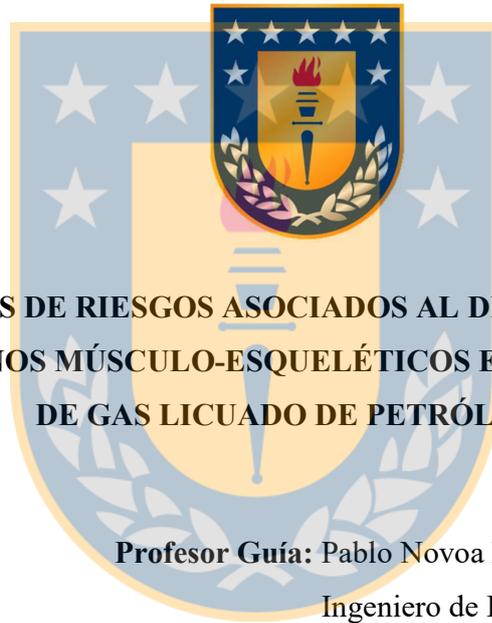


UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
CAMPUS LOS ÁNGELES
ESCUELA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA VEGETAL



**FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS AL DESARROLLO DE
TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN CARGADORES
DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO.**

Profesor Guía: Pablo Novoa Barra

Ingeniero de Ejecución Forestal
Magíster en Ciencias Forestales
Magíster en Ergonomía

**SEMINARIO DE TITULACIÓN PARA
OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
EN PREVENCIÓN DE RIESGOS**

JAVIER ANDRES PEYRIN FUENTES

LOS ÁNGELES – CHILE

2018

**FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS AL DESARROLLO DE
TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN CARGADORES DE
GAS LICUADO DE PETRÓLEO.**

Profesor Guía



Pablo Novoa Barra
Profesor Asistente
Ingeniero de Ejecución Forestal
Magíster en Ciencias Forestales
Magíster en Ergonomía

Jefe de Carrera

Juan Patricio Sandoval Urrea
Profesor Asistente
Ingeniero de Ejecución Forestal
Magíster en Ergonomía

Director de Departamento

Pablo Novoa Barra
Profesor Asistente
Ingeniero de Ejecución Forestal
Magíster en Ciencias Forestales
Magíster en Ergonomía

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a mis padres a pesar de no estar presentes, me dejaron una base importante de valores en los cuales pude desarrollarme en su ausencia. Agradecer a mi familia, en especial a mis hermanos Consuelo, Italo y Joaquín, por su apoyo incondicional y lograr siempre mantenernos juntos a pesar de todo.

Quiero agradecer a mi profesor guía, el señor Pablo Novoa por orientarme y apoyarme a pesar de la complejidad de la investigación. A la Central de Distribución, Abastible Los Ángeles, en especial a Señor Juan Opazo por brindarme toda la ayuda y disponibilidad necesaria para realizar mi seminario de titulación.

Agradecer de forma especial a mi polola Laura, por su apoyo en los momentos difíciles y siempre tener la voluntad de ayudarme, sin su ayuda todo hubiese sido más difícil, gracias por todo.

INDICE GENERAL	Pág.
1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. MATERIALES Y MÉTODOS	7
3.1 Diseño de investigación.....	7
3.2 Muestra	7
3.3 Variables de estudio e instrumentos de medición	7
3.4 Metodología.....	7
3.5 Análisis Estadístico	12
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
4.1 Características socio-laborales	13
4.2 Evaluación para Clasificación nutricional.....	15
4.3 Dolencias Músculo-esqueléticas	16
4.4 Posturas en cargadores de GLP	18
4.5 Factores de riesgos en tareas asociadas a manejo manual de carga.	19
4.6 Trastornos músculo-esqueléticos expuestos en cargadores de GLP.	21
4.7 Asociación entre las dolencias músculo-esqueléticas y clasificación nutricional	22
4.8 Evaluación de los efectos de la transición de la Ley 20.001 a la Ley 20.949 en base al manejo manual de carga, el desarrollo a trastorno músculo-esquelético y su postura.....	23
4.8.1 Evaluación sobre los efectos de la transición de la Ley 20.001 a la Ley 20.949, sobre el manejo manual de carga.	25

4.8.2 Evaluación de los efectos de la transición de la Ley 20.001 a la Ley 20.949, sobre trastornos músculo-esqueléticos expuestos en cargadores de GLP.	27
4.8.3 Evaluación de los efectos de la transición de la Ley 20.001 a la Ley 20.949, sobre postura en cargadores de GLP.....	28
4.9 Medidas correctivas para reducir los niveles de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos a los que están expuestos los cargadores de GLP.	30
5. CONCLUSIONES	32
6. BIBLIOGRAFÍA	33
7. ANEXOS	38
7.1 Consentimiento Informado.....	38
7.2 Encuesta anónima a cargadores de GLP.	40
7.3 Datos para determinar composición corporal:.....	42
7.4 Diagrama Corlett y Bishop.....	43
7.5 CheckList de la Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo asociados a trastornos musculo-esqueléticos relacionados al trabajo (TMERT).	44
7.6 Método REBA.....	49
7.7 Tabla Chi-cuadrado	52
7.8 Evaluación de MMC en cargadores recepcionistas y despachadores, según Ergocarga y transición a la ley.....	53
7.8.1 Tareas de levantamiento y descenso en Cargadores recepcionista según Leyes.	53
7.8.2 Tareas de transporte en Cargadores recepcionista según Ley 20.001.....	54

7.8.3 Tareas de empuje y arrastre en Cargadores recepcionista según Ley 20.949.	54
7.8.4 Tareas de levantamiento y descenso en Cargadores despachadores según Leyes.....	55
7.8.5 Tareas de transporte en Cargadores despachadores según Ley 20.001.....	56
7.8.6 Tareas de levantamiento y descenso en equipo de Cargadores despachadores según Ley 20.949.....	56
7.8.7 Tareas de empuje y arrastre en Cargadores despachadores según Ley 20.949.	57
7.9 Evaluación de posturas en cargadores recepcionistas y despachadores según ley.	57
7.9.1 Evaluación de posturas en Cargadores Recepcionistas según ley 20.001	57
7.9.2 Evaluación de posturas en Cargadores Recepcionistas según ley 20.949	58
7.9.3 Evaluación de posturas en Cargadores Despachadores según ley 20.001	58
7.9.4 Evaluación de posturas en Cargadores Despachadores según ley 20.949	59

INDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Factores de riesgo evaluados por tarea de acuerdo a la metodología MAC.....	10
Tabla 2. Clasificación del nivel del riesgo a través de código de colores.	10
Tabla 3. Categoría de acción según el puntaje total	11
Tabla 4. Descripción del puesto de trabajo.	13
Tabla 5. Preguntas sobre el ámbito laboral.	14
Tabla 6. Distribución según Clasificación nutricional.	15
Tabla 7. Evaluación de posturas en Cargadores Receptionistas, según REBA.	18
Tabla 8. Evaluación de posturas en Cargadores Despachadores, según REBA.	19
Tabla 9. Movimientos y su clasificación de Cargadores Receptionistas y Despachadores, según Ergo-Carga.....	20
Tabla 10. Evaluación de TMERT en cargadores receptionistas y despachadores.....	22
Tabla 11. Descripción del puesto de trabajo, ley 20.949.....	24
Tabla 12. Cargadores Receptionistas, sus movimientos y clasificación según Ley.	25
Tabla 13. Cargadores Despachadores, sus movimientos y clasificación según Ley.	26
Tabla 14. Identificación de Trastorno Músculo-esqueléticos relacionados al trabajo en cargadores receptionistas y despachadores, según Leyes.	27
Tabla 15. Evaluación de posturas en Cargadores Receptionistas y Despachadores según ley.	29

ÍNDICE DE FIGURAS	Pág.
Figura 1. Dolencias músculo-esqueléticas de Corlett y Bishop.	16
Figura 2. Dolor Representativo de dolencias músculo-esqueléticas. ..	17
Figura 3. Procedimiento de trabajo seguro para MMC en cargadores de gas licuado de petróleo.	31



1. RESUMEN

Una de las lesiones más frecuentes de los trabajadores son los daños producidos en el sistema músculo-esquelético, asociadas a regiones del cuerpo expuestas por las condiciones propias del trabajo. Los factores de riesgo físico del trabajo se asocian al desarrollo de TME; los más importantes tienen que ver con las posturas adoptadas, el nivel de fuerza ejercida, la repetición necesaria y el trabajo durante largos periodos sin descanso. Es por ello la importancia de las posturas en el ámbito laboral, ya que el hábito de adoptar posturas incorrectas en la manipulación manual de carga es la principal causa para presentar un desarrollo de TME. Se realizó un estudio en la empresa de transportes y distribución de gas licuado de petróleo, con el objetivo de evaluar los factores de riesgos asociados a los trastornos músculo-esqueléticos en los cargadores de gas licuado de petróleo. Las variables estudiadas fueron: factores individuales como la composición corporal, dolencias músculo-esqueléticas y posturas.

El 87,5% de los cargadores clasifica el trabajo como pesado o muy pesado y el 100% presenta dolencias corporales al finalizar su jornada laboral, de ellos el 96,36 %, posee dolencias en la parte superior del cuerpo siendo la zona lumbar, como la dolencia más representativa con un 54,5%. La clasificación nutricional es una variable independiente a la generación de dolencias músculo-esqueléticas en los cargadores de gas licuado de petróleo. La puesta en marcha de la ley 20.949, evidencia una mejora en el puesto de trabajo disminuyendo el riesgo de generar trastornos músculo-esqueléticos.

Palabras claves; gas licuado de petróleo, manejo manual de carga, trastorno musculo-esqueléticos, posturas.

2. INTRODUCCIÓN

El término ergonomía deriva del griego ergos (trabajo) y nomos (leyes), se entiende como la “Ciencia del Trabajo” que estudia cómo adecuar la relación del ser humano con su entorno (Asociación Internacional de Ergonomía, 2000). Esta ciencia ayuda a reducir los riesgos de problemas músculo-esqueléticos, fatiga, accidentes y enfermedades profesionales, si se adoptan nuevas técnicas de mejora en la organización del trabajo y se adaptan las herramientas y accesorios (Moreno, 2004).

Los Trastornos músculo-esqueléticos (TME) se entienden como 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 y discapacitantes (Luttmann, Jäger, Griefahn, Caffier, Liebers, y World Health Organization, 2004). Se estima que entre el 30% y 50% de la población mundial de trabajadores están expuestos a riesgos ocupacionales que le puede generar lesiones músculo-esqueléticas (López, González, Colunga y Oliva, 2014).

Los TME son la mayor causa de ausentismo e incapacidad laboral, por sobre muchas otras enfermedades (Punnett & Wegman, 2004). Una de las lesiones más frecuentes de los trabajadores son los daños producidos en el sistema músculo-esquelético, asociadas a regiones del cuerpo expuestas por las condiciones propias del trabajo (Chávez, Preciado, Colunga, Mendoza y Aranda, 2009). La Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2010), menciona que los TME relacionados con el trabajo, son de naturaleza multifactorial, esto quiere decir que los factores ligados a las condiciones de trabajo (posturas, fuerzas y repetitividad), al igual que los factores individuales, organizacionales y ambientales, son determinantes y significativos en la aparición de estas enfermedades (Ministerio de Salud

[MINSAL], Resolución N° 804, 2012). Los factores individuales, como lo es la edad, género, índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje de masa grasa, persisten en el desarrollo de dolor músculo-esquelético en una persona, según la Asociación Chile de Seguridad [ACHS], (2007). Mientras que los factores de riesgo físico del trabajo se asocian al desarrollo de TME; los más importantes tienen que ver con las posturas adoptadas, el nivel de fuerza ejercida, la repetición necesaria y el trabajo durante largos periodos sin descanso ([MINSAL] Resolución N°503, 2012).

