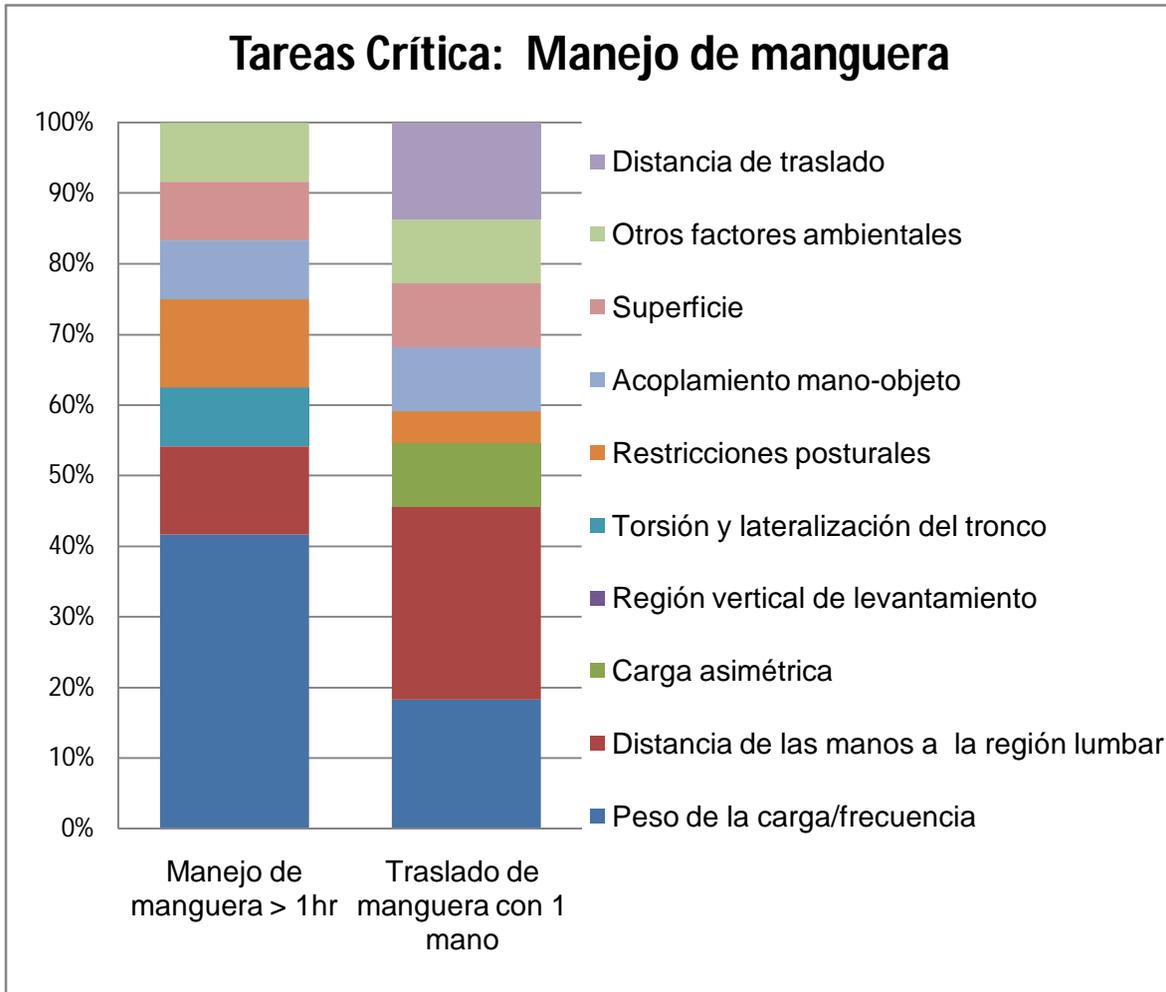


Figura 5. Porcentaje obtenido por factor de riesgo de la tarea crítica Manejo de Manguera

La tarea de manejo de manguera incrementó su puntuación y categoría de riesgo conforme al tiempo en que se realizaba la actividad cuando ésta actividad se realiza por más de 1 hr. se determina como la tarea con mayor puntaje y categoría de acción de todas las realizadas durante el manejo de manguera ya que obtiene 24 puntos y una categoría de riesgo 4 requiriéndose acciones correctivas inmediatamente. Figura 6.

El resto de las tareas tuvieron una categoría de riesgo 3 en el cual se requieren acciones correctivas pronto. Anexo II

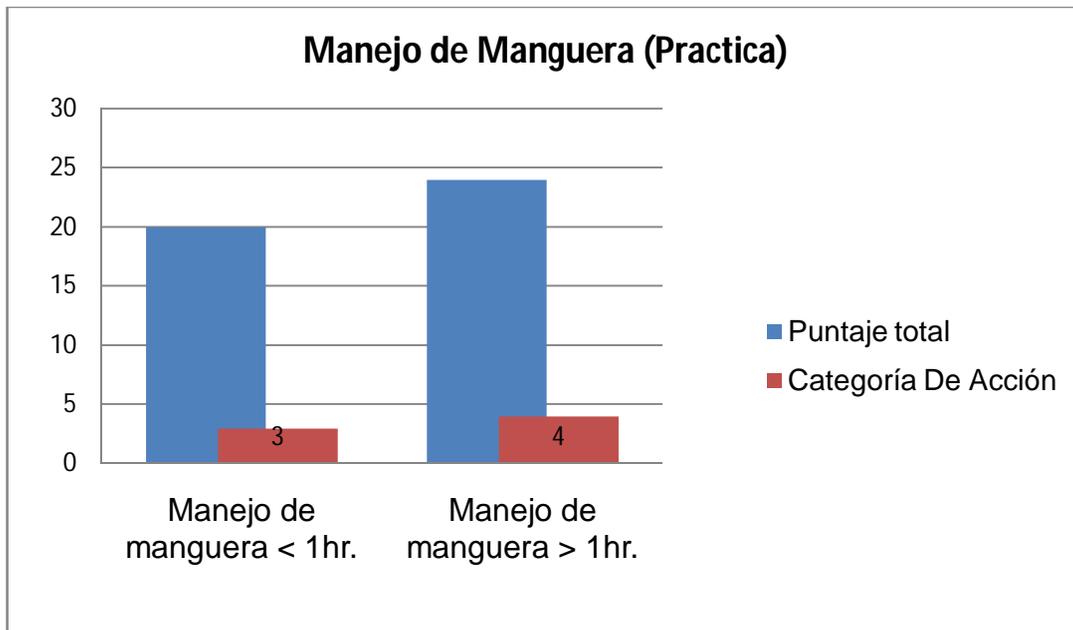


Figura 6. Puntuación y categoría de acción obtenida en el manejo del manguera durante la Práctica de Contraincendio.

Entre las tareas realizadas durante el Manejo de manguera por más de 1hr el factor de riesgo con mayor puntaje que se presentó al realizar el levantamiento y descenso de manguera, fue el Peso de la carga/ frecuencia, con un nivel de riesgo muy alto lo anterior por lo cual la tarea evaluada podría representar un riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras. Anexo II.

Las tareas que se evaluaron como de traslado fueron: el traslado de manguera con una y dos manos, desenrollarlo, acomodo y enrollarlo de manguera todas las tareas excepto el traslado de manguera con una mano requieren acciones correctivas pronto ya que tuvieron puntuaciones entre los 13 y 20 puntos. Anexo I.

Un factor que fue común durante todas las tareas con un nivel de riesgo alto fue el acoplamiento mano objeto. Anexo I

9.3.2.3. MAC Atención al lesionado

Durante las prácticas de contraincendio se evaluaron las actividades de la Brigada de Rescate durante la Atención a Lesionado (AL), sus actividades se dividieron de la misma forma que durante el simulacro.

