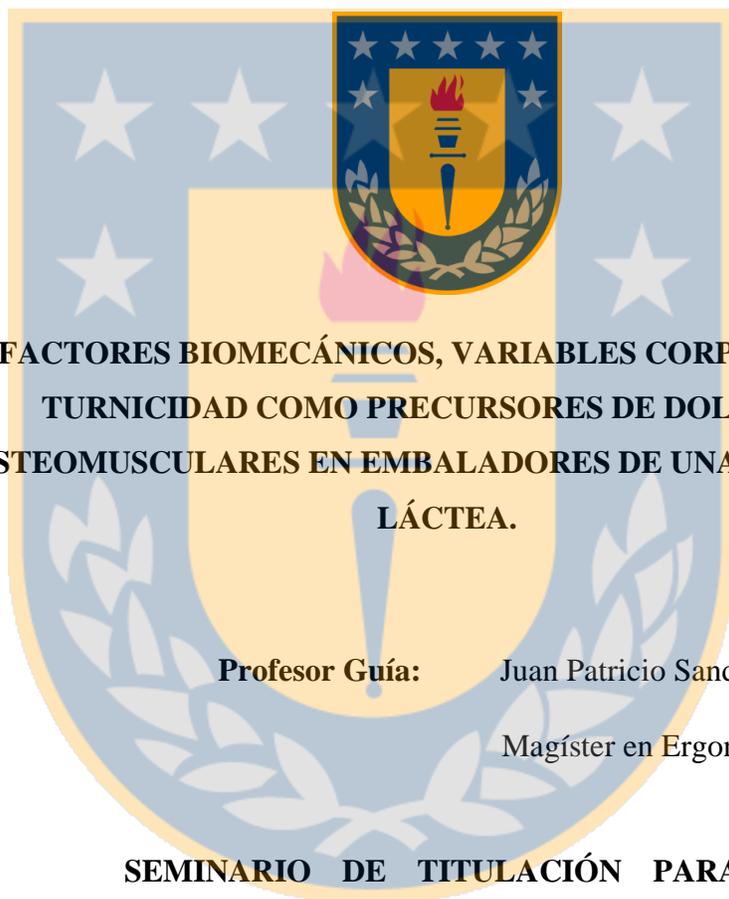


UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
CAMPUS LOS ÁNGELES
ESCUELA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA VEGETAL



**FACTORES BIOMECÁNICOS, VARIABLES CORPORALES Y
TURNICIDAD COMO PRECURSORES DE DOLENCIAS
OSTEOMUSCULARES EN EMBALADORES DE UNA INDUSTRIA
LÁCTEA.**

Profesor Guía: Juan Patricio Sandoval Urrea
Magíster en Ergonomía

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

LISETT PAOLA ROMERO CASTRO

Los Ángeles – Chile

2023

**FACTORES BIOMECÁNICOS, VARIABLES CORPORALES Y
TURNICIDAD COMO PRECURSORES DE DOLENCIAS
OSTEOMUSCULARES EN EMBALADORES DE UNA INDUSTRIA
LÁCTEA.**

Profesor Guía

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

Jefe de Carrera

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

Directora de Departamento

Marely Cuba Díaz
Profesora Titular
Bióloga
Doctora en Bioquímica

AGRADECIMIENTOS

Indudablemente ha sido un camino largo, lleno de buenos y malos momentos, de risas y lágrimas, pero con esfuerzo, compromiso y perseverancia he finalizado esta etapa que por mucho tiempo pensé que no lograría. Agradecer en primer lugar a Dios, quien me ha permitido llegar hasta estas instancias, acompañando y guiando cada paso durante todo el proceso. A mi hijo, Alonso Esteban, quien ha sido mi cable a tierra, mi pequeño motorcito, mi compañero incondicional y el motivo por el cual nunca dejé de luchar. Agradecer a mi madre, Franci; mi padre, Marcelo y mi hermana, Yenifer, por el apoyo, amor y cuidados entregados a mi hijo durante todos los años de universidad, ya que sin ellos no habría sido posible culminar este proceso. Igualmente agradecer a mi querida amiga Valentina Castillo Acuña, sin duda alguna que esta etapa universitaria no se hubiese disfrutado tanto sin su buena compañía, los largos días de trabajos, las risas que nunca faltaron y porque no decirlo, las lágrimas que en más de una ocasión nos inundaron. Asimismo, dar las gracias a todas las personas que conocí en la universidad, personal administrativo, guardias, jardineros, auxiliares, personal del casino, o como le llamábamos “tíos” y “tías”, quienes de una u otra forma, contribuyeron a que el proceso fuera más acogedor, siempre tuvieron una sonrisa, una palabra de aliento y sobre todo buena disposición para ayudar. A mi profesor guía, Patricio Sandoval, por aceptar el desafío de guiar mi tesis, que sabemos que no fue fácil. Por creer en mí, por su buena disposición, dedicación y entrega en cada texto corregido, por su integridad como profesional y por ser un ejemplo de persona, pero por sobre todo por su infinita paciencia. Finalmente, agradecer al personal de fábrica, por abrir sus puertas y permitir realizar este estudio, en especial al departamento de prevención de riesgos, y al equipo de paramédicos, quienes siempre estuvieron brindando su apoyo para llevar a cabo esta investigación.

Porque en cada paso que das vas dejando huellas, y eso es lo que te hace excepcional.