Es por ello la importancia de las posturas en el ámbito laboral, ya que según Montiel (2011), el hábito de adoptar posturas incorrectas es la principal causa para presentar un desarrollo de TME, siendo éstos uno de los problemas más comunes en la salud pública. Estas se definen como la posición relativa de los segmentos corporales (la mano con respecto al antebrazo, el antebrazo respecto al brazo, la cabeza respecto al tronco, etc.) en cuya adopción intervienen las piezas óseas del esqueleto, como articulaciones (muñeca, codo, rodilla), los músculos y tendones (Fernández, 2013).

Para evaluar los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con las posturas inadecuadas, existen diversos métodos de evaluación postural, como son: Método Ovako Working Analysis System (OWAS), Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Método Rapid Entire Body Assessment (REBA) (Lite, García y Del Campo, 2007).

El nivel de fuerza ejercida se relaciona a la posibilidad de generar sobreesfuerzo, que se define como la consecuencia de una exigencia fisiológica excesiva en el desarrollo de una fuerza mecánica para realizar una determinada acción de trabajo, esta se considera como el límite aceptable para valorar el trabajo en niveles de riesgos no tolerables (Junta de Castilla y León, 2009). El riesgo derivado de la fuerza se puede medir tomando en cuenta si se realiza el esfuerzo en carga estática o dinámica, si se hace en forma repetida y si los tiempos de descanso son o no suficientes (Miguélez, Díaz y San Román,

2001). La fuerza estática, es el desempeño de una tarea en una posición estática durante un tiempo largo, y la fuerza dinámica, es la que realiza principalmente demandas musculares. Otro factor que influye en la ejecución de la fuerza es el peso de la carga, siendo este uno de los principales factores a la hora de evaluar el riesgo en la manipulación manual de carga (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], 2003).

El Manejo Manual de Carga (MMC), se considera una de las tareas más frecuentes en todos los sectores de actividad económica (INSHT, 2011) que comprende cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como su levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento siempre que, por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas, entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores (Ley N° 20.949/2016). Esta carga se entiende como cualquier objeto, animado o inanimado que se requiera mover utilizando la fuerza humana y que cuyo peso supere los 3 kilogramos (Decreto Supremo N° 63/2005).

La Ley 20.001 la cual regulaba el peso máximo de carga humana, mencionaba en el Artículo 211-H “si la manipulación manual es inevitable y las ayudas mecánicas no pueden usarse, no se permitirá que se opere con cargas superiores a 50 kilogramos”, mientras que la Ley 20.949 vigente desde año 2016, ésta reduce el peso de las cargas de manipulación manual de 50 kilogramos a 25 kilogramos. Sin embargo, se mantiene el peso para “los menores de 18 años y mujeres, ya que no podrán llevar, transportar, cargar, arrastrar o empujar manualmente, y sin ayuda mecánica, cargas superiores a los 20 kilogramos”(Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 2005 y 2016).

El MMC, origina cerca del 25% del total de accidentes laborales (Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 2008). Datos que concuerdan con León (2003), ya que plantea que el MMC puede ser responsable del 40% de los accidentes ocurridos en el trabajo; un 80% de estos implican 4 semanas de

ausentismo. Además, estadísticas de la Mutual de Seguridad (2009), señalan que entre 10 y 12% del total de accidentes es causado por sobreesfuerzo, con un promedio de 6,7 días perdidos por accidentes.

El sobreesfuerzo es uno de los casos principales para el desarrollo de lesión dorso lumbar y musculo esquelética en general, en los rubros de transporte, almacenaje y comunicaciones (Ministerio de Trabajo y Previsión Social, 2008).

Las evaluaciones e intervenciones ergonómicas son necesarias en todo trabajo, más aún en los lugares de almacenamiento y transporte de Gas Licuado de Petróleo (GLP), combustible gaseoso ampliamente utilizado a nivel mundial y el combustible residencial más usado en Chile. El GLP consiste en una mezcla de hidrocarburos livianos constituidos principalmente por propano y butano. El término Gas Licuado puede parecer una contradicción, puesto que los elementos en la naturaleza presentan sólo un estado líquido, sólido o gaseoso, pero no dos estados a la vez. Esta es una característica propia del GLP ya que facilita el almacenamiento, la distribución y la utilización (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2005).

El propano, butano y otros componentes del GLP son gases a temperatura ambiente y presión atmosférica, cuando éstos se someten a presiones moderadamente bajas o a refrigeración, se licuan, lo que hace posible que el GLP se transporte y almacene como un líquido y se use como gas. Otras características del gas licuado son ser incoloro e inodoro (Campos y Ruiz, 2011). Dentro de las empresas que comercializan GLP, se encuentra la empresa Abastible de la ciudad de Los Ángeles, que cuenta con 4 tipos de cilindros según la necesidad de la comunidad, presentados en distintas capacidades, ya sea de 5, 11, 15 y 45 kilogramos (Vera y Tirado, 2000). La manipulación de estos cilindros, presentan un riesgo para el trabajador, dado que habitualmente por su gran tamaño y peso se consideran un favor

importante de riesgo. De ahí la importancia de una correcta manipulación y de la utilización de equipos de protección individual (en general guantes y calzados de seguridad) para evitar estos peligros, como aplastamiento, golpes, cortes, fracturas, sobreesfuerzo, y otras lesiones músculo-esqueléticas (Mejía, 2009). Para lograr mejores condiciones de trabajo y un mejor rendimiento de las personas en las tareas laborales, es necesario evitar la exposición excesiva a los factores de riesgo que producen TME y así buscar sistemas de trabajo más armónicos y eficientes, que tengan menos riesgos para la salud y lo más importante de todo, una mejor calidad de vida (Ministerio de Salud, Resolución N° 804, 2012).

Como objetivo general del estudio se plantea: Evaluar los factores de riesgos asociados a los trastornos músculo-esqueléticos en los cargadores de gas licuado de petróleo, y como objetivos específicos se propone; i) Identificar las características socio-laborales, factores individuales, dolencias músculo-esqueléticas y posturas en cargadores de GLP; ii) Evaluar los factores de riesgos en tareas asociadas a manejo manual de carga; iii) Evaluar los trastornos músculo-esqueléticos a los que están expuestos los cargadores de GLP; iv) Determinar la asociación entre las dolencias músculo-esqueléticas y factores individuales; v) Evaluar los efectos de la transición de la Ley 20.001 a la Ley 20.949 en base al manejo manual de carga, el desarrollo a trastorno músculo-esquelético y su postura, y vi) Proponer medidas correctivas para reducir los niveles de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos a los que están expuestos los cargadores de GLP.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Diseño de investigación

La presente investigación se enmarca dentro de un diseño no experimental, de tipo longitudinal, descriptivo y correlacional. Esta evaluación se realizó a los trabajadores de la empresa Abastible S.A de la Ciudad de Los Ángeles, Región del Biobío, Chile.

3.2 Muestra

La muestra estuvo compuesta por 16 trabajadores de género masculino que realizaban labores como cargadores de gas licuado de petróleo, los cuales cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

- Trabajar únicamente como cargador de gas licuado.
- Tener antigüedad mínima de 6 meses en el puesto de trabajo de cargador de gas licuado.
- Ser voluntario y firmar el consentimiento informado.

3.3 Variables de estudio e instrumentos de medición

La evaluación de los puestos de trabajo se llevó a cabo mediante fotografías, grabaciones de video, cuestionarios y listas de chequeos, lo que permitió conocer información como variables socio-laborales, individuales, trastornos músculo-esqueléticos, posturas y dolencias músculo-esqueléticas relevantes para el análisis posterior. Se observaron las tareas de cada uno de los trabajadores, ya sean movimientos repetitivos, sobreesfuerzo y posturas, el tiempo de trabajo efectivo de la tarea y los horarios (Ministerio de Salud, 2012).

3.4 Metodología

A través del consentimiento informado se dio a conocer la información para la participación de forma voluntaria de los cargadores de GLP. Posteriormente se evaluaron las variables socio-laborales, individuales, trastornos músculo-esqueléticos, posturas y dolencias músculo-esqueléticas.

Variables socio-laborales

Para identificar las variables socio-laborales se elaboró un cuestionario que considera 8 preguntas sobre su función y antigüedad en la empresa, sobre la realización de capacitaciones, tipos de molestias al terminar su jornada laboral y su clasificación, si ha tenido licencias médicas por dolencias físicas en este trabajo o anteriormente y tipo de contrato.

Factores individuales

Los factores individuales como edad y sexo, se obtuvieron a través de la encuesta. Para determinar peso y talla se utilizó la Báscula digital tallímetro TANITA WB3000.

Composición corporal

Bioimpedancia

Para determinar la composición corporal se utilizó el impedanciómetro OMRON BF 302, donde se obtuvo el porcentaje de masa grasa (% MG) en hombres, clasificando los resultados dentro de los siguientes rangos.

Clasificación nutricional	% Masa/Grasa
Delgado	<15,0
Normal	15,1-20,0
Sobrepeso	20,1-25,0
Obeso	≥25,1

Fuente: Manual de aplicación del impedanciómetro OMRON BF 302.

Evaluación de factores de riesgos en tareas de manejo manual de carga

La determinación del MMC se realizó a través del Software Ergo-cargas, el cual utiliza la metodología Manual Handling Assessment Charts [MAC], (Monnington, Quarrie, Pinder & Morris, 2003) y Tabla Liberty Mutual de Snook y Ciriello (1991), que divide las tareas de MMC en 4:

- 1.- Tareas de levantamiento y descenso (MAC).
- 2.- Tareas de transporte (MAC).
- 3.- Tareas de levantamiento y descenso en equipo (MAC).
- 4.- Tareas de empuje y arrastre (Tabla Liberty Mutual de Snook y Ciriello).

Manual handling Assessment Charts (MAC)

Esta metodología se utilizó para evaluar tareas de levantamiento, descenso y transporte de carga en cada uno de los trabajadores. Luego se evaluaron los factores de riesgo a través de una escala aditiva y un código de colores para calificarlos con el fin de establecer los límites aceptables (Tabla 2). Este método evaluó los siguientes factores de riesgo en cada trabajador de acuerdo a la tarea de levantamiento/descenso o transporte de carga (Tabla 1).

Tabla 1. Factores de riesgo evaluados por tarea de acuerdo a la metodología MAC.

Levantamiento y descenso	Transporte de carga (caminar con carga)
Peso manejado y frecuencia	Peso manejado y frecuencia
Distancia entre las manos y la espalda	Distancia entre las manos y la espalda
Distancia vertical	Carga asimétrica sobre la espalda
Lateralización y torsión de tronco	Restricciones posturales.
Restricciones posturales	Acoplamiento mano-objeto
Acoplamiento mano-objeto	Superficie de tránsito
Superficie de trabajo	Otros factores ambientales
Otros factores ambientales	Distancia de traslado
	Obstáculos

Fuente: Ministerio del Trabajo y Previsión Social, (2008).

Tabla 2. Clasificación del nivel del riesgo a través de código de colores.

Verde	Nivel de riesgo bajo
Naranja	Nivel de riesgo moderado
Rojo	Nivel de riesgo alto
Morado	Nivel de riesgo muy alto

Fuente: Ministerio del Trabajo y Previsión Social, (2008).