9.3.2.3.1 Actividades comunes, Brigada de Rescate

Las tareas de colocarse en Posición para levantar la camilla, el Alzado de lesionado en 1 o 2 o más veces al día al igual que las tareas de Traslado de camilla, cargado de equipo, traslado de lesionado entre 4 personas 1, 2 o más veces al día se realizan por todos los miembros de la Brigada de Rescate, por lo que se les denominó tareas comunes.

Entre todas las tareas comunes el alzado de lesionado aumenta su puntaje conforme se realiza la actividad si ésta se lleva a cabo en 1 y 2 o más veces al día en ésta última se obtienen puntajes de más de 20 con categoría de acción 4, por lo que entran dentro de actividades críticas. Anexo II.

En ambas tareas los factores de riesgo peso de la carga/frecuencia y distancia de las manos a la región lumbar son las que proporcionan a el mayor porcentaje del puntaje total. Figura 7.

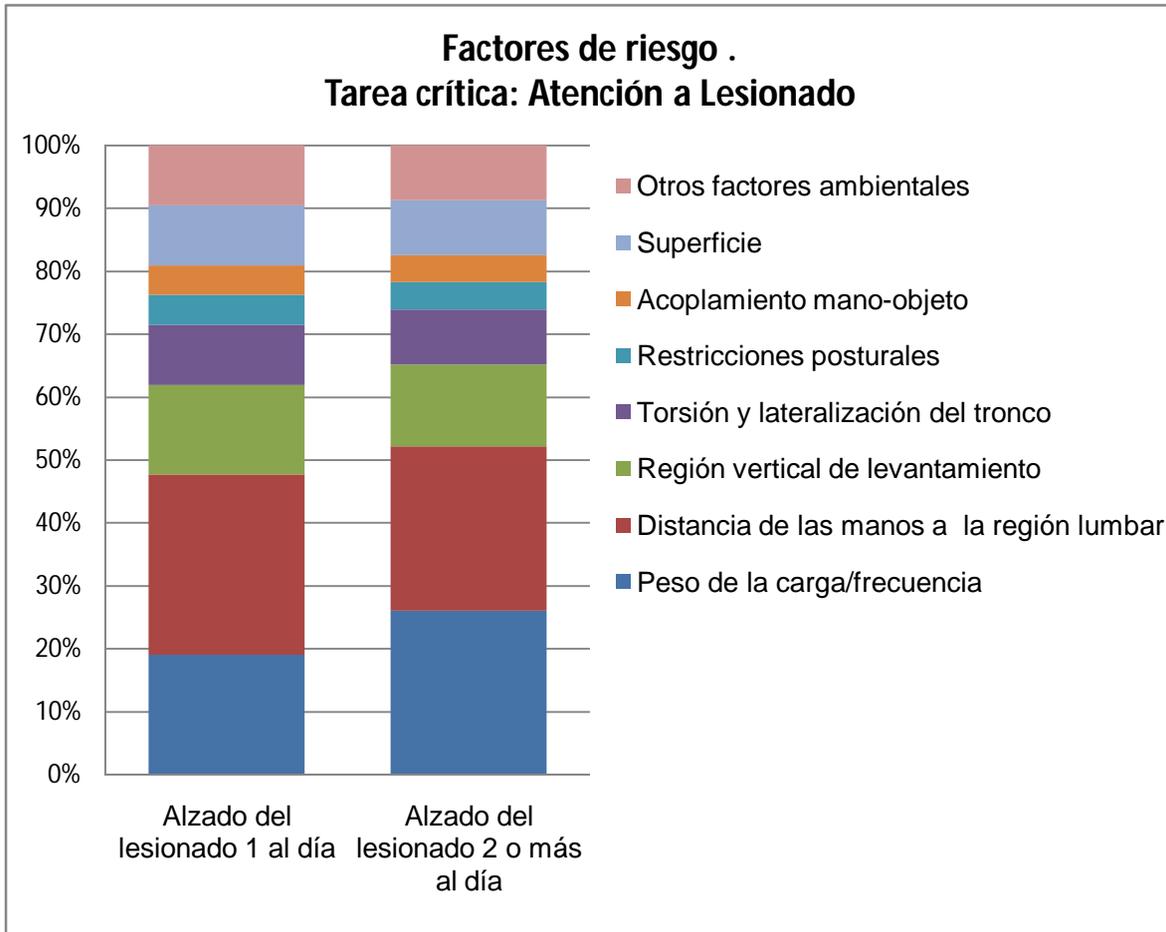


Figura 7. Porcentaje obtenido por factor de riesgo de la tarea crítica Atención a Lesionado

El resto de actividades tanto de levantamiento, descenso y traslado que comparten los miembros de la Brigada presentan puntajes entre los 13 y 18 puntos, por lo tanto obtienen una Categoría de acción de 3 y requieren acciones correctivas pronto. Anexo.II.

Al comparar el porcentaje de actividades que se realizan al atender al lesionado por el grupo de la Brigada de Rescate, aquellas que son realizadas el trabajador que se coloca en la cabeza del lesionado durante la atención la lesionado, se determinó como crítica ya que el 75% de las tareas realizadas obtienen puntajes

que caen en una categoría de riesgo 4 por lo que se requieren acciones correctivas inmediatamente. Figura 8

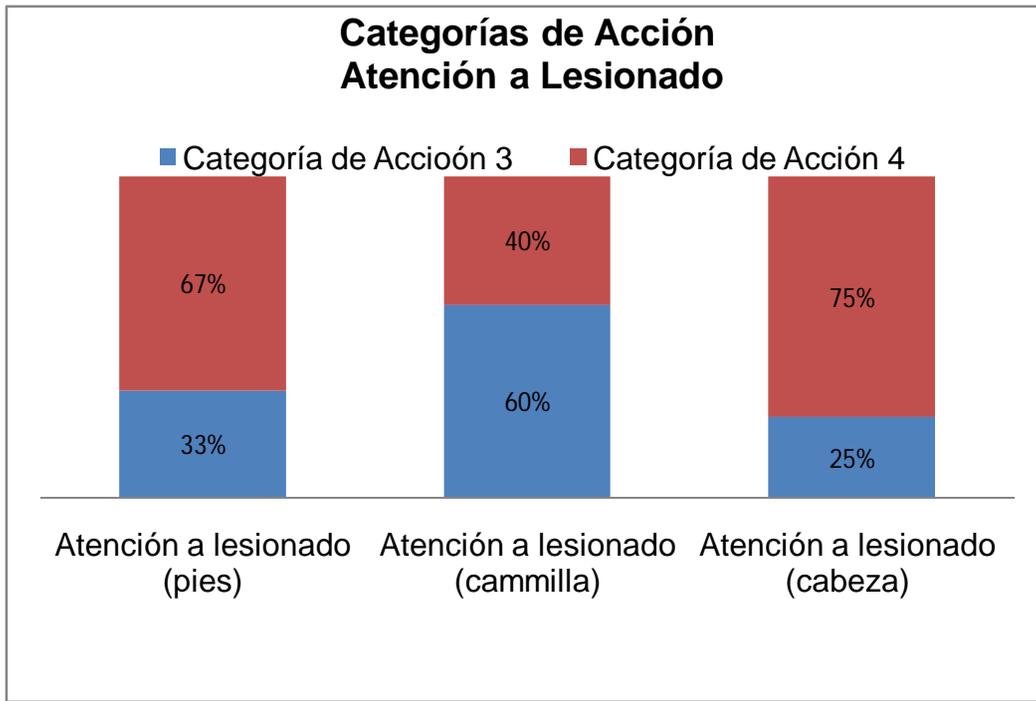


Figura 8. Porcentajes de categorías de acción determinados a las actividades realizadas durante la atención a lesionado.