ÍNDICE GENERAL

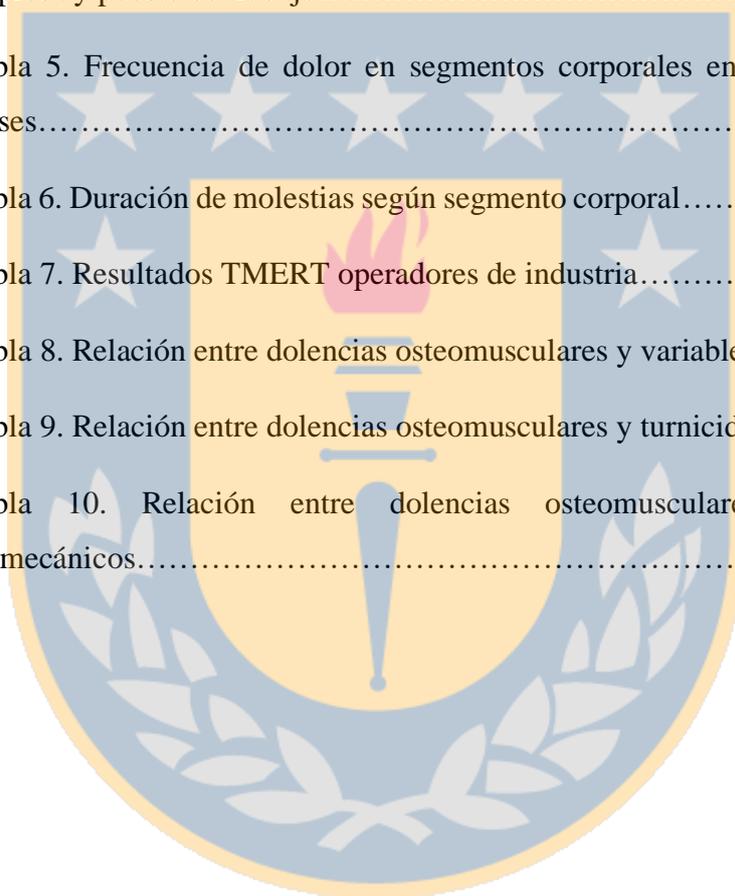
I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. MATERIALES Y MÉTODO	8
3.1 Diseño de la investigación	8
3.2 Muestra	8
3.3 Variables de estudio.....	9
3.3.1 Variables sociolaborales	9
3.3.2 Variables corporales.....	9
3.3.3 Dolencias musculoesqueléticas.....	10
Diagrama de Corlett y Bishop.....	10
3.3.4 Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (TMERT EESS)	10
3.3.4.1 Cuestionario Nórdico Estandarizado	11
3.3.5 Sistema de turnos	11
3.3.6 Análisis estadístico.....	12
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
4.1 Descripción del puesto de trabajo	13
4.2 Caracterización sociodemográfica y sociolaboral de los participantes....	13
4.3 Dolencias Osteomusculares	16
4.4 Cuestionario Nórdico	20
4.5 Aplicación de Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados al Trabajo de Extremidad Superior (TMERT-EESS).	23

4.6 Variables corporales.....	24
4.7 Evaluación de Sistema de Turnos a través de Metodología BESIAK	26
4.8 Relación entre dolencias osteomusculares, variables corporales, factores biomecánicos y turnicidad.	27
4.9 Medidas Correctiva.....	32
V. CONCLUSIONES	33
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
VII. APÉNDICES.....	43
VIII. ANEXOS	46



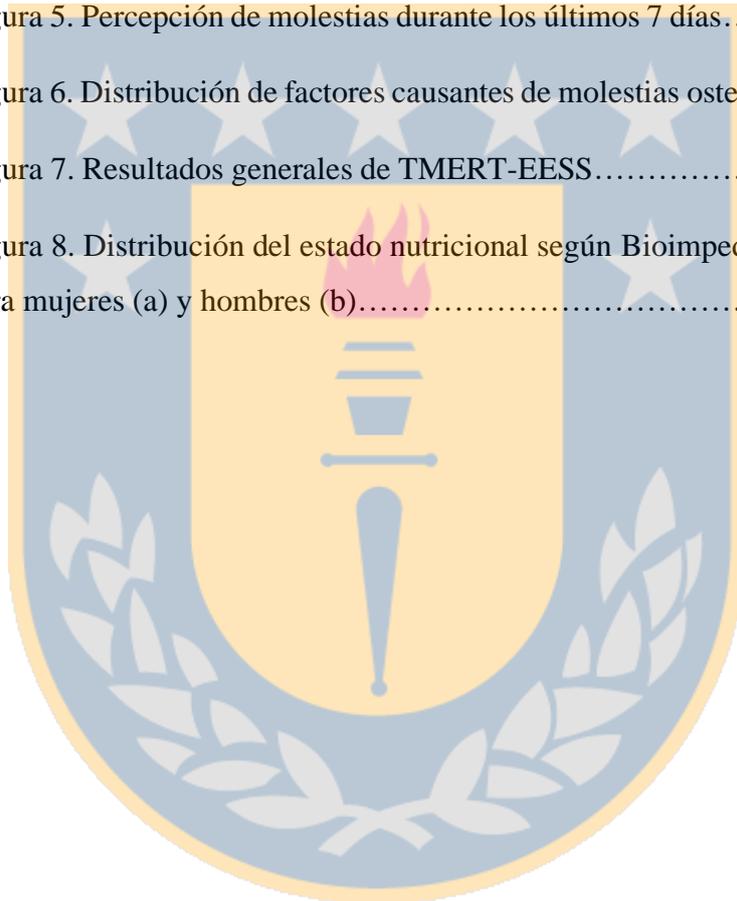
ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de %MG según género.....	9
Tabla 2. Descripción de líneas de producción y puestos de trabajo.....	13
Tabla 3. Distribución de la edad biológica y metabólica de los trabajadores (as).....	14
Tabla 4. Distribución de los trabajadores según años de antigüedad en la empresa y puesto de trabajo.....	15
Tabla 5. Frecuencia de dolor en segmentos corporales en los últimos 12 meses.....	20
Tabla 6. Duración de molestias según segmento corporal.....	21
Tabla 7. Resultados TMERT operadores de industria.....	24
Tabla 8. Relación entre dolencias osteomusculares y variables corporales.....	28
Tabla 9. Relación entre dolencias osteomusculares y turnicidad.....	29
Tabla 10. Relación entre dolencias osteomusculares y factores biomecánicos.....	31



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparación de Edad Metabólica en relación con la Edad Biológica.....	14
Figura 2. Percepción del esfuerzo realizado durante la jornada laboral.....	16
Figura 3. Diagrama de Corlett y Bishop.....	17
Figura 4. Diagrama de Corlett y Bishop comparación por género.....	19
Figura 5. Percepción de molestias durante los últimos 7 días.....	22
Figura 6. Distribución de factores causantes de molestias osteomusculares..	22
Figura 7. Resultados generales de TMERT-EESS.....	23
Figura 8. Distribución del estado nutricional según Bioimpedancia eléctrica para mujeres (a) y hombres (b).....	25



I. RESUMEN

Históricamente la salud de los trabajadores se ha visto amenazada por diversos factores laborales que existen en los lugares de trabajo, los que de no ser controlados o eliminados pueden desencadenar en accidentes o enfermedades profesionales. Se realizó un estudio no experimental, de tipo transversal, descriptivo y correlacional, con el objetivo de determinar la influencia de variables corporales, factores biomecánicos y turnicidad en la aparición de dolencias osteomusculares en embaladores de una industria láctea. La muestra estuvo constituida por 52 operadores que desarrollan las actividades de envasado, embalaje y paletizado de manjar y leche condensada. De acuerdo con los resultados generales de la Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados al Trabajo de Extremidad Superior TMERT-EESS se concluyó que en este sector de producción predomina un factor de riesgo en una criticidad media, con un 67%. Para la identificación y evaluación de dolencias osteomusculares, se utilizó el Diagrama de Corlett y Bishop y el Cuestionario Nórdico, ambos determinaron mayor frecuencia de dolencias en la zona lumbar, con un 67% y 71% respectivamente. En cuanto a la composición corporal de la muestra, el mayor porcentaje de la población se clasificó como obeso, con un 44% correspondiente a hombres, y con un 83% a las mujeres. Para la evaluación del sistema de turnos se utilizó la metodología BESIAK, quien demostró un nivel de riesgo moderado con un puntaje de 470.