El puntaje total de los resultados de las tareas de levantamiento/descenso y transporte de carga, indicó las categorías de acción (Tabla 3).

Tabla 3. Categoría de acción según el puntaje total

Puntaje total	Categoría de acción	Significado
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatas

Fuente: Ministerio del Trabajo y Previsión Social, (2008).

Tabla Liberty Mutual de Snook y Ciriello

Para evaluar las tareas de empuje en trabajadores que utilizan carro según las Tablas de Liberty Mutual (Snook y Ciriello, 1991). Considera los siguientes factores:

- Altura de aplicación de la fuerza
- Distancia durante la cual se empuja o arrastra
- Frecuencia de la tarea
- Género

Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgos asociados a trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo de extremidades superiores (TMERT- EESS).

Esta norma permite una observación directa de las tareas laborales, en cualquier tipo de empresa, independiente de su actividad, tareas, número de trabajadores o nivel de riesgo de sus operaciones, donde se identifican el uso y exigencia de las extremidades superiores, por ejemplo, movimientos repetitivos, posturas forzadas y/o mantenidas y uso de fuerza. Los resultados se clasifican de acuerdo a los colores verde, amarillo y rojo, los cuales indican que la condición observada no significa riesgo, que existe el factor de riesgo

en una criticidad media, y, por último, que existe un nivel crítico del factor de riesgo. Ministerio de Salud, Resolución N°804, (2012).

Método REBA (Valoración rápida del cuerpo completo)

Se utilizó REBA dado que otorga una valoración rápida y sistemática del riesgo postural del cuerpo entero que puede tener el trabajador debido a su trabajo. Este analiza las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo, del tronco y las piernas. También define la carga o fuerza manejada y el tipo de agarre. Este método divide el cuerpo en segmentos para poder analizarlos individualmente con referencia a los planos de movimiento. Entrega un sistema de puntuación para la actividad muscular en la realización de posturas estáticas, dinámicas, inestables o por cambios inesperados o bruscos de la postura. Por último, entrega un nivel de acción o intervención a través de una puntuación final (Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 2008). La puntuación final del método REBA está comprendida en un rango de 1 a 15. Este puntaje indica el riesgo que supone desarrollar la tarea analizada y los niveles de acción necesarios en cada caso (INSHT, 2001).

Dolencias músculo-esqueléticas

El diagrama de Corlett y Bishop

Es una prueba de confort, basada en la inspección de las partes del cuerpo, donde el trabajador localiza las molestias y el lugar donde se manifiestan (Corlett y Bishop, 1976). Para ayudar la inspección del dolor, el test se acompaña de un mapa corporal, en el cual los trabajadores señalaron las zonas exactas de sus molestias.

3.5 Análisis Estadístico

Se realizó un análisis descriptivo, en cuanto a la relación existente entre las variables cualitativas. Se utilizaron tablas de contingencia mediante una prueba Chi-cuadrado, con un nivel de significancia de 0,05.

Para determinar y analizar la relación existente entre la clasificación nutricional: delgado, normal, sobrepeso y obeso, con las secciones corporales que presentan el dolor más representativo.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Características socio-laborales

Para la descripción de los puestos de trabajos, se identificó a los Cargadores Recepcionistas con un 31,25% y Cargadores Despachadores con un 68,75% (tabla 4).

El 100% de la muestra cumple con los criterios de inclusión, de igual manera, según el cuestionario el 100% realizó las capacitaciones correspondientes a procedimientos y trabajos seguros de la empresa, y han reconocido no haber tenido licencias médicas por dolencias físicas en su trabajo anterior.

Los Cargadores al finalizar su jornada laboral sienten en un 75% dolencias musculares y solo 3 trabajadores (18,75%) presentó licencias por estas dolencias. El 87,5% de los cargadores clasifica el trabajo como pesado o muy pesado (tabla 5).

Tabla 4. Descripción del puesto de trabajo.

Puesto de trabajo	N	%	Funciones
Recepcionista	5	31,25	Desarrollan labores de carga y descarga de camiones con rampa en plataforma
Despachador	11	68,75	Desarrollan labores de carga y descarga en distintos tipos de camiones en plataforma y lugares de distribución
Total general	16	100	

Tabla 5. Preguntas sobre el ámbito laboral.

¿Después del trabajo, usted siente malestares de tipo?

	N	%
Tensión muscular	6	37,5
Cansancio	3	18,75
Tensión muscular y cansancio	5	31,25
Tensión muscular y dolor de cabeza	1	6,25
No tiene malestares	1	6,25
Total general	16	100

¿Ha tenido licencias médicas por dolencias físicas derivadas del trabajo?

	N	%
Sí	3	18,75
No	13	81,25
Total general	16	100

¿Cómo calificaría el esfuerzo que realiza durante su jornada laboral?

	N	%
Liviano	1	6,25
Moderado	1	6,25
Pesado	11	68,75
Muy pesado	3	18,75
Total general	16	100

Según la tabla 5, no se encuentran malestares como estrés, dolor de cabeza y estomacales, de igual manera ningún trabajador clasificó su esfuerzo en la jornada laboral como muy liviano o extremadamente pesado.

En relación con aspectos organizacionales, las quejas músculo-esqueléticas pueden estar atribuidas a las condiciones de infraestructura del ambiente, organización y sobrecarga de trabajo que, muchas veces, es ejercido en posiciones ortostáticas no confortables, en función de los largos períodos de pie, durante el ejercicio de las actividades laborales (Regina, Verde de Almeida, Pereira, Miritz, De oliveira y Alves, 2013).

En la empresa los tiempos efectivos de trabajos en los que realizan MMC, es alta lo que conlleva a un sobre esfuerzo. Los tiempos efectivos de trabajos en cargadores recepcionistas y despachadores respectivamente, es de 4 a 5 horas y de 4 a 6 horas diarias aproximadas con una hora disponible de almuerzo.

4.2 Evaluación para Clasificación nutricional.

Para determinar los factores individuales, como su composición corporal según el porcentaje de grasa, se realizó a través de la bioimpedancia eléctrica la cual considera variables como el sexo, edad, peso y talla. Donde cuyas edades se encuentran entre 19 y 59 años, con un 62,5% de los trabajadores en edades entre 26 y 45 años. Se obtuvo la distribución según clasificación nutricional (Tabla 6), ello muestra que el mayor porcentaje de los trabajadores corresponde a la clasificación de obeso, mientras que la clasificación normal y sobrepeso tienen el mismo porcentaje.

Tabla 6. Distribución según Clasificación nutricional.

	N	%
Delgado	2	12,5
Normal	4	25
Sobrepeso	4	25
Obeso	6	37,5
Total general	16	100

Se pudo observar que la empresa le entrega todas las condiciones necesarias para su alimentación, manteniendo a su disposición comedores, utensilios, cocina y accesorios, para que puedan preparar o calentar sus alimentos, respetando el horario de colación de 1 hora, sin embargo, los trabajadores prefieren asistir a locales cercanos o en ruta para consumir alimentos de elaboración rápida como por ejemplo comida alta en calorías, grasas saturadas y/o sodio.

4.3 Dolencias Músculo-esqueléticas

Al realizar la evaluación de Diagrama Corlett y Bishop a los trabajadores, ellos señalaron en un 100% tener dolencias corporales, de ellos el 96,36 %, señaló tener dolencias en la parte superior del cuerpo (Figura 1). Al preguntar en cuál de ellas sentían más dolor el 54,5 % señaló la zona lumbar (Figura 2).

Figura 1. Dolencias músculo-esqueléticas de Corlett y Bishop.

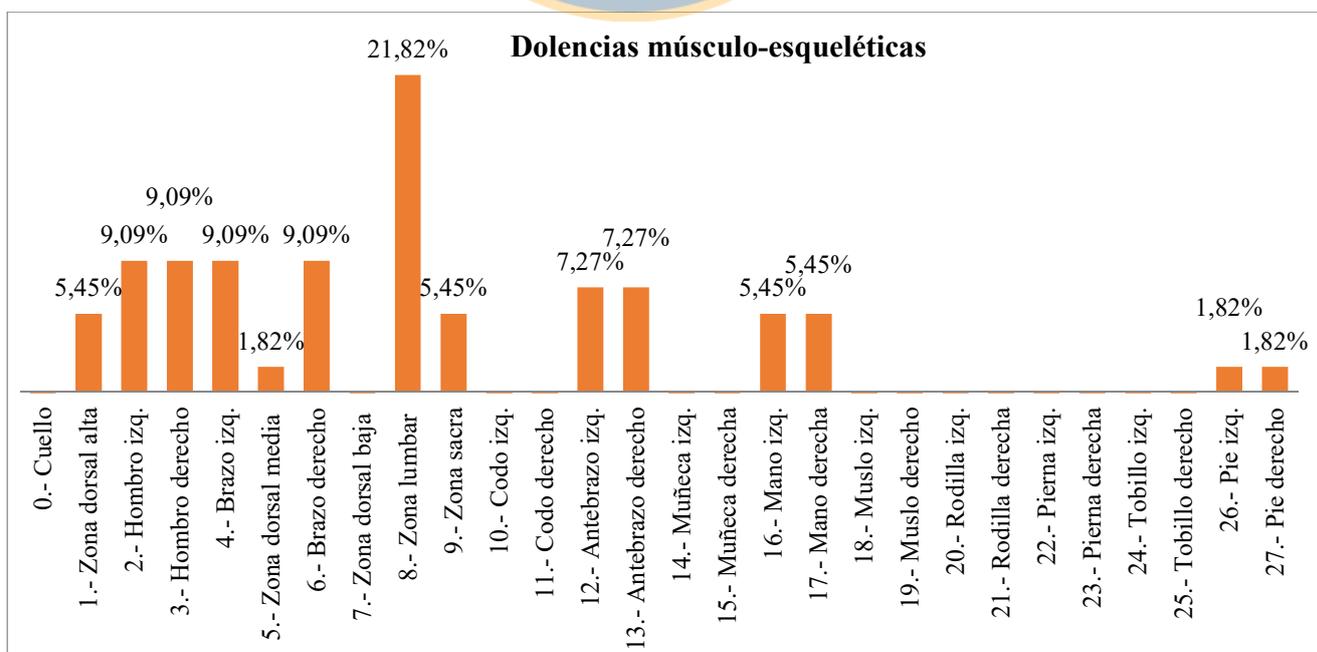
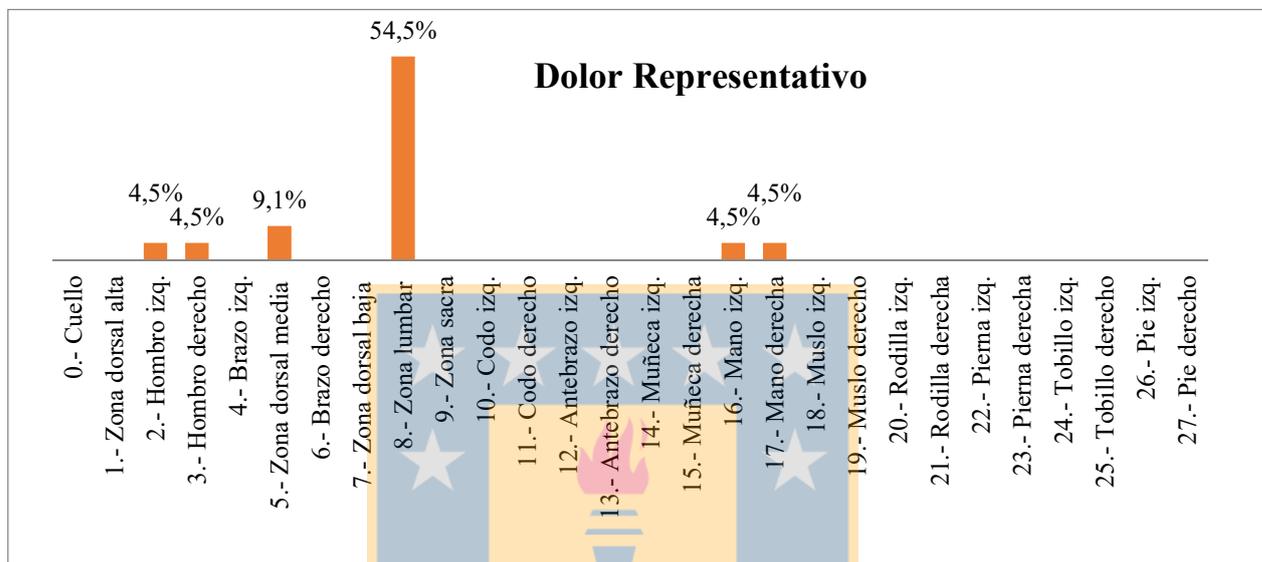


Figura 2. Dolor Representativo de dolencias músculo-esqueléticas.