9.3.2.3.2 Atención a lesionado (AL) / pies

Durante las actividades que realiza el trabajador en ésta posición, más del 75% de los factores de riesgo para el manejo manual de cargas se encuentran en un nivel de riesgo alto esta situación podría exponer a, riesgo de lesiones a la espalda a una proporción significativa de trabajadores. Figura 9.

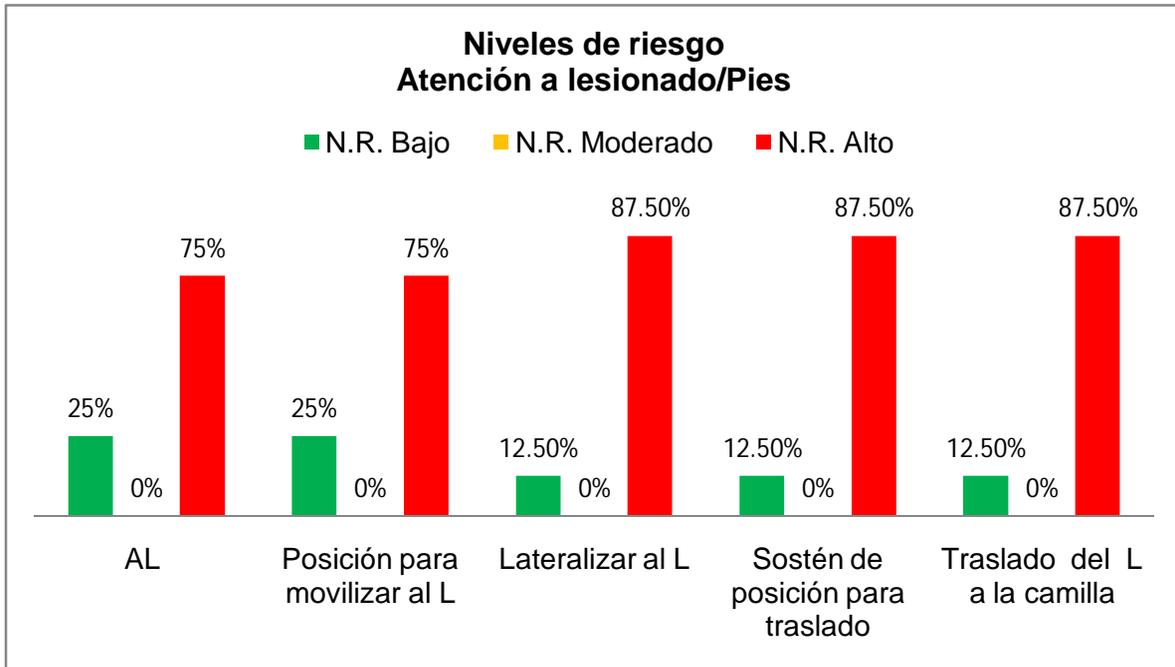


Figura 9. Porcentaje de factores de riesgo por Niveles de riesgo por tarea durante la actividad de Atención a lesionado en la posición pies.

Las tareas de Lateralizar al lesionado, Sostener la posición para traslado y Traslado de lesionado a la camilla obtuvieron puntajes de 24 por lo que están en categoría 4 y entran dentro de actividades críticas, se requieren acciones correctivas inmediatamente. Anexo II.

Durante las Atención al lesionado en la posición pies, el factor de riesgo con el puntaje y nivel más alto fue la Distancia de las manos a la región lumbar, que estuvo presente durante todas las actividades que fueron evaluadas. La región vertical de levantamiento, torsión y lateralización del tronco, restricciones posturales, superficie y otros ambientes también tuvieron nivel alto de riesgo, con menores puntajes. Anexo II.

9.3.2.3.3 Atención a lesionado (AL) / camilla

Todas las actividades que realiza el trabajador durante la atención del lesionado en la posición de manejar la camilla, más del 60% de los factores de riesgo se encuentran en niveles altos, esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda a una proporción significativa de trabajadores. Figura 10

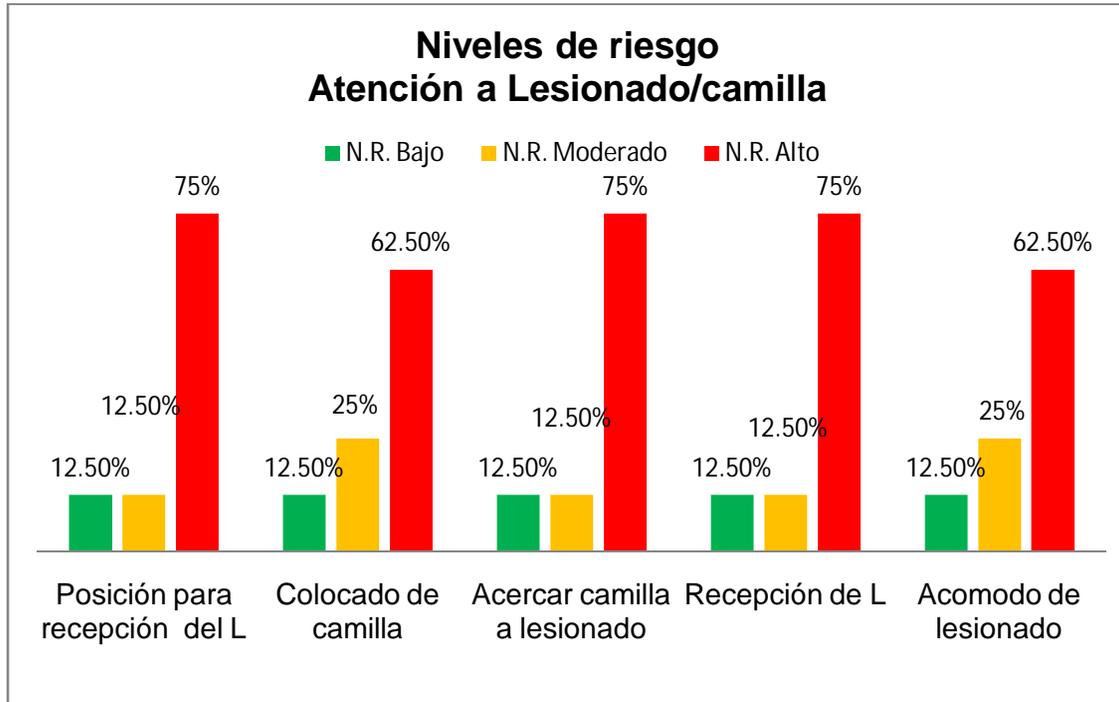


Figura 10. Porcentaje de factores de riesgo por Niveles de riesgo por tarea durante la actividad de Atención a lesionado en la posición camilla.

De entre las actividades realizadas durante ésta atención la recepción de lesionado en camilla fue la que obtuvo un mayor puntaje seguido por el Acomodo del lesionado en camilla con más de 21 puntos ambas fueron determinadas como Categoría de acción 4 en la cual se requieren acciones correctivas pronto. El resto de las tareas por presentar puntajes de 16 y 19 fueron Categoría 3 de acción.

Anexo II

Los factores de riesgo que obtuvieron un mayor puntaje fueron el Peso de la carga/frecuencia y la Distancia de las manos a la región lumbar. Los factores de riesgo con niveles altos que se presentaron durante todas las tareas fueron la Región vertical de levantamiento, las Restricciones posturales, la Superficie y Otros factores ambientales. Anexo II.