Palabras claves: dolencias osteomusculares, factores biomecánicos, variables corporales y turnicidad.

II. INTRODUCCIÓN

La Organización Internacional del Trabajo [OIT] y la Organización Mundial de la Salud [OMS] estiman que casi 2 millones de personas mueren cada año debido a la exposición de riesgos sanitarios relacionados con el trabajo (OMS, 2021). En este contexto, es de suma importancia la anticipación, el reconocimiento, la evaluación y el control de los peligros que surgen en el lugar de trabajo o derivados del mismo, y que pudieran afectar la salud y bienestar de los trabajadores (OIT, 2011). Durante los últimos años, el ámbito laboral ha ido evolucionando como consecuencia de las necesidades empresariales y de las nuevas tecnologías, generando grandes cambios en el mercado del trabajo y en las condiciones laborales, siendo esto un gran desafío para la salud laboral (Sánchez et al., 2017). Estos cambios, tanto organizacionales como productivos, han logrado un aumento de la eficacia, pero además, han provocado un aumento de los riesgos laborales (Gil, 2012). Los trabajadores, durante el desarrollo de sus actividades se encuentran expuestos a una gran variedad de riesgos, los que pueden ser físicos, biológicos, químicos, ergonómicos y psicosociales, además, la interacción entre factores de riesgos y condiciones de trabajo han sido estudiados como causas de siniestralidad en los lugares de trabajo (Gámez de la Hoz y Padilla, 2017). En este contexto se reconocen cuatro disciplinas preventivas de los riesgos laborales: medicina del trabajo, encargada de prevenir enfermedades profesionales, diagnosticar las condiciones de trabajo que inciden negativamente en la salud, la curación y la rehabilitación de los trabajadores afectados (Real et al., 2018); la higiene industrial, que es la ciencia que se encarga de identificar, evaluar y controlar los riesgos derivados del lugar de trabajo y que puedan poner en peligro la salud y bienestar de los trabajadores, es decir, analiza las técnicas de trabajo seguro (Flores, 2018); la psicología, que se encarga de mejorar los comportamientos saludables, reducir aquellos que puedan conducir a patologías y promover conductas y actitudes en los individuos, y por último, la ergonomía, que se encarga del diseño productivo de los ambientes de trabajo para adaptarlos a las capacidades de los seres humanos, garantizando su bienestar (Real et al., 2018). Por tratarse de una

ciencia integradora, la ergonomía se define como la disciplina científica que se encarga de la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos de un sistema, además de aplicar teoría, principios, datos y métodos al diseño, con el objetivo de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema (Internacional Ergonomics Association [IEA], 2020). Cabe señalar que la incorporación de la ergonomía en el ámbito laboral ha propuesto diversas mejoras al respecto, tanto en el bienestar de los trabajadores, como en la productividad que tengan las empresas. En el trabajo, la ergonomía se aplica en el diseño de los ambientes, equipos, tareas y organización del trabajo, teniendo como objetivo promover la salud y el bienestar de los trabajadores mediante el diseño seguro de los lugares de trabajos, reduciendo los riesgos de lesiones o enfermedades, y a su vez, mejorar la calidad de vida laboral (Bravo et al., 2016). Ahora bien, cuando existe una desproporción entre el esfuerzo y la capacidad funcional del trabajador, pueden desencadenar dolencias osteomusculares y dañar el aparato locomotor (Luttmann, 2004). Se reconoce que la etiología de estas dolencias es multifactorial, y en general, se consideran cuatro grandes grupos de riesgo: factores individuales, referidos a la capacidad funcional del trabajador, hábitos y antecedentes; los factores biomecánicos, fuerza, postura y repetitividad; factores organizacionales, organización del trabajo, jornadas, horarios y carga de trabajo; y por último, los factores relacionados con las condiciones ambientales de los puestos y sistemas de trabajo, vibraciones, temperatura y ruido (Ministerio de Salud [MINSAL], 2021). Actualmente, la sociedad funciona durante 24 horas del día, por lo que el trabajo por turnos es una forma cada vez más común de organización del trabajo, siendo uno de los aspectos de las condiciones laborales que tienen una repercusión directa sobre la vida diaria, además de la salud y bienestar de los trabajadores (Santana-Herrera et al., 2014). Los turnos de trabajo deben ser entendidos como una organización de la jornada diaria de trabajo donde las actividades son realizadas en diferentes horarios o en horarios fijos. La definición permite la incorporación de esquemas donde se mezclan el tiempo nocturno y el diurno, así como esquemas de cambios rotativos, que permiten al trabajador

regresar con regularidad al turno diurno. Por ello los cambios de turnos van a influir de manera negativa en los ciclos fisiológicos que siguen un modelo rítmico y cíclico regidos a través del ciclo circadiano (López et al., 2016). Se ha demostrado que los trabajadores con turnos rotatorios y nocturnos son más propensos a padecer obesidad y alteraciones metabólicas debido a una pérdida del orden temporal interno. Estas alteraciones metabólicas pueden ser a consecuencia de que el trabajo nocturno aumenta los niveles de glucosa, leptina e insulina de manera que el riesgo de alcanzar un estado prediabético sea mayor. Estos cambios metabólicos son más llamativos en turnos fijos nocturnos, ya que es cuando hay un bajo nivel de actividad, baja temperatura corporal y baja eficiencia para la absorción de nutrientes, lo que favorece el sobrepeso y la obesidad (Ponga & Pérez, 2016). Las condiciones de trabajo se denominan como la suma de variables que definen el desempeño de la tarea en un ambiente que determina la salud del trabajador. Las habilidades personales, tecnologías, cambios del ritmo de producción y la mecanización del trabajo pueden afectar la salud del trabajador (Fernández, 2016). Estas condiciones son parte fundamental del bienestar de los trabajadores, dado que un diseño de la actividad laboral de alta calidad, adecuado a las necesidades individuales de cada tarea, tiene el potencial de mejorar el bienestar en el lugar de trabajo de toda la población, a través del desarrollo en la calidad de los empleos (Jones et al., 2017). Si bien la automatización industrial ha encontrado una aceptación cada vez mayor por parte de las industrias, debido a que optimiza el progreso de flujo de trabajo en una organización con la posibilidad de reducir tiempos, costos, desperdicios, aumentar la productividad y minimizar fallas y controlarlas, aún existen trabajos que se realizan de forma manual (Quishpe, 2021). La industrialización ha sido un proceso clave en el desarrollo económico de los países (Bravo et al., 2021). A inicio del 2023 el sector manufacturero presentó un incremento en relación con las exportadoras, registrándose 1900 empresas en total, dentro de las que destacan 186, correspondientes al sector servicio y 1029 al rubro agroindustrial (Subsecretaría de Relaciones Económicas Internacionales [SUBREI], 2023). La agroindustria, es uno de los sectores que más se ha