Respecto a las dolencias se puede mencionar que estas pueden producir dos tipos de lesiones: unas agudas y dolorosas, y otras crónicas y duraderas. Las primeras están causadas por un esfuerzo intenso y breve, que ocasiona un fallo estructural y funcional (por ejemplo, el desgarro de un músculo al levantar mucho peso, el bloqueo de una articulación vertebral por el efecto de un movimiento brusco). Las lesiones del segundo tipo son consecuencia de un esfuerzo permanente y producen un dolor y disfunción creciente (por ejemplo, el desgarro de los ligamentos por esfuerzo repetidos, la tenosinivitis, el espasmo muscular o rigidez muscular). Puede ocurrir que el trabajador haga caso omiso de las lesiones crónicas causadas por un esfuerzo repetido, ya que la lesión puede sanar rápidamente y no causar un trastorno apreciable. (Luttmann, Jäger, Griefahn, Caffier, Liebers, y World Health Organization, 2004).

Los resultados del presente estudio se asemejan con el estudio de Rodríguez (2007), ya que demostraron prevalencia 41%, 35% y 20% para la espalda, brazos, cuello y piernas, respectivamente. Al igual que el estudio del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (2003), ya

que encontraron que las molestias más frecuentes en trabajadores que realizan levantamiento/descenso y transporte de carga, presentan dolencias en espalda alta y baja (Almodóvar y Rivero, 2011). Según Luttmann, Jäger, Griefahn, Caffier, Liebers, y World Health Organization (2004), las lesiones son muy frecuentes en los países industrializados, en torno a un tercio de las bajas laborales, se deben a dolencias del aparato locomotor. Principalmente las afecciones de la espalda (por ejemplo, dolores lumbares, ciática, degeneración de disco, hernias) son proporcionalmente las más numerosas (un 60% aproximadamente).

4.4 Posturas en cargadores de GLP

Los Cargadores Recepcionista y Despachadores están expuestos al mismo nivel de riesgo postural, siendo este el de nivel de riesgo más alto en la calificación y es necesaria una intervención inmediata en el puesto de trabajo (tabla 7 y 8).

Tabla 7. Evaluación de posturas en Cargadores Recepcionistas, según REBA.

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Tronco	4	Brazos	4
Cuello	2	Antebrazos	2
Piernas	2	Muñecas	3
Tabla A	6	Tabla B	7
Puntaje final: 11 Nivel de riesgo: Muy Alto Nivel de Acción: 4 Intervención y posterior análisis: Actuación inmediata.			

Tabla 8. Evaluación de posturas en Cargadores Despachadores, según REBA.

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Tronco	4	Brazos	4
Cuello	2	Antebrazos	2
Piernas	2	Muñecas	3
Tabla A	6	Tabla B	7
Puntaje final: 11 Nivel de riesgo: Muy Alto			
Nivel de Acción: 4			
Intervención y posterior análisis: Actuación inmediata.			

Las condiciones de trabajo y particularmente las malas posturas, la repetición de movimientos, el agarre digital o palmar, las fuerzas utilizadas, el uso de herramientas, las exposiciones al frío hacen que las molestias musculares aumentan progresivamente llevándonos a una degradación y fatiga crónica, con lesiones irreversibles. La exposición a la que estaban expuestos los trabajadores al realizar una manipulación manual de la carga, producía posturas forzadas para realizar la carga, lo que resalta el muy alto grado de riesgo al que están expuestos y su exposición a la fatiga crónica y posteriores trastornos, como menciona Rodríguez (2007).

4.5 Factores de riesgos en tareas asociadas a manejo manual de carga.

Al realizar la evaluación se identificaron las tareas de los cargadores recepcionistas y los cargadores despachadores, ambos realizaban tareas de levantamiento y descenso (MAC) y tareas de transporte (MAC). A pesar de estar expuestos a distintas condiciones de trabajo, ambos tuvieron un nivel de riesgo final morado, en todas sus tareas, estando altamente expuestos a desarrollar trastorno musculoesquelético por MMC (tabla 9).

Tabla 9. Movimientos y su clasificación de Cargadores Recepcionistas y Despachadores, según Ergo-Carga.

Tareas de levantamiento y descenso en Cargadores recepcionistas.	Nivel de riesgo final 23 Nivel Morado. Se requieren acciones correctivas inmediatas.
Tareas de transporte en Cargadores recepcionistas.	Nivel de riesgo final 22 Nivel Morado. Se requieren acciones correctivas inmediatas.
Tareas de levantamiento y descenso en Cargadores despachadores.	Nivel de riesgo final 24 Nivel Morado. Se requieren acciones correctivas inmediatas.
Tareas de transporte en Cargadores despachadores.	Nivel de riesgo final 24 Nivel Morado. Se requieren acciones correctivas inmediatas.

Según Rodríguez (2007) la carga puede ser un potencial de riesgo dorso lumbar, si se maneja en condiciones ergonómicas desfavorables, resultado que coincide con el presente estudio ya que la carga está asociada a la fuerza que se ejerce, cuando se supera la carga se produce el sobreesfuerzo, produciendo la fatiga. Según Velásquez y Rivera (2015), la fatiga es un aspecto importante en cualquier situación que desarrolla un trabajo, sea dinámico o estático. Puede causar displacer, lo cual dependerá del grado de fatiga experimentada o la distracción o posiblemente una disminución en la satisfacción y en la ejecución. En muchos casos, estos factores conducen rápidamente a accidentes, por lo cual es recomendable evitar la fatiga muscular. Por ellos es necesario que el trabajo se diseñe para evitar los factores que la inciden.

Según Punnett & Wegman (2004), la fracción atribuible de factores de riesgo físicos relacionados con el trabajo y trastornos musculoesqueléticos en extremidad superior son:

Factor de riesgo	Fracción atribuible
Repetición	53-71%
Fuerza	78%
Repetición y fuerza	88-93%
Repetición y frío	89%
Vibración	44-95%

Se pueden observar resultados similares al presente estudio, ya que la fuerza ejercida por los trabajadores al realizar la manipulación de la carga, presenta niveles de riesgo muy altos en su exposición según ergocargas.

4.6 Trastornos músculo-esqueléticos expuestos en cargadores de GLP.

Al obtener los resultados se evidenció que tanto los Cargadores Recepcionistas como los Cargadores Despachadores se encontraban expuestos de igual manera a un nivel de riesgo alto en los 3 primeros ítems que desarrolla TMERT (Tabla 10).

Tabla 10. Evaluación de TMERT en cargadores recepcionistas y despachadores.

	Cargadores recepcionistas	Cargadores Despachadores
Repetitividad	Nivel rojo	Nivel rojo
Postura forzada	Nivel rojo	Nivel rojo
Fuerza	Nivel rojo	Nivel rojo
Periodos de recuperación	Nivel verde	Nivel verde

En cuanto a los factores adicionales y organizacionales/psicosociales, los Cargadores Recepcionistas y Despachadores se mantienen presentes en todos sus ítems (Anexo 7.5).

El mayor número de reclamos que recibe SUSESO corresponde a disconformidad de los trabajadores con la calificación realizada por los organismos administradores, de estos, las enfermedades profesionales son la principal causa. El mayor porcentaje de casos no calificados como enfermedad profesional fue músculo-esquelética con un 88% según (Superintendencia de Seguridad Social, 2014), información similar a la que sostiene el presente estudio ya que existe un nivel de riesgo alto en la evaluación de TMERT.

4.7 Asociación entre las dolencias músculo-esqueléticas y clasificación nutricional

De acuerdo a la asociación de variables, se obtuvo que la clasificación nutricional no influye en el desarrollo de dolencias musculoesqueléticas.

Los cargadores al desarrollar MMC, se exponen a diversas posturas que adopta la columna vertebral, produciendo dolencias lumbares. En este estudio se buscó la asociación de la clasificación nutricional como un factor gravitante, pero al comparar con el estudio de Aguilera y Herrera (2013)

mencionan que no está completamente claro y es posible que la asociación de la obesidad y la lumbalgia, se deba a trastornos del disco lumbar debido a la carga mecánica. Por otro lado, Torres, Herrera, Ávila y Trinidad (2007) indican que el riesgo de sufrir lumbalgia es de 1.5 veces si los sujetos hombres o mujeres son obesos, estudio que no concuerda con los resultados obtenidos ya que el 54,5% sufre dolor lumbar independiente de la composición corporal.

Otro estudio demuestra que durante el embarazo se producen varios cambios fisiológicos y biomecánicas, que contribuyen al dolor lumbar, esto ya que los músculos abdominales de la mujer están estirados y el tono disminuye, los que causan que pierda su capacidad de contribuir a la postura neutra, y se han examinado los factores de riesgos que podrían contribuir al desarrollo de dolor lumbar durante el embarazo, los cuales sugieren de forma consistente que los factores predictivos de dolor lumbar durante el embarazo son los antecedentes de lumbalgia y la multiparidad. La edad, la altura, peso, raza, peso del bebe, y el estado socioeconómico no parecen tener relación con el riesgo de desarrollo de dolor lumbar durante el embarazo (Ricard, 2003).

De acuerdo a los estudios, se puede se confirmar que la clasificación nutricional no sería un factor relevante para producir una dolencia lumbar, pero si optar por posturas incorrectas, ya que se pierde la funcionalidad de los músculos abdominales.

Es por ello la importancia de manipular una carga apta, para así disminuir la posibilidad de optar por posturas incorrectas, pero al estar regulado por ley el peso de la cargar para realizar MMC, este no será un factor relevante para la manipulación de gas licuado de petróleo.

4.8 Evaluación de los efectos de la transición de la Ley 20.001 a la Ley 20.949 en base al manejo manual de carga, el desarrollo a trastorno músculo-esquelético y su postura.

Al promulgarse la nueva ley 20.949, la cual modifica y reduce la carga máxima en hombres a 25 kg, para realizar el MMC, donde las empresas

al encontrarse obligados a cumplir con esta, modificaron el procedimiento de trabajo para la manipulación de la carga, ya que el cambio de formato del cilindro implicaba un gran esfuerzo ingenieril y administrativo.

Se implementaron carros para una mejor manipulación de los cilindros ya que esto, anterior a la ley, se realizaba de forma manual. También, se mejoraron las condiciones de la sucursal, pavimentación, implementación de rampas para camiones y gomas plataformas, carros para cada formato, capacitaciones sobre el nuevo procedimiento de trabajo y difusión sobre la ley 20.949 (tabla 11).