9.3.2.3.4 Atención a lesionado (AL) / cabeza

Las tareas que realiza el trabajador durante la actividad de atención al lesionado en la posición de la cabeza presentan niveles de riesgo altos en más de 65% de los factores de riesgo, llegando en algunas tareas a tener hasta el 100% de los factores de riesgo en niveles altos Figura 10

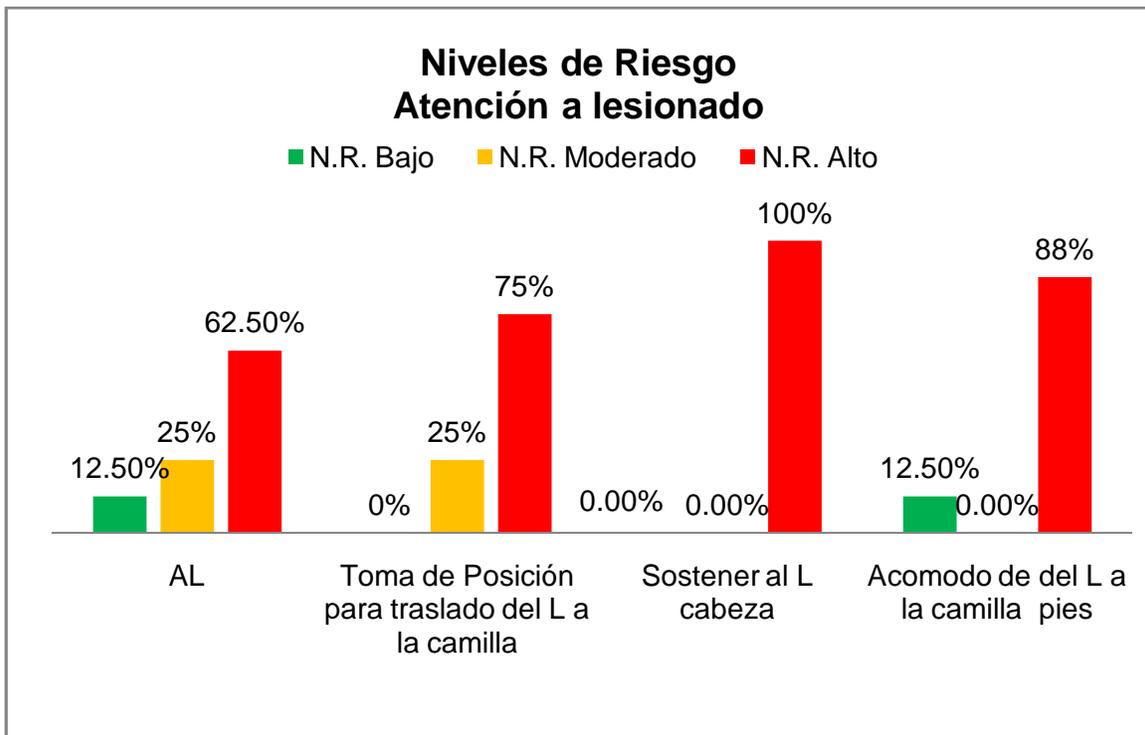


Figura 11. Porcentaje de Factores de riesgo por Niveles de riesgo por actividad durante la actividad de Atención a lesionado.

La tarea de sostener la posición para el traslado de lesionado presenta en todos los factores niveles altos de riesgo, por lo que se determina como la actividad más riesgosa que se tuvo durante el estudio con 26 puntos y se encuentra en una categoría de acción 4, al igual que las tareas de tomar Posición para traslado del lesionado a la camilla, y el acomodo de lesionado en la camilla, todas estas actividades se determinaron como críticas y requieren acciones correctivas inmediatamente. Realizar ésta actividad los factores de riesgo que obtuvieron un mayor puntaje fueron el Peso de la carga y la Frecuencia y la distancia de las manos a la región lumbar. Anexo II

10. DISCUSIÓN

La lumbalgia es un problema de salud pública muy común (alrededor del 90% de la gente va a experimentarlo al menos 1 vez en su vida) en la población estudiada el 9.4% de los trabajadores presentaron lumbalgia durante el estudio. [26], [27] lo anterior puede deberse a que la población es activa, es posible que un porcentaje de la población que presentaba lumbalgia pudiese encontrarse incapacitado por este padecimiento, además es probable que el trabajador no refiera su sintomatología, Costa-Black K. et al (2010) encontraron que de aquella población trabajadora que padece lumbalgia sólo el 20% busca ayuda médica [27]. No se encontraron estudios con los cuales se puedan comparar la incidencia y prevalencia de lumbalgia en bomberos.

Los datos de Kostova y Koleva (2001) mostraron que el dolor lumbar y otros síndromes radicales aumentan significativamente con la edad a partir de los 40 años (Odds Ratio) OR 1.72 [28]; sin embargo en el presente estudio no se encontró una relación estadísticamente entre la edad y la presencia de lumbalgia significativa aunque es probable que esto se deba al tamaño de la población que presentaba lumbalgia.

En relación a los resultados obtenidos de la relación de obesidad con la presencia de lumbalgia, aunque no se haya encontrado una significancia estadística se continúa con la recomendación de mantener un Índice de masa corporal normal ya que la presencia de obesidad aumenta de la prevalencia lumbalgia en los últimos

12 meses ((OR) = 1,33, intervalo de confianza del 95% (IC): 1,14 - 1,54), la búsqueda de atención para el dolor lumbar (= 1,56, IC O 95%: 1,46, 1,67), y el dolor crónico de espalda baja (OR = 1,43, IC del 95%: 1,28, 1,60) lo anterior reportado por Shiri R. (2009) [29].

Aunque en el presente es la evidencia no fue concluyente en relación a la capacidad física y la lumbalgia, lo anterior tal vez por en este estudio por el tamaño de la muestra lumbalgía, se continúa con la recomendación de que los trabajadores de contraincendio deben mantener una adecuada condición física lo anterior en base a los estudios realizados por Bruton (2005) y por Renen, et al. (2007) en los cuáles refieren que el ejercicio físico tiene un efecto positivo en la prevención del dolor de espalda, disminución del número de episodios y ausencias de trabajo [26], [30].

En el presente estudio se obtuvo una relación estadísticamente significativa entre el antecedente de presentar un padecimiento musculoesqueletico y la presencia de lumbalgia siendo éste resultado concordante con un estudio de cohorte realizado por Ropponen (2013) quien encontró que la presencia de lumbalgia aumenta el riesgo de presentar una incapacidad laboral permanente, este riesgo aumenta significativamente cuando se presentaron en el tiempo 2 o más sitios de dolor (rodilla y hombro) HR (1.81) [31], cabe mencionar lo realizado por McBeth y Jones (2007) quienes en un metaánalisis reportaron que la prevalencia de dolor crónico está influenciada por un número de factores y que la precisión de la

naturaleza de estas relaciones, en particular los mecanismos de asociación, requieren una mayor investigación [32].

A pesar de que en el presente estudio no encontramos una asociación estadísticamente significativa entre el tabaquismo y la presencia de lumbalgia, lo anterior debido probablemente a falta de muestra suficiente, se sigue recomendando el evitar el hábito tabáquico ya que éste se ha asociado con una mayor prevalencia de dolor lumbar durante último mes, (OR 1.3, IC del 95% 1.16 a 1.45) con el dolor de espalda en los últimos 12 meses (OR 1.33 IC 95% de 1.26 - 1.41) y dolor lumbar crónico (OR 1.79, IC del 95% 1.38 a 1.60). Shiri R (2010) [8], [33].