desarrollado en el proceso de apertura comercial de Chile, permitiendo el crecimiento de productos elaborados a partir de materias primas ofrecidas por la producción agropecuaria, forestal y la pesca. La agroindustria forma parte de la cadena alimentaria y, por lo tanto, está fuerte e íntimamente ligada con la producción primaria, como también con las cadenas de distribución y comercialización de alimentos (SUBREI, 2021). En este contexto, las industrias alimentarias abarcan un conjunto de actividades industriales dirigidas al procesamiento, preparación, conservación, envasado, embalaje, almacenamiento y transporte de los productos (Morales et al., 2020). En Chile, la industria láctea es abastecida por la producción nacional de leche cruda o leche fresca para la posterior elaboración de productos y derivados lácteos. Los productores lecheros, que se encuentran altamente atomizados, corresponden al primer eslabón de la cadena productiva de la industria láctea, y cuentan con la disponibilidad de ganado (vacas lecheras o para ordeña) y maquinaria necesaria para la extracción y primera refrigeración de leche cruda (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA], 2019). La producción de leche cruda en Chile tiene como principal destino las empresas procesadoras lácteas, quienes reciben en promedio un 90% de la leche producida en el país. En la etapa del procesamiento, la leche cruda es recolectada, y recibida por plantas procesadoras de diversa capacidad e infraestructura, a fin de elaborar uno o más productos lácteos destinados a su comercialización o exportación, o bien, para servir de insumo para la fabricación de otros alimentos (Fiscalía Nacional Económica [FNE], 2018). Estas plantas elaboran principalmente los siguientes productos lácteos: leche pasteurizada, leche en polvo entera, descremada y semidescremada, quesillos, quesos, yogur, leche cultivada, crema, mantequilla, leche condensada y manjar (Ministerio de Agricultura [MINAGRI], 2017). Una vez que el producto es elaborado, pasa al proceso final de envasado, embalaje y paletizado, que, desde el punto de vista técnico, son esenciales para proteger los productos durante el transporte, almacenaje y comercialización, asegurando sus características nutricionales, funcionales, su frescura e inocuidad. Actualmente, el sector de envasado, embalaje y paletizado se

destaca por su gran aporte al desarrollo económico a nivel mundial, ello se debe principalmente a la creciente demanda, la comercialización de equipos de tecnología y la expansión de nuevos mercados (Quishpe, 2021). Sin embargo, la labor en este tipo de industrias requiere en gran cantidad la utilización de trabajo físico, por lo que existe un alto nivel de exposición a riesgos biomecánicos en el lugar de trabajo (Mondelo et al., 1999). Lo anterior puede traducirse en alteraciones osteomusculares, las que constituyen una de las principales causas de ausentismo laboral y mayor causa de consultas médicas en personas laboralmente activas. Los factores de riesgo físico más importantes a los que se encuentran expuestos los trabajadores son las posturas forzadas, los movimientos repetitivos, la manipulación de cargas y la realización de fuerzas importantes. Cabe destacar que dichas condiciones en el trabajo no son las únicas que desencadenan las dolencias osteomusculares, ya que influyen otros factores tales como, malos hábitos posturales, sedentarismo y estrés, los cuales pueden incrementar el daño en la condición de salud de los trabajadores (Arias et al., 2018). Por lo tanto, la identificación y evaluación de los factores de riesgo constituyen la base para lograr una efectiva adaptación de los puestos y condiciones de trabajo (Márquez et al., 2017). La incorporación de procesos automatizados permite una mayor eficiencia y productividad en el desarrollo de las actividades. Sin embargo, como el trabajo combina esta automatización con el trabajo manual, se requiere de un enfoque integral que considere tanto garantizar la sostenibilidad y éxito del negocio, así como proteger la salud y seguridad de los trabajadores (Alvarado et al., 2018).

Con base en lo anteriormente expuesto y bajo la hipótesis de que las variables corporales en conjunto con factores biomecánicos y turnicidad influyen en la aparición de dolencias osteomusculares, se plantea como objetivo general: Determinar la influencia de variables corporales, factores biomecánicos y turnicidad en la aparición de dolencias osteomusculares en embaladores de una industria láctea. Por su parte, como objetivos específicos se plantean: i) Describir condiciones sociolaborales de los y las trabajadores (as) en una planta de elaboración de lácteos; ii) Describir puestos de trabajo y

condiciones ambientales donde se desarrollen tareas y funciones similares de embalaje; iii) Evaluar factores biomecánicos, variables corporales y turnicidad a los que se encuentran expuestos los/las trabajadores/as; iv) Relacionar la aparición de dolencias osteomusculares con factores biomecánicos, variables corporales y turnicidad; v) Proponer medidas correctivas en función de los riesgos identificados para minimizar los riesgos en los puestos de trabajo.



III. MATERIALES Y MÉTODO

3.1 Diseño de la investigación

La investigación se enmarcó en un diseño no experimental, de tipo transversal, descriptivo y correlacional. La población bajo estudio corresponde a trabajadores que desempeñan labores de producción en una industria láctea, ubicada en la comuna de Los Ángeles.

3.2 Muestra

La muestra a evaluar correspondió a 52 trabajadores voluntarios, específicamente del área de producción donde se desarrollan las actividades de envasado, embalaje y paletizado de manjar y leche condensada.

Criterios de inclusión:

- Trabajadores con antigüedad superior a 12 meses en el puesto de trabajo.
- Trabajadores que desarrollen la labor de envasado, embalaje y paletizado de manjar y leche condensada.
- Trabajadores que firmaron el consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Trabajadores con antigüedad inferior a 12 meses en el puesto de trabajo.
- Trabajadores que no firmen el consentimiento informado.
- Trabajadores que presenten enfermedades reumáticas de extremidades superiores y/o espalda de origen común.