Tabla 11. Descripción del puesto de trabajo, ley 20.949.

Puesto de trabajo	N	Funciones
Recepcionista	5	Desarrollan labores de carga y descarga de camiones con rampa en plataforma con carros.
Despachador	11	Desarrollan labores de carga y descarga en distintos tipos de camiones en plataforma y lugares de distribución con carros. Instalación de rampa en sucursal y fuera de ella para la manipulación de cilindros.

La Manipulación manual se realizará siempre y cuando la carga no sobrepase los 25 kg (por ley) y no sea factible la utilización de carros, dato que concuerda con estudio de Álvarez, Hernández y Rayo (2010), ellos mencionan que al realizar MMC se presenta la ocurrencia de algunas patologías agudas o crónicas sobre el raquis lumbar, ya que se conocen los límites de tolerancia en la carga discal establecidos internacionalmente, estos

son de cerca de 275 kg para mujeres y 400 kg para hombres, cuya compresión en el disco corresponden aproximadamente a levantar una carga de 25 kg con las manos muy cerca del cuerpo, sin realizar flexión ni torsión de tronco en una altura de unos 75 cm.

4.8.1 Evaluación sobre los efectos de la transición de la Ley 20.001 a la Ley 20.949, sobre el manejo manual de carga.

Al comparar las tareas de MMC se evidenció un cambio de los movimientos que realizan los trabajadores (tabla 12 y tabla 13), en ellas se presenta su clasificación y como al implementar la Ley 20.949, disminuyó significativamente la exposición a MMC ya que la nueva manipulación implica menos fuerza sobre la carga.

Para la realización de las tareas, se implementaron carros para la manipulación de cilindros y rampas en camiones para su distribución en condiciones externas de la plataforma y de la empresa.

Tabla 12. Cargadores Recepcionistas, sus movimientos y clasificación según Ley.

Ley 20.001	Ley 20.949
<p>1.- Tareas de levantamiento y descenso.</p> <p>Nivel Morado: Se requieren acciones correctivas inmediatas.</p>	<p>1.- Tareas de levantamiento y descenso.</p> <p>Nivel Naranja: Se requieren acciones correctivas.</p>
<p>2.- Tareas de transporte (MAC)</p> <p>Nivel Morado: Se requieren acciones correctivas inmediatas.</p>	<p>4.- Tareas de empuje y arrastre.</p> <p>Excede la carga fisiológica humana para la jornada laboral.</p>

Tabla 13. Cargadores Despachadores, sus movimientos y clasificación según Ley.

Ley 20.001	Ley 20.949
<p>1.- Tareas de levantamiento y descenso.</p> <p>Nivel Morado: Se requieren acciones correctivas inmediatas.</p>	<p>1.- Tareas de levantamiento y descenso.</p> <p>Nivel Rojo: Se requieren acciones correctivas pronto.</p>
<p>2.- Tareas de transporte.</p> <p>Nivel Morado: Se requieren acciones correctivas inmediatas.</p>	<p>3.- Tareas de levantamiento y descenso en equipo.</p> <p>Nivel Rojo: Se requieren acciones correctivas pronto.</p>
	<p>4.- Tareas de empuje y arrastre.</p> <p>Excede la carga fisiológica humana para la jornada laboral.</p>

El conocimiento del metabolismo de trabajo es una de las formas de estudiar la carga física de trabajo, aplicando el concepto de capacidad física de trabajo modificada (CFTM), de manera que es posible el diseño de regímenes de trabajo y descanso considerando, además del gasto energético, la sobrecarga térmica y otros factores adicionales que inciden sobre la capacidad física de trabajo en el hombre (Velásquez y Rivera, 2015). Es necesario rediseñar el procedimiento de trabajo y los tiempos de descanso, ya que a pesar de que la modificación de la ley disminuyó la fuerza ejercida sobre la carga, los tiempos de exposición siguen siendo altos y hoy en día los cargadores de gas licuado de petróleo siguen estando expuestos a futuros trastornos músculo-esqueléticos.

4.8.2 Evaluación de los efectos de la transición de la Ley 20.001 a la Ley 20.949, sobre trastornos músculo-esqueléticos expuestos en cargadores de GLP.

De acuerdo a los TME expuestos en cargadores de GLP, se evidencian cambios solo en el paso 2 de postura forzada, bajando la clasificación de rojo a amarillo en ambos puestos de trabajo, a pesar de implementar la ley 20.949 y eliminar el factor adicional de compresión localizada de algún segmento del cuerpo debido al uso de herramientas u otros artefactos y la realización de trabajos de precisión con uso simultáneo de fuerza, sin tener cambios respecto a los factores organizaciones/psicosociales (Tabla 14).

En la implementación de la Ley 20.949 no se evidencian cambios significativos en TMERT, ya que la exposición sigue presente, debido a la cantidad de horas de trabajo, en cargadores recepcionistas y cargadores despachadores.

Tabla 14. Identificación de Trastorno Músculo-esqueléticos relacionados al trabajo en cargadores recepcionistas y despachadores, según Leyes.

	Ley 20.001	Ley 20.949
Repetitividad	Nivel Rojo	Nivel Rojo
Postura Forzada	Nivel Rojo	Nivel Amarillo
Fuerza	Nivel Rojo	Nivel Rojo
Periodos de recuperación	Nivel Verde	Nivel Verde

Una carga de trabajo relativamente alta puede determinar una recuperación insuficiente tras la jornada laboral, produciendo efectos negativos en la salud a largo plazo, como la fatiga crónica o los trastornos músculo-esqueléticos. Estos efectos, a su vez, pueden afectar de manera negativa a la capacidad física del trabajador (Velásquez y Rivera, 2015). De

igual manera, Luttmann, Jäger, Griefahn, Caffier, Liebers, y World Health Organization (2004) mencionan que para evitar los trastornos músculo-esqueléticos es muy importante que el esfuerzo mecánico realizado en el trabajo guarde proporción con la capacidad del aparato locomotor para manipular la carga.

Los resultados anteriormente señalados concuerdan con el presente estudio ya que TMERT demuestra un alto nivel de exposición, lo que conlleva una alta carga de trabajo, esto produce que el trabajador desarrolle efectos negativos en la salud produciendo patologías músculo-esqueléticas a largo plazo.

4.8.3 Evaluación de los efectos de la transición de la Ley 20.001 a la Ley 20.949, sobre postura en cargadores de GLP.

Para los Cargadores Recepcionistas, se evidencian cambios significativos en el nivel de riesgo postural, al bajar el peso de la carga y cambiar el procedimiento de trabajo. De la misma forma en los cargadores despachadores los cambios fueron significativos, pero en este caso en menor impacto, ya que se realiza un nuevo movimiento, levantar y descender carga en equipo por la instalación de la rampa para descargar los cilindros con el carro.

Tabla 15. Evaluación de posturas en Cargadores Receptonistas y Despachadores según ley.

	Ley 20.001	Ley 20.949
Cargador Receptonista	Puntaje final: 11 Nivel de riesgo: Muy Alto Nivel de Acción: 4 Intervención y posterior análisis: Actuación inmediata.	Puntaje final: 2 Nivel de riesgo: bajo Nivel de Acción: 1 Intervención y posterior análisis: necesario.
Cargador Despachador	Puntaje final: 11 Nivel de riesgo: Muy Alto Nivel de Acción: 4 Intervención y posterior análisis: Actuación inmediata.	Puntaje final: 5 Nivel de riesgo: Medio Nivel de Acción: 2 Intervención y posterior análisis: necesario.

Según Chávez (2016), el dolor de espalda es la patología más frecuente en menores de 50 años y la tercera en los mayores de esta edad.

Entre los factores desencadenantes más frecuentes están:

- La sobrecarga mecánica (por sobreesfuerzos).
- Las malas posturas (mantenimiento de las posturas durante horas, posturas incorrectas, posturas forzadas).

La implementación a las nuevas condiciones de trabajo, logró estar acorde a la nueva ley 20.949 y ayudó a las posturas de los trabajadores, cambiando de posturas forzada a posturas estáticas en su puesto de trabajo, disminuyendo el nivel de riesgo al que estarán expuestos los cargadores, eso sí, que, al mantener la postura estática durante horas, igualmente están expuestos a dolencias a largo plazos, por ende, es necesario hacer medidas correctivas.

4.9 Medidas correctivas para reducir los niveles de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos a los que están expuestos los cargadores de GLP.

Medidas correctivas a corto plazo

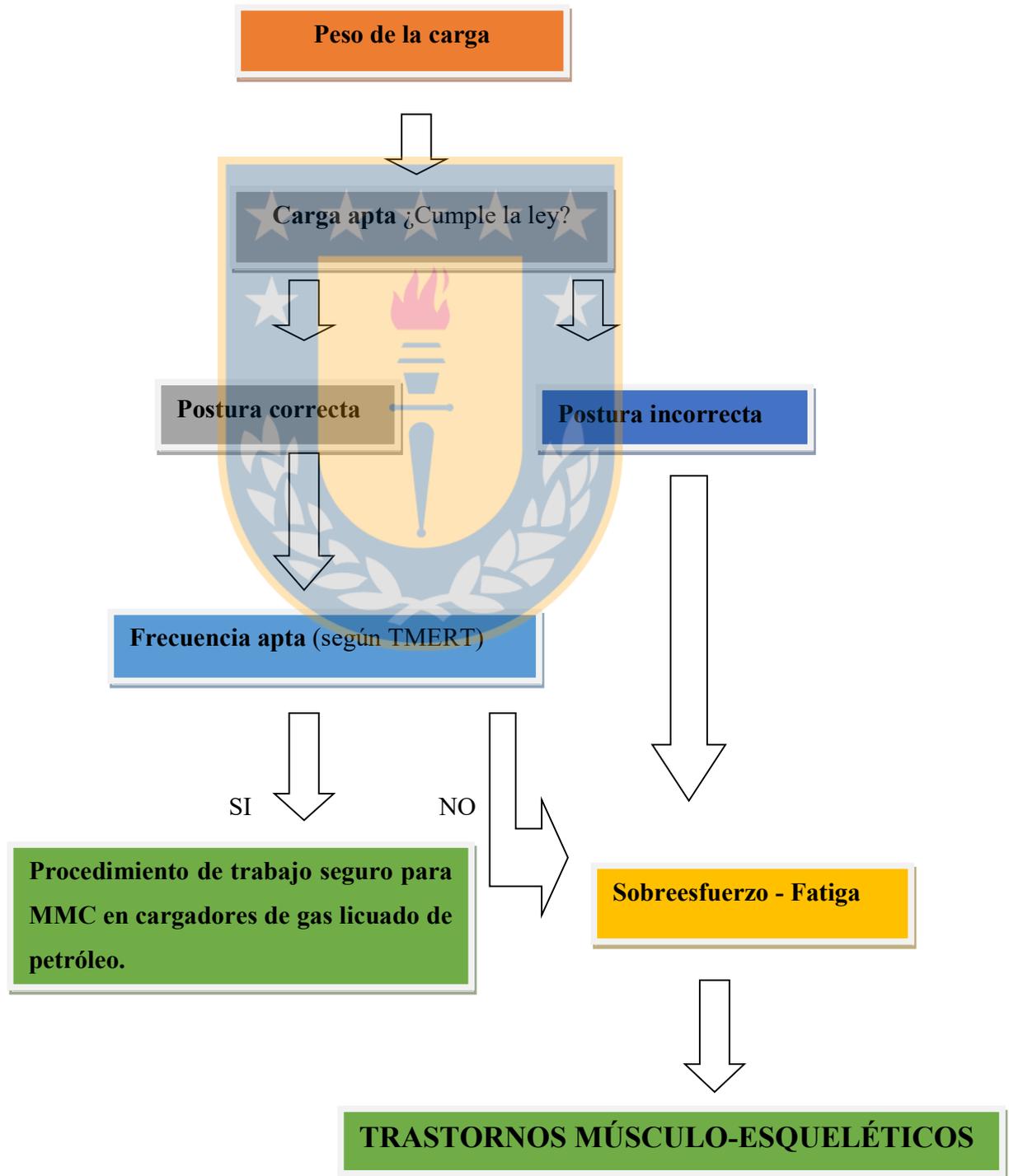
- 1.- Implementar gomas para mejorar el agarre en carros.
- 2.- Rotación de turnos entre cargadores recepcionistas y despachadores y/o contratar más Cargadores para bajar la frecuencia de traslado con carros.
- 3.- Zapatos antideslizantes.
- 4.- Construir rampas de cemento en plataforma para ayudar a transportar cilindros.
- 5.- Realizar pausas activas de 10 minutos de forma diaria.