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo refiere al método LEST como una metodología para la evaluación de las condiciones de trabajo ya sea uno en particular o en un conjunto de puestos de trabajo [34], se aplicó este método a las actividades que se determinaron como características del personal de contraincendio Guidotti (1992) y otros autores han descrito las características del puesto de trabajo [35], sin embargo no se había realizado la aplicación de un método ergonómico para el análisis de las condiciones generales del puesto de trabajo; en el presente estudio la caracterización de un día tipo no mostró valores que se calificaran como graves, a diferencia del estudio realizado durante el simulacro y la práctica de contraincendio, en los cuáles el ambiente térmico, la carga estática y la carga dinámica tuvieron puntuaciones que las califican como actividades en las que los trabajadores están en riesgo de sufrir fatiga y molestias

graves; aunque existen estudios en los cuales con sólo los resultados obtenidos de la aplicación del Método LEST fueron suficientes para emitir recomendaciones [36], nosotros posterior a analizar los resultados obtenidos en éste método además de la gravedad y la frecuencia de las lesiones descritas en la literatura se decidió la aplicación de un segundo método ergonómico [2], [3], [13].

Los resultados obtenidos del método MAC a las actividades que se realizan durante el simulacro, se determina que el traslado de manguera con 1 mano y el alzado de lesionado más de 1 vez al día fueron las actividades de más alto riesgo, lo que concuerda con lo valorado por Gentzer y col. (2010) en su estudio realizado aplicando la metodología NIOSH REBA y RULA, sin embargo al aplicar el método MAC durante la práctica de contraincendio encontramos que al tener dentro de la metodología el análisis de tiempo, se encontró que la categoría de riesgo el manejo del monitor durante más de 1 hrs. y el manejo de manguera durante más de 1 hrs. se colocan dentro de las tareas que requieren una corrección inmediata lo cual no se puede realizar al aplicar otros métodos de evaluación, no se tienen antecedentes acerca de la aplicación de éste método para ésta actividad, en el estudio realizado a las actividades que se efectúan durante la atención al lesionado aunque el nivel de riesgo varió en función de las actividades todas las tareas presentaron la categoría de acción más alta, lo cual está de acuerdo con lo encontrado por Gentzer y col. (2010) [37].

En el presente estudio se determino la exposición a manejo manual de cargas (levantar y descender) durante las actividades de simulacro y práctica de

contra incendio, en donde las cargas eran mayores a los 40Kg, ésta actividad en el metanálisis realizado por Wai et. Al (2010) se encontró como un factor de riesgo para lumbalgia aunque no se deja de mencionar que el levantamiento ocupacional es una actividad compleja que involucra muchos factores además del peso [38].

El transporte se determinó como otro factor de riesgo que está presente al realizar ésta actividad la cual es considerada en el metanálisis realizado por Roffey et. al. (2010) como una actividad compleja dinámica en la que a menudo se asocia con la flexión, la torsión y las posturas forzadas y que en ésta revisión sistemática se encontró una relación temporal consistente entre el transporte y la presencia de lumbalgia [39].

Aunque durante las actividades los trabajadores encuentran en riesgo a otros factores ergonómicos como son las posturas forzadas o el jalar no se han encontrado asociaciones independientes entre estos factores y la presencia de lumbalgia [40] [41]; sin embargo los estudios que existen se evalúan los factores de riesgo en forma independiente, hacen falta estudios en los cuales se realice la asociación de combinaciones de factores de riesgo ergonómico y la presencia de lumbalgia.

11. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se caracterizaron los factores de riesgo tanto generales como ergonómico los resultados indican que el manejo manual de carga que realizan los trabajadores los coloca en un nivel de riesgo alto por lo que es posible que la presencia de lumbalgia entre los trabajadores con la categoría de contraincendio tenga entre sus causas el manejo manual de carga realizado, sin embargo para tener una mayor certeza de lo anterior es importante realizar más estudios con una mayor cantidad de población.

En la NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.se indica que es una obligación del patrón “contar con brigadas contra incendio en los centros de trabajo clasificados con riesgo de incendio alto” por lo que en cada empresa con estas características se encuentran trabajadores expuestos en forma similar a los descritos en el presente trabajo [42] lo que representa una gran cantidad de trabajadores en México.

Hacen falta más herramientas ergonómicas para el adecuado estudio de actividades laborales tan dinámicas como la del presente estudio, ya que las metodologías con las que contamos actualmente no se alcanza a determinar en su totalidad los factores de riesgo ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores que laboran en este tipo de puestos de trabajo.

En la empresa donde se realizó el presente estudio existe normatividad que regula el peso de equipo contra incendio, sin embargo actualmente en la normatividad mexicana no está descrito el peso recomendado para realizar éstas actividades, ni se tienen contemplados procedimientos que incluya tiempo de exposición o manejo adecuado de carga.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Woolf A. VT, March L. How to measure the impact of musculoskeletal conditions. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2010;**Vol. 24**:723, 724.
2. Nuwayhidl. SW, Johnson J. . Work Activities and the Onset of First-Time Low Back Pain Among New York City Firefighters. 1993 **Vol. 137**:539.
3. Kátia C. PL, Johannes A., Glenn P. Back Pain and Work. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2010;**24**:227.
4. Nancy N. RH. Quantifying relationships between selected work-related risk factors and back pain: A systematic review of objective biomechanical measures and cost-related health outcomes. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2009;**Vol. 39**:202, 209
5. Víctor C, Abel C., Juan Carlos H., Oscar S. Asociación Chilena de Seguridad Ergonomía para el Manejo Manual de Cargas (Guía para la evaluación de factores de riesgo). Asociación Chilena de Seguridad. 2005. 5
6. Kumar S. Theories of musculoskeletal injury causation. *Ergonomics* 2001 **Vol. 44**:5-7.
7. Paola V. CS. Dolor Músculo-Esquelético y su Asociación con Factores de Riesgo Ergonómicos, en Trabajadores Administrativos. *Revista de Salud Pública* 2005;**Vol.7**:318.

8. Bidassie B. MGJ, I. Mena ., Duffy V., James W.et al. Evaluation of lifestyle risk factors and job status associated with back injuries among employees at a mid-western university. *Applied Ergonomics* 2010;**Vol. 41** 106 y 112.
9. E. F. Harkness, G. J. Macfarlane E. S. Nahit, et al, Risk factors for new-onset low back painamongst cohorts of newly employed workers. *Rheumatology* 2003;42:962
10. Laiko W. ea. Cross-sectional of the Relationship Between Repetitive Work and the Prevalence of Upper Limb Musculoskeletal Disorders. *Am J Ind Med* 1999;**Vol. 36** 248.
11. Trabajo CdSee. Memoria estadística de Salud en el Trabajo., 2011.
12. Fogleman M. BF. Refinery Firefighters: Assessing Fitness for Duty. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)* 2005;**Vol. 11**:161.
13. VicenteM. D. Análisis Bibliográfico de la Profesión de Bombero. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene* 2005.
14. GuidottiT. Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Servicios de Seguridad y Emergencia. *Oficina Internacional del Trabajo* 2001:95,96.
15. Trabajo. INdSeHee. Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. In: V, ed. Madrid, 2004; 184.
16. Benjumea D. LF, Albadalejo M. . Lesiones comunes del personal de bomberos y su tratamiento. *Protección Civil* 2002.
17. Michael J. Karter J.J.L. U.S. Firefighter Injuries - 2009. *Fire Analysis and Research Division*: National Fire Protection Association, 2010; 1, 5, 13.
18. Karther M. BS. United States Firefighter Injuries of 2000. *NFPA* 2000;**J 95** 49.