3.3 Variables de estudio

3.3.1 Variables sociolaborales

Esta variable fue evaluada por medio de una encuesta de elaboración propia, en la cual se recopiló la información de edad, género, antigüedad en la empresa y en el rubro (ver apéndice 1).

3.3.2 Variables corporales

Las variables corporales consideradas en la evaluación fueron: talla, edad biológica, edad metabólica, porcentaje masa grasa. Para determinar la talla se utilizó la Báscula digital con tallímetro TANITA WB3000, además, el bioimpedanciómetro de pie TANITA SC331S. Una vez obtenido el porcentaje de masa grasa, se clasificó al trabajador de acuerdo a su estado nutricional, basado en los rangos establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), expuesto por Navarrete y Sandoval (2011) (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de %MG según género

Clasificación	Masa grasa (%)	
	Mujeres	Hombres
Delgado	< 20,0	< 15,0
Normal	20,1 – 25,0	15,1 – 20,0
Sobrepeso	25,1 – 30,0	20,1 – 25,0
Obeso	≥ 30	≥ 25,1

3.3.3 Dolencias musculoesqueléticas

Diagrama de Corlett y Bishop

El diagrama de Corlett y Bishop es una prueba de confort, basada en la inspección de las partes del cuerpo, en donde con la ayuda de un mapa corporal, el trabajador localiza de manera exacta las molestias y el lugar donde éstas se manifiestan (Vergara, 1998) (ver anexo 1).

3.3.4 Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (TMERT EESS)

Con esta norma se buscó detectar e individualizar los factores de riesgo presentes en los ambientes laborales que afectan de manera negativa a la salud física de las personas. La aplicación de esta Norma Técnica permite la evaluación de factores físicos como repetitividad (Paso I) (ver anexo 2), posturas (Paso II) (ver anexo 3), fuerza (Paso III) (ver anexo 4) y tiempos de recuperación (Paso IV) (ver anexo 5) mediante la observación directa a las tareas que realizan los trabajadores, en tiempo real y en las condiciones habituales de trabajo, en cualquier tipo de empresa, independiente de su actividad, tareas, número de trabajadores o nivel de riesgo de sus operaciones. Los resultados se clasificaron en tres niveles de riesgo: i) Verde: La condición observada no significa riesgo, por lo que su ejecución puede ser mantenida; Amarillo: Existe el factor de riesgo en una criticidad media y debe ser corregido; Rojo: Existe el factor de riesgo y la condición de exposición en el tiempo está en un nivel crítico (no aceptable) y debe ser corregido. En caso de que se identifique la existencia de riesgo crítico en las tareas (Rojo), la normativa indica métodos y procedimientos para la evaluación y ratificación de factores de riesgos; para lo cual fue utilizado el Cuestionario Nórdico Estandarizado (MINSAL, 2012).

3.3.4.1 Cuestionario Nórdico Estandarizado

El Cuestionario Nórdico permite obtener datos de sintomatología previa a la aparición de una enfermedad declarada. Este instrumento puede ser utilizado como encuesta autoaplicada o como entrevista. En su versión original considera la presencia de síntomas para 12 segmentos corporales. La consulta inicial es en relación con la presencia de síntomas en los 12 meses previos a su aplicación; y en segunda instancia, se consulta por la presencia de síntomas en la última semana (7 días), agregando el grado de intensidad de dolor para cada segmento referenciado por una escala de 1 a 10 (Kourinka et al., 1987) (ver anexo 6).

3.3.5 Sistema de turnos

Para la evaluación de sistema de turnos, se utilizó la metodología de BESIAK, aplicada con éxito en Chile para evaluar o comparar sistemas de turnos en distintos sectores laborales (Córdova et al., 2006). Esta metodología propone 14 indicadores para medir la calidad de un sistema de turnos respecto a la incorporación de recomendaciones planteadas por Schonfender y Knauth (1993), permitiendo calificar el impacto del sistema de turnos sobre la salud, bienestar, vida social, adaptación y rendimiento de los trabajadores. Cada indicador tiene una expresión matemática específica que permite calcular un puntaje respectivo utilizando como datos de entrada las variables estructurales del sistema de turnos que se analiza. La suma de la puntuación obtenida de los 14 indicadores de BESIAK permite obtener un puntaje total, que se encuentra en un rango de 0 a 1000 puntos (Superintendencia de Pensiones [SP], 2010). Según Gissel y Knauth (1998), el nivel de exposición al riesgo más favorables son aquellos que se encuentran en un puntaje menor a 300, puntajes mayores a 300 y menores a 600, indican la presencia de efectos de importancia creciente en la salud, bienestar, vida social, adaptación y rendimiento de los trabajadores, y la condición más desfavorable es cuando se obtienen puntajes mayores a 600. Asimismo, la puntuación obtenida se clasificó en tres niveles de riesgo, donde Riesgo leve = 0-300 puntos, Riesgo moderado 301-600 puntos y Riesgo alto = 601-1000 puntos.

3.3.6 Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de la población bajo estudio. 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. Todos los análisis se realizaron con el software Statistica 10.0.