Medidas correctivas a largo plazo

- 1.-. Cambiar el material de los cilindros para que estos sean más livianos.
- 2.- Implementar grúa horquilla para el transporte dentro de la sucursal.
- 3.- Pavimentar toda la sucursal, para la manipulación con carro y rampas de cemento.
- 4.- Construir una superficie que proteja y reduzca la exposición a las condiciones climáticas, como lluvias, ya que pueden provocar, golpes, caídas, dificultad de agarre en carros y tracción de estos.

En la figura 3, se evidencia un flujograma para trabajadores que realizan MMC, este abarca los factores de riesgos que influyen en la población según este estudio: peso de la carga, postura y frecuencia de trabajo. Para así realizar un procedimiento de trabajo seguro.

Figura 3. Procedimiento de trabajo seguro para MMC en cargadores de gas licuado de petróleo.



5. CONCLUSIONES

1.- El 87,5% de los cargadores clasifica el trabajo como pesado o muy pesado, el 96,36 % de los trabajadores siente molestias en la parte superior del cuerpo y señalan la zona lumbar, como la dolencia más representativa con un 54,5 %.

2.- Los cargadores de gas licuado, están altamente expuestos a desarrollar trastorno músculo-esquelético, respecto al MMC están expuestos en nivel de riesgo medio y alto.

3.- La clasificación nutricional es una variable independiente a la generación de dolencias músculo-esqueléticas en los cargadores de gas licuado de petróleo, ya que, al realizar manipulación de carga, lo relevante es la postura y que el peso sea apto para su manipulación.

4.- De acuerdo a la transición de la ley, se evidencia una mejora en el puesto de trabajo, ya que en la evaluación sobre el MMC se identificó en un nivel de riesgo bajo al cambiar el procedimiento de como manipular la carga.

5.- La Ley 20.949 favorece la disminución del riesgo de generar trastornos músculo-esqueléticos por optar posturas incorrectas.

6.- Es necesario realizar medidas correctivas, ya que los trabajadores están expuestos a generar trastornos músculo-esqueléticos.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilera, A. y Herrera, A. (2013). Lumbalgia: una dolencia muy popular y a la vez desconocida. *Comunidad y Salud*. vol. 11, nº 2, juldic. (pp. 81-83)
2. Almodóvar, M., Blanco, A. y amp; Rivero, M. (2011). VII Encuesta Nacional de Condiciones de trabajo 2011. *Vasa*. 1–57.
3. Álvarez Casado, E., Hernández Soto, A. C., & Rayo García, V. (2010). El riesgo asociado a la movilización de pacientes. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, (67), 26-29.
4. Asociación Chilena de Seguridad-ACHS (2007). Enfermedades del Sistema Músculo esquelético en la Industria de la Construcción. Disponible en: http://www.skchile.cl/noticias/hsec/tme_construccion_achs_web.pdf
5. Asociación Internacional de Ergonomía (2000). [IEA] Disponible en: <http://www.iea.cc/whats/index.html>.
6. Campos, M. y Ruiz, C. (2011). Conflicto por el Gas en Magallanes, Chile: movimiento social y recursos naturales. *REBELA-Revista Brasileira de Estudios Latino-Americanos*.
7. Chávez Parra, A. A. (2016). Aplicación de la técnica de Esferodinamia para la lumbalgia mecánica en pacientes de 20 a 50 años de edad atendidos en el área de terapia física del Hospital del Día de la Universidad Central del Ecuador en el período de septiembre 2015-enero 2016 (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
8. Chávez, R., Preciado, M., Colunga, C., Mendoza, P., y Aranda, C. (2009). Trastornos músculo-esqueléticos en Odontólogos de la Institución Pública de Guadalajara.
9. Corlett, E. y Bishop, R. (1976). A technique for measuring postural discomfort. *Ergonomics*.

10. Decreto N° 63/2005. Ministerio del Trabajo y Previsión Social. “Aprueba reglamento para la aplicación de la Ley N° 20.001, que regula el peso máximo de carga humana” Disponible en: <http://www.lechile.cl/Navegar?idNorma=241855>
11. Fernández, M. (2013). La Carga Física de Trabajo. Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
12. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], (2003). Posturas de trabajo: Evaluación del riesgo. Disponible en: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Posturas%20trabajo.pdf>
13. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT]. Colección notas técnicas de prevención, (2011). Disponible en: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.a82abc159115c8090128ca10060961ca/?vgnnextoid=db2c46a815c83110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>
14. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, [INSHT], (2001). NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).
15. Junta de Castilla y León (2009). Stop a los sobreesfuerzos en el trabajo, Campaña de información y asesoramiento de la inspección de trabajo y seguridad social y de las unidades de seguridad y salud laboral de la Junta de Castilla y León.
16. León, L. (2003). Factores ergonómicos en las lumbalgias ocupacionales. Un estudio de casos y controles.
17. Lite, A., García, M., & del Campo, M. (2007). Métodos de evaluación y herramientas aplicadas al diseño y optimización ergonómica de puestos de trabajo. In XI Congreso de Ingeniería de Organización.
18. López Torres, B. P., González Muñoz, E. L., Colunga Rodríguez, C., y Oliva López, E. (2014). Evaluación de sobrecarga Postural en

- Trabajadores: revisión de la Literatura. *Ciencia & trabajo*, 16(50), 111-115.
19. Luttmann, A., Jäger, M., Griefahn, B., Caffier, G., Liebers, F., y World Health Organization. (2004). Prevención de trastornos músculo-esqueléticos en el lugar de trabajo.
 20. Mejía, R. (2009). Seguridad ocupacional. Quinta Edición.
 21. Miguélez, M., Díaz, V., y San Román, J. (2001). Ergonomía y diseño del puesto de trabajo (1ª Edición). Madrid, España.
 22. Ministerio de Salud, Departamento de Salud Ocupacional (2012). Protocolos de Vigilancia para Trabajadores Expuestos a Factores de Riesgo de Trastornos Musculo esqueléticos de Extremidades Superiores Relacionados con el Trabajo. Resolución N°503.
 23. Ministerio de Salud, Departamento de Salud Ocupacional (2012). Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo Asociados a Trastornos Musculo-esqueléticos Relacionados al Trabajo. (TMERT) de Extremidades Superiores. Resolución N°804.
 24. Ministerio de Trabajo y Previsión Social (2005). Ley N° 20.001/2005. “Regula el peso máximo de carga humana”. Disponible en: <http://www.lechile.cl/Navegar?idNorma=235279>
 25. Ministerio de Trabajo y Previsión Social (2008). Guía Técnica para la Evaluación y Control de los Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga.
 26. Ministerio de Trabajo y Previsión Social (2016). Ley N° 20.949 “Modifica el peso máximo de carga humana”.
 27. Monnington, S., Quarrie, C., Pinder, A., & Morris, L. (2003). Development of manual handling assessment charts (MAC) for health and safety inspectors. *ContemporaryErgonomics*, 3-8.
 28. Montiel, A. (2011). Higiene postural y ergonomía en el ámbito laboral.
 29. Moreno, C. (2004). La prevención de riesgos laborales en la empresa. EOI Esc. Organización Industrial.

30. Mutual de Seguridad de la cámara chilena de la construcción (2009). Reporte de Sustentabilidad de mutual de seguridad de la cámara chilena de la construcción. Disponible en: www.mutual.cl
31. OMRON (2008). Manual. Full Body Sensor Body Composition Monitor and Scale Model HBF-510. China: Omron Healthcare.
32. Organización Internacional del Trabajo (2010). Lista de Enfermedades Profesionales revisada en 2010. Identificación y reconocimiento de las enfermedades profesionales: Criterios para incluir enfermedades en la lista de enfermedades profesionales de la OIT. Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, N° 74. Primera Edición. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safetywork/documents/publication/wcms_150327.pdf
33. Punnett, L. & Wegman, D. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*.
34. Regina, M., Verde de Almeida, M., Pereira, L., Miritz, A., De oliveira L., y Alves, C. (2013). Trastornos músculo-esqueléticos en profesores: estudio de enfermería del trabajo.
35. Ricard, F. (2003). Tratamiento osteopático de las lumbalgias y lumbociáticas por hernias discales. Ed. Médica Panamericana.
36. Rodríguez (2007), Velásquez, J. C., y Rivera, J. M. (2015). Carga y capacidad física de trabajo en auxiliares de bodega de una cadena de supermercados de Santiago de Cali. *Momentos de Ciencia*, 10(1).
37. Snook & Ciriello (1991). The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces. *Ergonomics*.
38. Subsecretaría de Previsión Social Ministerio del Trabajo y Previsión Social (2008). Guía Técnica para la evaluación y control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga.
39. Subsecretaría de Salud Pública & Ministerio de Salud (2012). Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de

riesgo de trastornos Músculo-Esqueléticos de extremidades superiores relacionadas con el trabajo.

40. Superintendencia de Electricidad y Combustible (2005). Norma Chilena Oficial 2115.
41. Superintendencia de Seguridad Social (2014). “Enfermedades Profesionales, Chile”. Unidad Medicina del Trabajo.
42. Torres, Herrera, Ávila y Trinidad (2007). Factores de riesgo asociados a dorso lumbalgia mecano postural en pacientes de 30 a 60 años en la ciudad de México 2005-2006. *Revista de especialidades Médico Quirúrgicas* 2007; 12:23-26
43. Velásquez, J. C., y Rivera, J. M. (2015). Carga y capacidad física de trabajo en auxiliares de bodega de una cadena de supermercados de Santiago de Cali. *Momentos de Ciencia*, 10(1).
44. Vera, W. y Tirado, F. (2000). Diseño y operación de una estación surtidora de gas licuado del petróleo para Abastible SA (Doctoral dissertation, Universidad de Talca (Chile). Escuela de Ingeniería Mecánica).

7. ANEXOS

7.1 Consentimiento Informado

“Factores de riesgos asociados a desarrollar trastornos músculo-esqueléticos en cargadores de gas licuado de petróleo”.

Este formulario de consentimiento informado está dirigido a los trabajadores de la Empresa Abastible, a quienes se les invita a participar en la investigación conducente al trabajo final de Seminario de Titulación en la carrera de Ingeniería en Prevención de Riesgos.