19. T. W. Cause, Type, and Workers' Compensation Costs of Injury to Fire Fighters *American Journal of Industrial Medicine* 2003 **Vol. 43** 45.
20. Federal. HCdBdD. Bomberos del Futuro. México D.F., 2010.
21. Nava E. TJ. Instrucción Operativa para determinar el Gradiente Positivo de Salud en trabajadores de Petróleos Mexicanos y Organismo Subsidiarios *Subgerencia de Salud en el Trabajo* Petróleos Mexicanos 2012.
22. Manero R. Aplicación y extensión de un método para estimar la capacidad física de trabajo. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* 1982 267-274.
23. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. NTP 175: Evaluación de las Condiciones de Trabajo: el método L.E.S.T. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.
24. Miguel M. Guía técnica del elemento factores de riesgo ergonómicos. Gerencia de Disciplina Operativa y Ejecución del Sistema SSPA de Petróleos Mexicanos
25. Condensado en incapacidades por diagnóstico, Periodo: 01/01/2008-01/01/2013. Servicios de Salud Petróleos Mexicanos.
26. Burton K. et al. How to prevent low back pain. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology* 2005;19: 541-555
27. Costa-Black K. et al. Back pain and work. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology* 2010; 24: 227-240
28. Kostova V. Koleva M. Back disorders (low back pain, cervicobrachial and lumbosacral radicular Syndromes) and some related risk factors. *Journal of the Neurological Sciences* 2001;192:17-25

29. Shiri R. et al The Association Between Obesity and Low Back Pain: A Meta-Analysis. *American Journal of Epidemiology* 2009; 171 (2):135–154
30. Renen H. Ariens G. Blatter B. Mechelen W. Bongers P. A systematic review of the relation between physical capacity and future low back and neck/shoulder pain. *Pain* 2007;130:93–107
31. Ropponen A. Svedberg P. Kalso E. Koskenvuo M. Silventoinen K. Kaprio J. A prospective twin cohort study of disability pensions due to musculoskeletal diagnoses in relation to stability and change in pain. *Pain* 2013;154: 1966–1972
32. McBeth J. Jones J. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology* 2007;21: 403–425
33. Shiri R. Karppinen J. Leino-Arjas P. Solovieva S. Viikari-Juntura. The Association between Smoking and Low Back Pain: A Meta-analysis. *The American Journal of Medicine* 2010; 123: 87.
34. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Working conditions analysis: the L.E.S.T. method. Disponible en <https://osha.europa.eu/data/risk-assessment-links/working-conditions-analysis-the-l.e.s.t.-method>.
35. Guidotti T. Human factors in firefighting: ergonomic-, cardiopulmonary-, and psychogenic stress-related issues *International Archives of Occupational and Environmental Health* 1992; 64:1-12
36. Curi F. Soares H. Gomide M. Ergonomic risks on the operational activities of firefighters from Rio de Janeiro. *Work* 2012; 415810-5812.

- 37 Gentzler M. Stader S. Posture stress on firefighters and emergency medical technicians (EMTs) associated with repetitive reaching, bending, lifting, and pulling tasks. *Work* 2010;37(3):227-239
38. Wai E. Roffey D. Bishop P. Kwon B. Dagenais S. Causal assessment of occupational lifting and low back pain: results of a systematic review. *The Spine Journal* 2010;10(6): 554-66.
39. Wai E. Roffey D. Bishop P, Kwon B, Dagenais S. Causal assessment of occupational carrying and low back pain. *The Spine Journal* 2010; 10 (2010) 628–638.
40. Roffey DM, Wai EK, Bishop P, Kwon BK, Dagenais S. Causal assessment of awkward occupational postures and low back pain: results of a systematic review. *The Spine Journal* 2010;10:89–99
41. Roffey D. Wai E. Bishop P. Kwon B. Dagenais S. Causal assessment of occupational pushing or pulling and low back pain: results of a systematic review. *The Spine Journal* 2010;10: 544–553.
42. NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

13. ANEXOS

I. RESULTADOS MAC SIMULACRO

1. Manejo del Monitor durante simulacro

**Cuadro 1.1 Categoría de Acción
Levantamiento, Descenso – Manejo del Monitor Simulacro**

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Levantado del monitor	12	2	Se requieren acciones correctivas a corto plazo
Manejo de monitor (< 1 hrs)	11	2	Se requieren acciones correctivas a corto plazo

**Cuadro 1.2 Niveles de riesgo
Levantamiento, Descenso – Manejo del Monitor**

Simulacro	Levantado del monitor	Manejo de monitor, (< 1 hrs)
Peso de la carga/frecuencia	4	4
Distancia de las manos a la región lumbar	0	0
Región vertical de levantamiento	3	3
Torsión y lateralización del tronco	2	0
Restricciones posturales	0	1
Acoplamiento mano-objeto	1	1
Superficie	1	1
Otros factores ambientales	1	1
Total	12	11

**Cuadro 1.3 Categoría de Acción.
Traslado del Monitor. Simulacro**

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Traslado de monitor sobre su hombro	16	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Traslado de monitor pegado a la cadera	14	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Traslado de monitor pegado al pecho	14	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Traslado de monitor pegado a la pierna	17	3	Se requieren acciones correctivas pronto

Cuadro 1.4 Niveles de riesgo

Traslado de Monitor

Simulacro	Sobre su hombro	Pegado a la cadera	Pegado al pecho	Pegado a las piernas
Peso de la carga/frecuencia	4	4	4	4
Distancia de las manos a la región lumbar	3	0	0	3
Carga asimétrica	2	2	2	2
Restricciones posturales	1	1	1	1
Acoplamiento mano-objeto	1	2	2	2
Superficie de tránsito	1	1	1	1
Otros factores ambientales	1	1	1	1
Distancia de traslado	3	3	3	3
Obstáculos	0	0	0	0
Total	16	14	14	17

2. MAC manejo de Manguera

Cuadro 2.1 Categoría de Acción.

Levantamiento, Descenso – Manejo Manguera Simulacro

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Toma de manguera	17	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Tirado de manguera	18	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Manejo de manguera < 1 hr.	17	3	Se requieren acciones correctivas pronto

**Cuadro 2.2 Niveles de riesgo
Levantamiento, Descenso – Manejo del Manguera.**

Simulacro	Toma de manguera	Tirado de manguera	Manejo de manguera <1hrs.
Peso de la carga/frecuencia	4	4	6
Distancia de las manos a la región lumbar	6	6	3
Región vertical de levantamiento	3	1	0
Torsión y lateralización del tronco	0	2	2
Restricciones posturales	1	1	1
Acoplamiento mano-objeto	2	2	2
Superficie	0	1	2
Otros factores ambientales	1	1	1
Total	17	18	17

**Cuadro 2.3 Categoría de Acción.
Traslado de manguera. Simulacro**

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Traslado de manguera 1 mano	20	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente
Traslado de manguera 2 manos	15	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Desenrollado de manguera	17	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Acomodo de manguera	14	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Enrollado de manguera	16	3	Se requieren acciones correctivas pronto

Cuadro 2.4 Niveles de riesgo.

Traslado de Manguera.

Simulacro	Traslado de manguera una mano	Traslado de una manguera 2 manos	Desenrollado de manguera	Acomodo de manguera	Enrollado de manguera
Peso de la carga/frecuencia	4	4	4	6	4
Distancia de las manos a la región lumbar	6	3	6	3	6
Carga asimétrica	2	0	0	0	0
Restricciones posturales	1	1	1	1	1
Acoplamiento mano-objeto	2	2	2	2	2
Superficie de tránsito	1	1	1	1	0
Otros factores ambientales	1	1	1	1	1
Distancia de traslado	3	3	2	0	2
Obstáculos	0	0	0	0	0
Total	20	15	17	14	16

3. Atención a lesionado

3.1 Actividades comunes

Cuadro 3.1.1 Categoría de Acción.

Levantamiento, Descenso – Atención al lesionado (Tareas comunes).