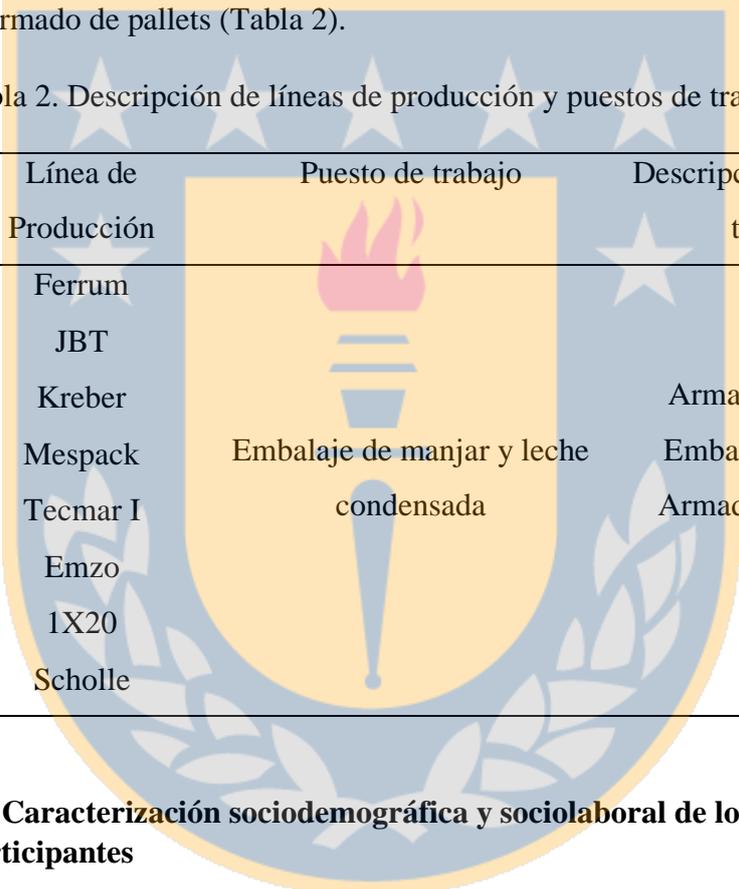


IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción del puesto de trabajo

La muestra en estudio estuvo constituida por un total de 52 trabajadores (as), donde el 100% aseguró trabajar 45 horas semanales, bajo un sistema de turnos rotativos. Los trabajadores desempeñan sus labores en una industria láctea, encargada de la elaboración, embalaje y distribución de manjar y leche condensada, dentro de las líneas de producción se realizan las actividades de armado de cajas, embalaje manual de manjar y leche condensada y finalmente el armado de pallets (Tabla 2).

Tabla 2. Descripción de líneas de producción y puestos de trabajo.

Línea de Producción	Puesto de trabajo	Descripción puesto de trabajo
Ferrum		Armado de cajas
JBT		Embalaje manual
Kreber		Armado de pallets
Mespack		
Tecmar I		
Emzo		
1X20		
Scholle		

4.2 Caracterización sociodemográfica y sociolaboral de los participantes

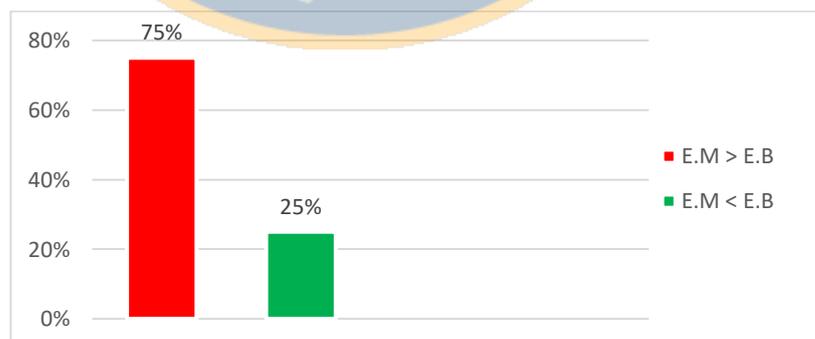
La muestra bajo estudio estuvo compuesta por 34 hombres y 18 mujeres, correspondientes al 65% y 35% respectivamente. El rango de edad biológica (EB) fluctuó entre los 20 y 64 años, con un promedio de 37 años. La mayor cantidad de trabajadores (as) se ubicó en el rango etario de 30 a 49 años, representando un 63% de la población (Tabla 3). Lo anterior coincide con los resultados obtenidos de la encuesta nacional de empleo que indica una mayor incidencia del rango de 30 a 49 años representado con un 83% (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2023). En relación con la edad metabólica

(EM) ésta osciló entre los 12 y 73 años, donde el mayor porcentaje se ubicó en el rango etario de 30 a 39 años, con un 48% de la población. En cuanto a la comparación de ambas edades (figura 1), existe un 75% de la población que presenta una edad metabólica mayor a la biológica, es decir, la edad que tiene el cuerpo a nivel de órganos nobles (funcionalmente hablando) es mayor, lo anterior como consecuencia de hábitos poco saludables que provocan una acumulación de grasa visceral lo que afecta el correcto funcionamiento del cuerpo (Gómez-Cabello, 2022).

Tabla 3. Distribución de la edad biológica y metabólica de los trabajadores (as).

Rango de Edad (años)	Edad Biológica		Edad Metabólica	
	N	%	N	%
12-19	0	0	2	4
20-29	15	29	10	15
30-49	33	63	25	48
Mayor 50	4	8	17	33
Total	52	100	52	100

Figura 1. Comparación de Edad Metabólica en relación con la Edad Biológica.



La totalidad de los trabajadores (as) contaban con contrato indefinido. En cuanto a la antigüedad en la empresa, y en el puesto de trabajo, los trabajadores, en ambos casos tenían entre 1 y 5 años de antigüedad, representados por el 46% y 56% respectivamente (Tabla 4). Lo anterior indica que existe una tendencia de permanecer en el mismo puesto de trabajo por tiempos prolongados dentro de la empresa. Coronado-Guzmán et al (2020), indican que la permanencia se logra mediante el compromiso de los colaboradores, esto gracias a la autonomía que la organización le permite desarrollar en su lugar de trabajo, reduciendo así la rotación del personal.

Tabla 4. Distribución de los trabajadores según años de antigüedad en la empresa y puesto de trabajo.

Rango (años)	Antigüedad en la empresa		Antigüedad en el puesto de trabajo	
	N	%	N	%
1-5	24	46	29	56
6-10	11	21	7	13
11-15	3	6	9	17
16-20	11	21	5	10
Más de 21	3	6	2	4
Total	52	100	52	100

En relación con el esfuerzo físico percibido por los trabajadores sobre su jornada laboral, el 79% de los trabajadores clasificó su trabajo como moderado, mientras que el 19% lo clasificó como pesado, y solo un 2% (1) consideró su trabajo como liviano (Figura 2). Cabe destacar que de los 38 trabajadores que declararon sentir malestar físico después de la jornada laboral, 50% de ellos tienen una experiencia en el puesto de trabajo entre 1 y 5 años. En cuanto a la presentación de licencias médicas respecto a las dolencias percibidas por los trabajadores (as), el 100% de la población, indicó que no ha presentado licencias pese al dolor. Lo que se contrapone con el

estudio de Torres (2018), quien determinó en su estudio, “Influencia de los trastornos musculoesqueléticos y la carga mental en accidentabilidad de operadores de aserraderos”, que un 63% de los operadores presentó licencias médicas por dolencias. De igual forma Vidal et al (2017), mencionó que el 57,1% de los trabajadores presentaron al menos una licencia en un año. En cuanto a la percepción de cansancio, el mayor porcentaje indicó cansancio durante el turno de mañana, con un 62%, mientras que un 38% manifestó cansancio durante la noche. Lo que difiere con lo expuesto por Sánchez-Sellero (2021), quien, en su investigación, “Trabajos a turnos y nocturnos: aspectos organizativos”, menciona que el mayor porcentaje de cansancio, fatiga física y mental se presenta en los turnos nocturnos, trayendo consigo una serie de repercusiones negativas, como, dificultad para mantener la atención, y percibir correctamente la información, además de alteraciones del sueño, hábitos alimentarios, alteraciones de la vida social y familiar.