Mi nombre es Javier Peyrin Fuentes, soy alumno de 5to año de la carrera de Ingeniería en Prevención de Riesgos de la Universidad de Concepción, N° de matrícula 2011431825, y a la fecha me encuentro desarrollando una investigación aplicada acerca de los Factores de riesgos asociados a desarrollar trastornos músculo-esqueléticos en cargadores de gas licuado de petróleo. Es por esto, que solicito cordialmente pueda participar en la entrega de información necesaria para la realización de este estudio.

En el proceso de participación del estudio le pediré contestar una encuesta relativa a su trabajo y Diagrama de Corlett y Bishop. Además, se recopilará información de su estatura, peso y bioimpedancia. Esta última sirve para realizar el cálculo de grasa corporal y su porcentaje.

No se compartirá la identidad de aquellos que participen en la investigación. La información que se recoja en este proyecto de investigación será puesta fuera de alcance y solo los investigadores tendrán acceso a verla. Cualquier información acerca de usted tendrá un número en vez de su nombre. Solo los investigadores sabrán cuál es su número y se mantendrá la información de forma confidencial. No será compartida ni entregada a nadie excepto (Javier Peyrin Fuentes, Pablo Novoa Barra).

He leído la información proporcionada. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas

que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi situación laboral.

Nombre del Participante: _____

Firma del Participante: _____

Fecha: ____ de _____ del 2017.



7.2 Encuesta anónima a cargadores de GLP.

La siguiente encuesta posee 8 preguntas, las cuales debe responder marcando con una X sólo una de las opciones.

1. Qué función realiza en la empresa:

Cargador Recepcionista _____

Cargador Despachador _____

2. ¿Cuánto tiempo lleva en el puesto que desempeña?

Entre 1 y 6 meses _____

Entre 6 y 12 meses _____

Más de 1 año _____

Observaciones: _____

3. Durante su permanencia en la empresa usted ha recibido capacitaciones en cuanto a procedimientos y trabajo. Como por ejemplo de Manejo Manual de Carga.

Siempre _____

A veces _____

Nunca _____

No lo recuerdo _____

4. Después del trabajo usted siente malestares de tipo:

(puede marcar más de una opción)

Estomacal _____

Dolores de cabeza _____

Tensión muscular _____

Estrés _____

Cansancio _____

5. ¿Ha tenido licencias médicas por dolencias físicas derivadas del trabajo?

Si _____

No _____

6. ¿Ha tenido licencias médicas por dolencias físicas en su trabajo anterior?

Si _____

No _____

¿Cuál o cuáles? _____

_____.

7. ¿Cómo calificaría el esfuerzo que realiza durante su jornada laboral?

Muy liviano _____

Liviano _____

Moderado _____

Pesado _____

Muy pesado _____

Extremadamente pesado _____

8. Tipo de contrato que posee:

Plazo Indefinido _____

Plazo fijo _____

7.3 Datos para determinar composición corporal:

Edad: _____ (años)

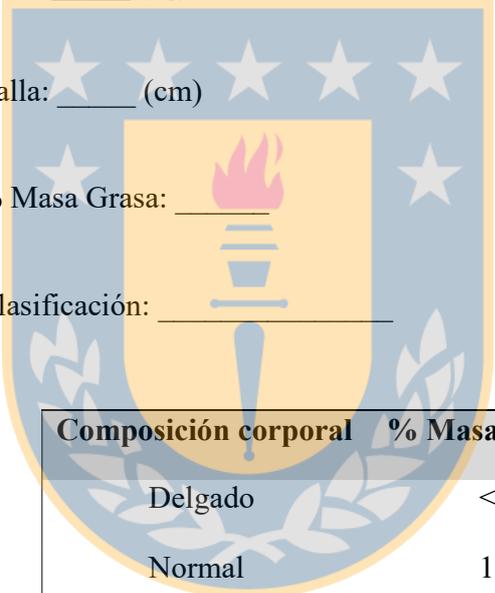
Sexo: _____

Peso: _____ (kg)

Talla: _____ (cm)

% Masa Grasa: _____

Clasificación: _____



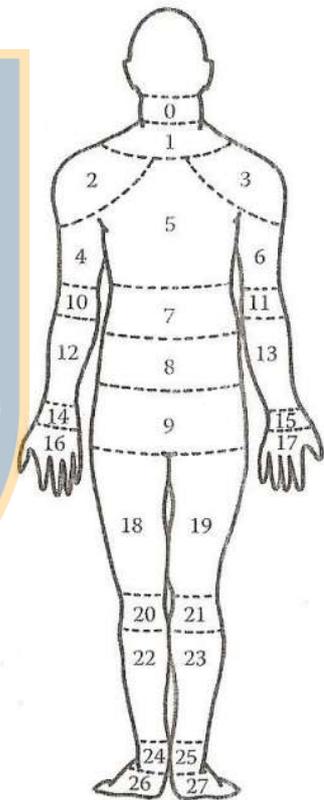
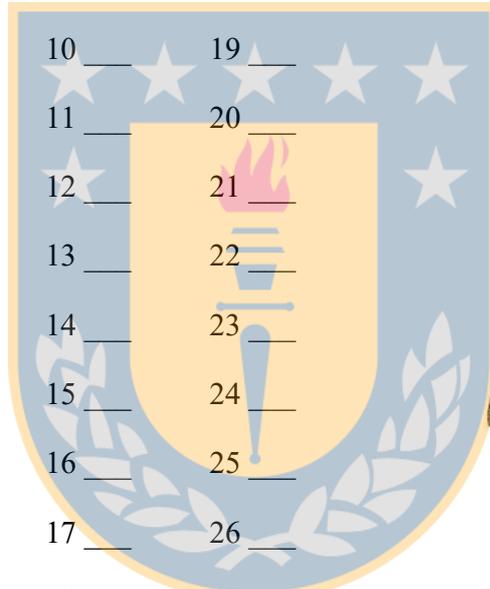
Composición corporal	% Masa/Grasa
Delgado	<15,0
Normal	15,1-20,0
Sobrepeso	20,1-25,0
Obeso	≥25,1

7.4 Diagrama Corlett y Bishop

La siguiente figura distribuye el cuerpo humano en 27 zonas, cada una de ellas con un único número asociado.

Observe la figura al lado derecho, luego marque con una X, en que lugares del cuerpo usted presenta molestias luego de retirarse de su trabajo:

- | | | |
|-------|--------|--------|
| 1 ___ | 10 ___ | 19 ___ |
| 2 ___ | 11 ___ | 20 ___ |
| 3 ___ | 12 ___ | 21 ___ |
| 4 ___ | 13 ___ | 22 ___ |
| 5 ___ | 14 ___ | 23 ___ |
| 6 ___ | 15 ___ | 24 ___ |
| 7 ___ | 16 ___ | 25 ___ |
| 8 ___ | 17 ___ | 26 ___ |
| 9 ___ | 18 ___ | 27 ___ |



Dentro de las zonas que usted marco, ¿en cuál de ellas usted siente más dolor? Para responder, solo indique el número asociado a la figura:

7.5 CheckList de la Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo asociados a trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (TMERT).

Paso I: Movimientos Repetitivos

Posibles factores de riesgo a considerar		
Si	No	Condición observada
		El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos dos veces por minuto o por más del 50 % de la duración de la tarea.
		Se repiten movimientos casi idénticos de dedos, manos y antebrazos por algunos segundos.
		Existe uso intenso de dedos, mano o muñeca.
		Se repiten movimientos de brazo- hombro de manera continua o con pocas pausas.

Evaluación preliminar del riesgo		
Verde		Movimiento repetitivo sin otros factores de riesgo combinados, por no más de 3 horas totales en una jornada laboral normal, y no más de una hora de trabajo sin pausa de descanso.
Amarillo		Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo.
Rojo		Se encuentra repetitividad sin otros factores asociados, por más de 4 horas totales, en una jornada laboral normal.

Si todas las respuestas son NO, no existe riesgo por movimiento repetitivo en la tarea elegida para evaluar. Continúe evaluando paso 2.

Si una o más de las respuestas es SI, la actividad puede entrañar riesgo para la salud del trabajador por movimiento repetitivo y deben ser identificadas marcando la condición que se asemeja a la observada en la tarea real según lo indicado en las columnas a la derecha. Luego, siga paso 2.

***Horas totales:** significa la sumatoria de todos los periodos en que se realiza la tarea repetitiva.

Paso II: Postura/ movimiento/ duración

Posibles factores de riesgo a considerar		
Si	No	Condición Observada
		Existe flexión, extensión y/o lateralización de la muñeca.
		Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba o la palma hacia abajo, utilizando agarre.
		Movimientos forzados utilizando agarre con dedos mientras la muñeca es rotada, o agarres con abertura amplia de dedos, o manipulación de objetos.
		Movimientos del brazo hacia delante (flexión) o hacia el lado (abducción o separación) del cuerpo.

Evaluación preliminar del riesgo		
Verde		<ul style="list-style-type: none"> -Pequeñas desviaciones de la posición neutra o normal de hombro por no más de 3 horas totales en una jornada de trabajo normal, -Desviación posturales moderadas a severas por no más de 2 horas totales por jornada laboral, y, para ambas, -Por no más de 30 minutos consecutivos sin pausas de descanso o variación de las tarea.
Amarillo		-Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo.
Rojo		<ul style="list-style-type: none"> -Posturas desviadas moderada o severas de la posición neutra o normal de dedos, muñeca, codo, hombro por más de 3 horas totales por jornada laboral, y -Sin pausas de descanso por más de 30 minutos consecutivos. (Observación: desviaciones moderadas a severas se considera una desviación más allá del 50% del rango de movimiento de la articulación).

Si todas las respuestas son NO, no existe riesgo por movimiento repetitivo en la tarea elegida para evaluar. Continúe evaluando paso 2.

Si una o más de las respuestas es SI, la actividad puede entrañar riesgos para la salud del trabajador por carga postural, y deben ser identificada marcando a la derecha la condición que se asemeja a la observada en la tarea real. Luego, continúe evaluando el paso 3.

Paso III: Fuerza

Posibles factores de riesgo a considerar		
Si	No	Condición Observada
		-Se levantan o sostienen herramientas, materiales u objetos que pesan más de: -0,2 Kg usando dedos (levantamiento con uso de pinza) -2 Kg usando la mano
		Se empuñan, rotan, empujan o traccionan herramientas o materiales, en donde el trabajador siente que necesita hacer fuerza.
		Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.
		Uso de la pinza de dedos donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.

Evaluación preliminar del riesgo		
Verde		-Uso de fuerza de extremidad superior sin otros factores asociados por menos de 2 horas totales durante una jornada laboral normal, o -Uso repetido de fuerza combinado con factores posturales por no más de 1 hora por jornada laboral normal, y (en ambas) -Que no presenten periodos más allá de los 30 minutos consecutivos sin pausas de descanso o recuperación.
Amarillo		-Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo.
Rojo		-Uso repetido de fuerza sin la combinación de posturas riesgosas por más allá de 3 horas por jornada laboral normal, o - Uso repetido de fuerza combinado con posturas riesgosas por más de 2 horas jornada laboral normal. (Estas situaciones sin que existan periodos de recuperación o variación de tarea cada treinta minutos).

Si todas las respuestas son NO, no existe riesgo por uso de fuerza asociado a

otros factores.
Si una o más de las respuestas es SI, la actividad puede entrañar riesgos para la salud del trabajador por uso de fuerza y deben ser identificadas marcando la situación que se asemeja a la observada en las columnas a la derecha. Luego, continúe evaluando el paso 4.