Simulacro

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Posicionamiento para levantar la camilla	15	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Alzado del lesionado 1 al día	18	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Alzado del lesionado 2 o más al día	21	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente

Cuadro 3.1.2 Niveles de riesgo.
Levantamiento de lesionado. Tareas comunes

Simulacro	Posición para levantar camilla	Alzado del lesionado 1 al día	Alzado del lesionado 2 o más al día
Peso de la carga/frecuencia	0	4	6
Distancia de las manos a la región lumbar	6	6	6
Región vertical de levantamiento	3	3	3
Torsión y lateralización del tronco	2	2	2
Restricciones posturales	1	1	1
Acoplamiento mano-objeto	1	1	1
Superficie	1	1	1
Otros factores ambientales	1	1	1
Total	15	19	21

Cuadro 3.1.3 Categoría de Acción.
Traslado de Equipo y Lesionado. Simulacro

Actividad	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Traslado de camilla	11	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Traslado de equipo	15	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Traslado de L 4 personas	16	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Traslado del L 4 personas, 2 o más al día	18	3	Se requieren acciones correctivas pronto

Cuadro 3.1.4 Niveles de riesgo.
Traslado de Equipo y lesionado

Simulacro	Traslado de camilla	Traslado de equipo	Simulacro	Traslado de L 4 personas	Traslado del L 4 personas, 2 o más al día
Peso de la carga/frecuencia	0	4	Peso de la carga/frecuencia	4	6
Distancias de las manos a la región lumbar	3	3	Distancias de las manos a la región lumbar	3	3
Carga asimétrica	2	1	Región vertical de levantamiento	0	0
Restricciones posturales	1	1	Torsión y lateralización del tronco	1	1
Acoplamiento mano-objeto	1	0	Postura forzada	3	3
Superficie de tránsito	1	2	Acoplamiento mano-objeto	1	1
Otros factores ambientales	1	1	Superficie de tránsito	2	2
Distancia de traslado	2	3	Otros factores ambientales	2	2
Obstáculos	0	0	Comunicación, coordinación y control	0	0
Total	11	15	Total	16	18

3.2 Atención a lesionado (pies)

Cuadro 3.2.1 Categoría de Acción.
Levantamiento, Descenso – Atención al lesionado (pies)

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Atención del lesionado	14	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Posición para movilizar al Lesionado	19	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Lateralizar al Lesionado	19	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Sostén de posición para traslado	19	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Traslado del Lesionado a la camilla	19	3	Se requieren acciones correctivas pronto

**Cuadro 3.2.2 Niveles de riesgo
Levantamiento, Descenso – Atención al lesionado (pies)**

Simulacro	AL	Posición para movilizar al L	Lateralizar del L	Sostén de posición para traslado	Traslado del L a la camilla
Peso de la carga/frecuencia	0	0	4	4	4
Distancia de las manos a la región lumbar	6	6	6	6	6
Región vertical de levantamiento	3	3	3	3	3
Torsión y lateralización del tronco	2	2	2	2	2
Restricciones posturales	0	1	1	1	1
Acoplamiento mano-objeto	1	1	1	1	1
Superficie	1	1	1	1	1
Otros factores ambientales	1	1	1	1	1
Total	14	15	19	19	19

3.3 Atención a lesionado (Camilla)

**Cuadro 3.3.1 Categoría de Acción.
Levantamiento, Descenso – Atención al lesionado (Camilla)**

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Posición para recepción del lesionado a la camilla	15	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Colocado de camilla para recibir a lesionado	11	2	Se requieren acciones correctivas a corto plazo
Acercar camilla a lesionado	14	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Recepción de lesionado en camilla	19	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Acomodo de lesionado en camilla	17	3	Se requieren acciones correctivas pronto

**Cuadro 3.3.2 Niveles de riesgo.
Levantamiento, Descenso – Manejo Atención a Lesionado/ camilla**

Simulacro	Posición para recepción del L	Colocado de camilla	Acercar camilla a lesionado	Recepción de lesionado	Acomodo de lesionado
Peso de la carga/frecuencia	0	0	0	6	4
Distancias de las manos a la región lumbar	6	3	6	6	6
Región vertical de levantamiento	3	3	3	3	3
Torsión y lateralización del tronco	2	1	1	0	0
Restricciones posturales	1	1	1	1	1
Acoplamiento mano-objeto	1	1	1	1	1
Superficie	1	1	1	1	1
Otros factores ambientales	1	1	1	1	1
Total	15	11	14	19	17

3.4 Atención a lesionado (Cabeza)

**Cuadro 3.4.1 Categoría de Acción.
Levantamiento, Descenso – Atención al lesionado (Cabeza)**

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Atención del lesionado cabeza	13	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Posición para traslado del lesionado a la camilla cabeza	20	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Sostener posición para traslado del lesionado cabeza	20	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Acomodo de del lesionado a la camilla pies	20	3	Se requieren acciones correctivas pronto

**Cuadro 3.4.2 Niveles de riesgo.
Levantamiento, Descenso – Manejo Atención a Lesionado/ cabeza**

Simulacro	AL	Toma de Posición para traslado del L a la camilla	Sostener al L cabeza	Acomodo de del L a la camilla pies
Peso de la carga/frecuencia	3	4	4	4
Distancias de las manos a la región lumbar	6	6	6	6
Región vertical de levantamiento	0	3	3	3
Torsión y lateralización del tronco	1	2	2	2
Restricciones posturales	1	1	1	1
Acoplamiento mano-objeto	0	2	2	2
Superficie	1	1	1	1
Otros factores ambientales	1	1	1	1
Total	13	20	20	20

II. RESULTADOS MAC PRACTICA DE CONTRAINCENDIO

1. Manejo del monitor

Cuadro 1.1 Categoría de Acción.

Levantamiento, Descenso – Manejo de Monitor. Práctica

Actividad	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Levantado del monitor	12	2	Se requieren acciones correctivas a corto plazo
Manejo de monitor (< 1 hrs)	12	2	Se requieren acciones correctivas a corto plazo
Manejo de monitor > 1 hrs	15	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Manejo de monitor > 2 hrs	19	3	Se requieren acciones correctivas pronto

Cuadro 1.2 Niveles de riesgo

Levantamiento, Descenso – Manejo de Monitor

Práctica	Levantado del monitor	Manejo de monitor, (< 1 hr.)	Manejo de monitor > 1 hr.	Manejo de monitor > 2 hrs
Peso de la carga/frecuencia	4	4	6	10
Distancia de las manos a la región lumbar	0	0	0	0
Región vertical de levantamiento	3	3	3	3
Torsión y lateralización del tronco	2	0	0	0
Restricciones posturales	0	1	1	1
Acoplamiento mano-objeto	1	1	1	1
Superficie	1	2	2	2
Otros factores ambientales	1	2	2	2
Total	12	12	15	19

Cuadro 1.3 Categoría de Acción.

Traslado de Monitor. Práctica

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Traslado de monitor sobre su hombro	18	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Traslado de monitor pegado a la cadera	16	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Traslado de monitor pegado al pecho	16	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Traslado de monitor pegado a la pierna	19	3	Se requieren acciones correctivas pronto

Cuadro 1.4 Niveles de riesgo

Traslado de Monitor

Práctica	Sobre su hombro	Pegado a la cadera	Pegado al pecho	Pegado a las piernas
Peso de la carga/frecuencia	4	4	4	4
Distancia de las manos a la región lumbar	3	0	0	3
Carga asimétrica	2	2	2	2
Restricciones posturales	1	1	1	1
Acoplamiento mano-objeto	1	2	2	2
Superficie de tránsito	2	2	2	2
Otros factores ambientales	2	2	2	2
Distancia de traslado	3	3	3	3
Obstáculos	0	0	0	0
Total	18	16	16	19

2. MAC Manejo de Manguera

Cuadro 2.1 Categoría de Acción.