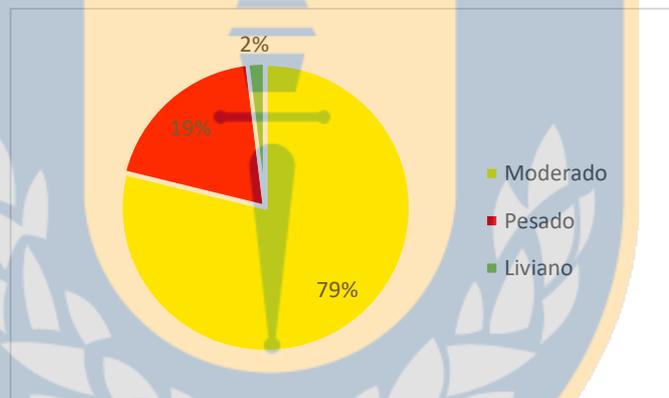


Figura 2. Percepción del esfuerzo realizado durante la jornada laboral.

4.3 Dolencias Osteomusculares

Al evaluar las molestias musculoesqueléticas de los trabajadores embaladores a través de Diagrama de Corlett y Bishop, el 100% de la muestra manifestó tener algún tipo de dolencia, siendo la zona lumbar la que más frecuencia presentó, con un 67% (Figura 3). Esto concuerda con lo expuesto por Hartvigsen (2018), quien indica que el dolor lumbar ahora es la principal causante de discapacidad a nivel mundial. Lo anterior puede deberse a posturas incorrectas y/o prolongadas adoptadas por los trabajadores, además de la manipulación de cargas que realizan durante la jornada laboral. Este

hallazgo también coincide con lo expuesto por Sauter (2021), quien en su investigación menciona que las actividades que involucren manipulación de cargas exponen al sistema musculoesquelético a riesgo de dolor lumbar. Asimismo, Moran-Obando y Potes-Campos (2011), exponen en su estudio de prevalencia de síntomas osteomusculares en paletizadoras de embotelladora, que el segmento corporal afectado más frecuente es la espalda, con un 50%.

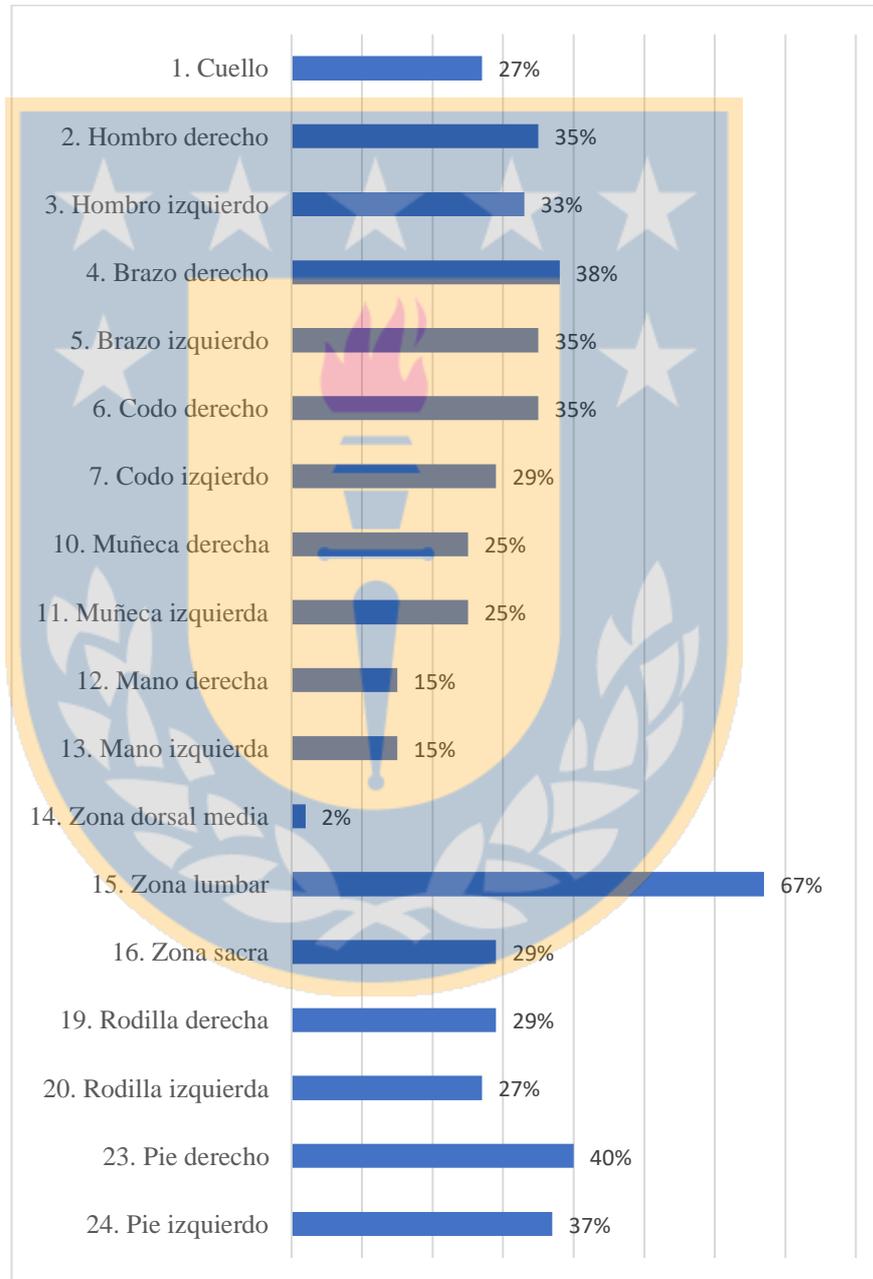


Figura 3. Diagrama de Corlett y Bishop.