Paso IV: Tiempos de recuperación o descanso

Posibles factores de riesgo a considerar		
Si	No	Condición Observada
		Sin pausas
		Poca variación de tareas
		Falta de periodos de recuperación

Evaluación preliminar del riesgo		
Verde		- Por lo menos 30 minutos de tiempo para el almuerzo, y 10 minutos de descanso tanto en la mañana y tarde, y -No más de 1 hora de trabajo continuo sin pausa o variación de la tarea.
Amarillo		-Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo.
Rojo		-Menos de 30 minutos para el almuerzo, o - Más de 1 hora consecutiva de trabajo continuo sin pausas o variación de la tarea.

Si todas las respuestas son NO, no existe riesgo debido a falta de tiempos de recuperación y/o descanso.
Si una o más de las respuestas es SI, la actividad puede entrañar riesgos para la salud del trabajador por falta de tiempos de recuperación y/o descansos.
El tiempo de recuperación y descanso será considerado en la identificación y evaluación cuando al menos una de las condiciones observables en los pasos I, II y III resulten en color rojo.

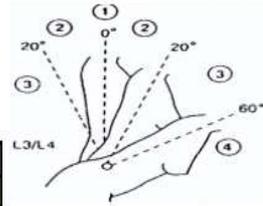
Factores adicionales	
- Existe compresión localizada de algún segmento del cuerpo debido al uso de herramientas u otros artefactos.	
- Existe exposición al frío (temperaturas cercanas a los 10 grados Celsius).	
- Se realizan movimientos bruscos o repentinos para levantar objetos o manipular herramientas.	
- Se realizan fuerza de manera estática o mantenidas en la misma posición.	
- Se realiza agarre o manipulación de herramientas de manera continua, como tijeras, pinzas o similares.	
- Se realizan trabajos de precisión con uso simultáneo de fuerza.	
Factores Organizacionales/psicosociales	
- Alta precisión de trabajo / mucho trabajo para las horas de trabajo.	
- Bajo control para organizar las tareas.	
- Poco apoyo de colegas y supervisores.	
- Alta carga mental por alta concentración o atención.	
- Realiza tareas aislada físicamente dentro de producción.	
- Ritmo de trabajo impuesto por la maquina u otras personas.	

7.6 Método REBA

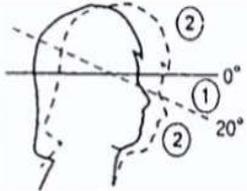
Nombre puesto de trabajo: _____

Describe puesto de trabajo: _____

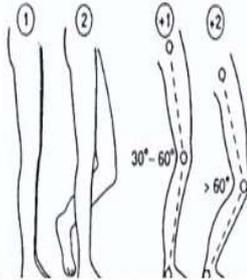
TRONCO				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje	
Erguido	1	Añadir		
0°-20° flexión. 0°-20° extensión	2			
20°-60° flexión . > 20° extensión	3			
> 60° flexión	4			
			+1 si hay torsión o inclinación lateral	



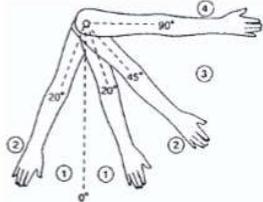
CUELLO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje
0°-20° flexión	1	Añadir	
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral	



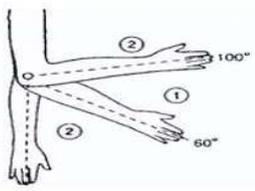
PIERNAS			
Posición	Puntuación	Corrección	Puntaje
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir	
Soporte unilateral, soporte ligero o inestable	2	+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sentada)	



BRAZOS			
Posición	Puntuación	Corrección	Puntaje
0-20° flexión/extensión	1	Añadir / + 1 si hay abducción o rotación	
> 20° extensión	2	+ 1 elevación del hombro	
20-45° flexión	3		
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	



ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje
60°-100° flexión	1	No Corresponde	
< 60° flexión	2		
> 100° flexión			



MUNECAS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir	
> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral	

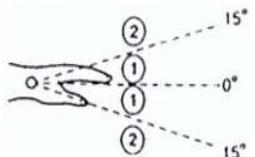


Tabla A y tabla carga/fuerza

TABLA A													
		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA				
Puntaje	0	1	2	1
		inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg

Tabla B y tabla agarre

TABLA B							
		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

AGARRE

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incomodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Tabla C y puntuación de la actividad													
TABLA C													
Puntuación A	Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Niveles de riesgo y acción			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Recomendaciones para el puesto de trabajo:

7.7 Tabla Chi-cuadrado

TABLA -Distribución Chi Cuadrado χ^2

P = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el chi cuadrado tabulado, v = Grados de Libertad

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,5970	1,3863
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,6430	2,3660
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8000	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564	10,0060	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,3410
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6030	19,3107	18,2451	17,3217	16,4940	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9770	21,6146	20,4887	19,5110	18,6330	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,0860	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3289	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374
21	46,7963	43,7749	41,4009	38,9322	35,4789	32,6706	29,6151	27,6620	26,1711	24,9348	23,8578	22,8876	21,9915	21,1470	20,3372
22	48,2676	45,2041	42,7957	40,2894	36,7807	33,9245	30,8133	28,8224	27,3015	26,0393	24,9390	23,9473	23,0307	22,1663	21,3370
23	49,7276	46,6231	44,1814	41,6383	38,0756	35,1725	32,0069	29,9792	28,4288	27,1413	26,0184	25,0055	24,0689	23,1852	22,3369
24	51,1790	48,0336	45,5584	42,9798	39,3641	36,4150	33,1962	31,1325	29,5533	28,2412	27,0960	26,0625	25,1064	24,2037	23,3367
25	52,6187	49,4351	46,9280	44,3140	40,6465	37,6525	34,3816	32,2825	30,6752	29,3388	28,1719	27,1183	26,1430	25,2218	24,3366
26	54,0511	50,8291	48,2898	45,6416	41,9231	38,8851	35,5632	33,4295	31,7946	30,4346	29,2463	28,1730	27,1789	26,2395	25,3365
27	55,4751	52,2152	49,6450	46,9628	43,1945	40,1133	36,7412	34,5736	32,9117	31,5284	30,3193	29,2266	28,2141	27,2569	26,3363
28	56,8918	53,5939	50,9936	48,2782	44,4608	41,3372	37,9159	35,7150	34,0266	32,6205	31,3909	30,2791	29,2486	28,2740	27,3362
29	58,3006	54,9662	52,3355	49,5878	45,7223	42,5569	39,0875	36,8538	35,1394	33,7109	32,4612	31,3308	30,2825	29,2908	28,3361

7.8 Evaluación de MMC en cargadores recepcionistas y despachadores, según Ergocarga y transición a la ley.

7.8.1 Tareas de levantamiento y descenso en Cargadores recepcionista según Leyes.

	Ley 20.001	Ley 20.949
	Nivel /Color	Nivel /Color
A. Peso de la carga y frecuencia	10/Morado	4 / Naranja
B. Distancia entre las manos y la espalda	3/Naranja	3/ Naranja
C. Región vertical de levantamiento	3/Rojo	1/ Naranja
D. Torsión y lateralización de tronco	2/Rojo	1/ Naranja
E. Restricciones posturales	1/Naranja	0/Verde
F. Acoplamiento mano - objeto	0/Verde	0/Verde
G. Superficie de trabajo	2/Rojo	2/Rojo
H. Factores ambientales	2/Rojo	2/Rojo
	Nivel de riesgo final 23 Nivel Morado. Se requieren acciones correctivas inmediatas.	Nivel de riesgo final 13 Nivel Naranja. Se requieren acciones correctivas.

7.8.2 Tareas de transporte en Cargadores recepcionista según Ley 20.001.

	Nivel /Color
A. Peso de la carga y frecuencia	10/Morado
B. Distancia entre las manos y la espalda	3/Naranja
C. Carga Asimétrica	2/Rojo
D. Restricciones posturales	1/Naranja
E. Acoplamiento mano – objeto	0/Verde
F. Superficie de tránsito	2/Rojo
G. Otros Factores ambientales	2/Rojo
H. Distancia de traslado	0/Verde
I. Obstáculos	2/Naranja
Nivel de riesgo final 22 Nivel Morado. Se requieren acciones correctivas inmediatas.	

7.8.3 Tareas de empuje y arrastre en Cargadores recepcionista según Ley 20.949.

Fuerza Inicial (kg-f)	Fuerza de Sustentación (kg-f)
27	13

Nota: el valor de la fuerza de sustentación excede la capacidad fisiológica humana para 8 horas de trabajo.

7.8.4 Tareas de levantamiento y descenso en Cargadores despachadores según Leyes.

	Ley 20.001	Ley 20.949
	Nivel /Color	Nivel /Color
A. Peso de la carga y frecuencia	10/Morado	4/ Naranja
B. Distancia entre las manos y la espalda	3/Naranja	3/Naranja
C. Región vertical de levantamiento	1/Naranja	3/Rojo
D. Torsión y lateralización de tronco	3/Rojo	2/Rojo
E. Restricciones posturales	2/Rojo	0/Verde
F. Acoplamiento mano - objeto	1/Naranja	0/Verde
G. Superficie de trabajo	0/Verde	2/Rojo
H. Factores ambientales	2/Rojo	2/Rojo
	Nivel de riesgo final 22 Nivel Morado. Se requieren acciones correctivas inmediatas.	Nivel de riesgo final 16 Nivel Rojo. Se requieren acciones correctivas pronto.

7.8.5 Tareas de transporte en Cargadores despachadores según Ley 20.001.

	Nivel /Color
A. Peso de la carga y frecuencia	10/Morado
B. Distancia entre las manos y la espalda	3/Naranja
C. Carga Asimétrica	1/Naranja
D. Restricciones posturales	1/Naranja
E. Acoplamiento mano – objeto	0/Verde
F. Superficie de tránsito	2/Rojo
G. Otros Factores ambientales	2/Rojo
H. Distancia de traslado	3/Rojo
I. Obstáculos	2/Naranja
<p>Nivel de riesgo final 24</p> <p>Nivel Morado. Se requieren acciones correctivas inmediatas.</p>	

7.8.6 Tareas de levantamiento y descenso en equipo de Cargadores despachadores según Ley 20.949.

	Nivel /Color
A. Peso de la carga	4/ Naranja
B. Distancia entre las manos y la espalda	3/Naranja
C. Región vertical de levantamiento	1/ Naranja
D. Torsión y lateralización de tronco	2/Rojo
E. Postura forzada	0/Verde
F. Acoplamiento mano - objeto	0/Verde
G. Superficie del piso	2/Rojo
H. Otros Factores ambientales	2/Rojo
I. Comunicación y coordinación	0/Verde
<p>Nivel de riesgo final 14</p> <p>Nivel Rojo. Se requieren acciones correctivas pronto.</p>	

7.8.7 Tareas de empuje y arrastre en Cargadores despachadores según Ley 20.949.

Fuerza Inicial (kg-f)	Fuerza de Sustentación (kg-f)
21	11

Nota: el valor de la fuerza de sustentación excede la capacidad fisiológica humana para 8 horas de trabajo.

7.9 Evaluación de posturas en cargadores recepcionistas y despachadores según ley.

7.9.1 Evaluación de posturas en Cargadores Recepcionistas según ley 20.001

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Tronco	4	Brazos	4
Cuello	2	Antebrazos	2
Piernas	2	Muñecas	3
Tabla A	6	Tabla B	7
Puntaje final: 11		Nivel de riesgo: Muy Alto	
Nivel de Acción: 4			
Intervención y posterior análisis: Actuación inmediata.			