Levantamiento, Descenso – Manejo Manguera. Práctica

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Toma de manguera	18	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Tirado de manguera	18	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Manejo de manguera con una o más personas	20	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Manejo de manguera > 1hrs	24	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente

**Cuadro 2.2 Niveles de riesgo
Levantamiento, Descenso – Manejo del Manguera.**

Práctica	Toma de manguera	Tirado de manguera	Manejo de manguera <1hrs.	Manejo de manguera > 1hrs
Peso de la carga/frecuencia	4	4	6	10
Distancia de las manos a la región lumbar	6	6	3	3
Región vertical de levantamiento	3	1	0	0
Torsión y lateralización del tronco	0	2	2	2
Restricciones posturales	1	1	3	3
Acoplamiento mano-objeto	2	2	2	2
Superficie	1	1	2	2
Otros factores ambientales	1	1	2	2
Total	18	18	20	24

**Cuadro 2.3 Categoría de Acción.
Levantamiento, Descenso - Manejo Manguera. Práctica**

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Traslado de una manguera una mano	22	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente
Traslado de una manguera 2 manos	17	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Desenrollado de manguera	17	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Acomodo de manguera	14	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Enrollado de manguera	16	3	Se requieren acciones correctivas pronto

Cuadro 2.4 Niveles de riesgo.

Traslado de Manguera.

Práctica	Traslado de una manguera una mano	Traslado de una manguera 2 manos	Desenrollado de manguera	Acomodo de manguera	Enrollado de manguera
Peso de la carga/frecuencia	4	4	4	6	4
Distancia de las manos a la región lumbar	6	3	6	3	6
Carga asimétrica	2	0	0	0	0
Restricciones posturales	1	1	1	1	1
Acoplamiento mano-objeto	2	2	2	2	2
Superficie de tránsito	2	2	2	1	0
Otros factores ambientales	2	2	2	1	1
Distancia de traslado	3	3	2	0	2
Obstáculos	0	0	0	0	0
Total	22	17	19	14	16

3. MAC Atención al lesionado

Cuadro 3.1 Categoría de Acción.

Manejo del Monitor. Levantamiento, Descenso – Manejo. Práctica

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Posición para levantar camilla	17	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Alzado del lesionado 1 al día	21	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente
Alzado del lesionado 2 o más al día	23	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente

Cuadro 3.1 Niveles de Riesgo.
Atención a Lesionado. Tareas Comunes

Práctica	Posición para levantar camilla	Alzado del lesionado 1 al día	Alzado del lesionado 2 o más al día
Peso de la carga/frecuencia	0	4	6
Distancia de las manos a la región lumbar	6	6	6
Región vertical de levantamiento	3	3	3
Torsión y lateralización del tronco	2	2	2
Restricciones posturales	1	1	1
Acoplamiento mano-objeto	1	1	1
Superficie	2	2	2
Otros factores ambientales	2	2	2
Total	17	21	23

Cuadro 3.2 Categoría de Acción.
Traslado de Equipo y Lesionado. Práctica

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Traslado de camilla	13	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Cargado de equipo	15	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Traslado de L 4 personas	16	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Traslado del L 4 personas, 2 o más al día	18	3	Se requieren acciones correctivas pronto

**Cuadro 3.3 Niveles de riesgo.
Traslado de Equipo, Lesionado**

Práctica	Traslado de camilla	Cargado de equipo	Práctica	Traslado de L 4 personas	Traslado del L 4 personas, 2 o más al día
Peso de la carga/frecuencia	0	4	Peso de la carga/frecuencia	4	6
Distancias de las manos a la región lumbar	3	3	Distancias de las manos a la región lumbar	3	3
Carga asimétrica	2	1	Región vertical de levantamiento	0	0
Restricciones posturales	1	1	Torsión y lateralización del tronco	1	1
Acoplamiento mano-objeto	1	0	Postura forzada	3	3
Superficie de tránsito	2	2	Acoplamiento mano-objeto	1	1
Otros factores ambientales	2	1	Superficie de tránsito	2	2
Distancia de traslado	2	3	Otros factores ambientales	2	2
Obstáculos	0	0	Comunicación, coordinación y control	0	0
Total	13	15	Total	16	18

3.1 Atención a lesionado (AL) / pies

Cuadro 3.1.1 Categoría de Acción.

Atención a Lesionado (Pies). Práctica

Tareas	P. total	C. De Acción	Significado
Atención del lesionado	18	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Posición para movilizar al Lesionado	18	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Lateralizar al Lesionado	24	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente
Sostén de posición para	24	4	Se requieren acciones correctivas

traslado			inmediatamente
Traslado del Lesionado a la camilla	24	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente

Cuadro 3.1.2 Niveles de riesgo.

Atención a Lesionado (Pies)

Práctica	AL	Posición para movilizar al L	Lateralizar al L	Sostén de posición para traslado	Traslado del L a la camilla
Peso de la carga/frecuencia	0	0	4	4	4
Distancia de las manos a la región lumbar	6	6	6	6	6
Región vertical de levantamiento	3	3	3	3	3
Torsión y lateralización del tronco	2	2	2	2	2
Restricciones posturales	3	3	3	3	3
Acoplamiento mano-objeto	0	0	2	2	2
Superficie	2	2	2	2	2
Otros factores ambientales	2	2	2	2	2
Total	18	18	24	24	24

3.2 Atención a lesionado (AL) / camilla

Cuadro 3.2.1 Categoría de Acción.

Levantamiento, Descenso – Atención al lesionado (camilla). Práctica

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Posición para recepción del lesionado a la camilla	19	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Colocado de camilla para recibir a lesionado	16	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Acercar camilla a lesionado	19	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Recepción de lesionado en camilla	23	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente
Acomodo de lesionado en camilla	21	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente

**Cuadro 3.2.2 Niveles de riesgo.
Levantamiento, Descenso – Manejo Atención a Lesionado/ camilla**

Práctica	Posición para recepción del L	Colocado de camilla	Acercar camilla a lesionado	Recepción de L	Acomodo de lesionado
Peso de la carga/frecuencia	0	0	0	6	4
Distancias de las manos a la región lumbar	6	3	6	6	6
Región vertical de levantamiento	3	3	3	3	3
Torsión y lateralización del tronco	2	2	2	0	0
Restricciones posturales	3	3	3	3	3
Acoplamiento mano-objeto	1	1	1	1	1
Superficie	2	2	2	2	2
Otros factores ambientales	2	2	2	2	2
Total	19	16	19	23	21

3.3 Atención a lesionado (AL) / cabeza

**Cuadro 3.3.1 Categoría de Acción.
Levantamiento, Descenso – Atención al lesionado/Cabeza. Práctica**

Tarea	Puntaje total	Categoría De Acción	Significado
Atención del lesionado	19	3	Se requieren acciones correctivas pronto
Posición para traslado del lesionado a la camilla	23	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente
Sostener posición para traslado del lesionado	26	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente
Acomodo de del lesionado a la camilla	24	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente

**Cuadro 3.3.2 Niveles de riesgo.
Levantamiento, Descenso – Manejo Atención a Lesionado/ Cabeza**

Práctica	AL	Toma de Posición para traslado del L a la camilla	Sostener al L cabeza	Acomodo de del L a la camilla pies
Peso de la carga/frecuencia	4	4	6	4
Distancias de las manos a la región lumbar	6	6	6	6
Región vertical de levantamiento	0	3	3	3
Torsión y lateralización del tronco	3	2	2	2
Restricciones posturales	2	3	3	3
Acoplamiento mano-objeto	0	1	2	2
Superficie	2	2	2	2
Otros factores ambientales	2	2	2	2
Total	19	23	26	24