En relación con la frecuencia de dolencias osteomusculares según género (Figura 4), se obtuvo que la mayor manifestación de molestias se atribuye al sexo masculino por sobre el femenino, lo que corresponde a 13 de 24 segmentos y 2 de 24 respectivamente, lo que coincide con lo expuesto por Inga et al. (2021), quien en su estudio menciona que existe una mayor prevalencia de dolor lumbar entre hombres, y que tiene estrecha relación con el trabajo laboral diario. En cuanto a la mayor frecuencia, fue manifestada por el sexo masculino, concentrando un 42% en la zona lumbar, mientras que las mujeres, solo manifestaron un 25% de molestias en la misma región. Las dolencias de este segmento corporal se pueden atribuir a las condiciones de infraestructura del ambiente laboral, teniendo en cuenta que un diseño inadecuado de los puestos de trabajo puede representar un factor de riesgo para los trabajadores, comprometiendo así, su sistema osteomuscular (Molina et al. (2021). Asimismo, según Arrazola et al. (2018), menciona en su estudio, “Condiciones de salud y trabajo asociadas al dolor lumbar en los operarios del área de producción de una empresa de lácteos en barranquilla”, que el sobrepeso y la obesidad tienen una alta asociación con el dolor lumbar agudo y crónico, considerando la obesidad como causa del dolor lumbar o como consecuencia de éste. Dentro de los posibles mecanismos que explican la asociación entre la obesidad y el dolor lumbar, se encuentra el aumento de la carga mecánica en la columna vertebral por exceso de peso, sumado a la disminución de la actividad física, teniendo como consecuencia el aumento del tejido adiposo lo que favorece la degeneración de las placas vertebrales.

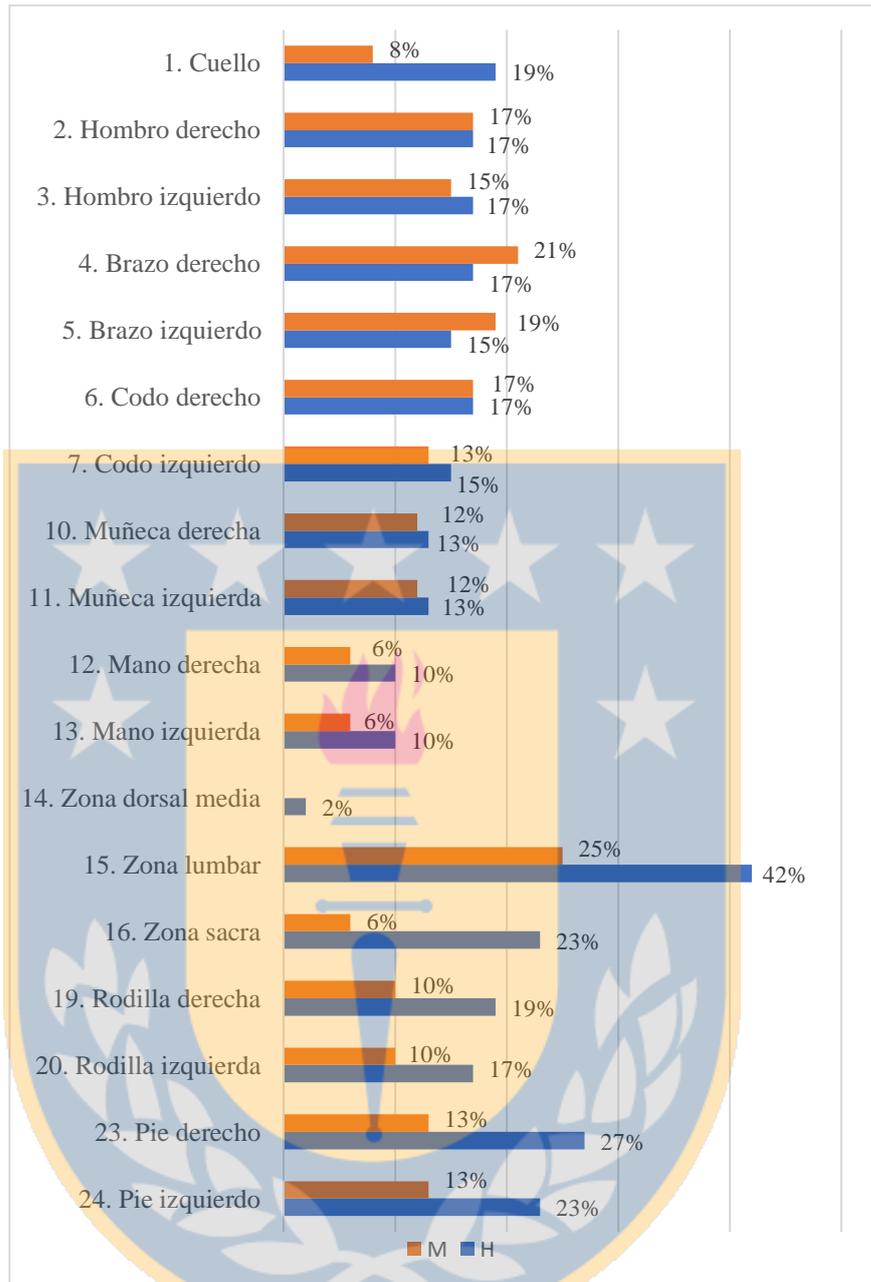


Figura 4. Diagrama de Corlett y Bishop comparación por género.

4.4 Cuestionario Nórdico

En relación con la evaluación de los síntomas osteomusculares a través del Cuestionario Nórdico, el total de trabajadores evaluados (52) manifestaron haber sentido molestias en uno o más segmentos corporales durante los últimos 12 meses. El segmento con mayor frecuencia fue la zona dorsal o lumbar, con un 71%, lo que coincide con lo expuesto por la OMS (2021), quien menciona que el dolor lumbar es el más frecuente y el principal factor que contribuye a la carga general de trastornos musculoesqueléticos. En porcentajes similares se ubicaron los segmentos corporales de hombro (36), codo/antebrazo (35), muñeca/mano (31), y el segmento que presentó menor frecuencia fue el cuello correspondiente al 26% (Ver tabla 5).

Tabla 5. Frecuencia de dolor en segmentos corporales en los últimos 12 meses.

Segmento Corporal	N	%
Dorsal-Lumbar	37	71
Hombro	19	36
Codo-Antebrazo	18	35
Muñeca-Mano	16	31
Cuello	14	26

Respecto a la duración de las molestias percibidas por los trabajadores, la mayor frecuencia se presentó en un tiempo de 1 a 24 horas, en todos los segmentos evaluados, correspondiendo a un 100% los segmentos de codo-antebrazo y mano-muñeca, mientras que la zona dorsal-lumbar obtuvo un porcentaje de 76%, seguido del cuello con un 57% y hombros con un 42%. En cuanto a las molestias percibidas que duraron menos de 1 hora, la mayor frecuencia se obtuvo en los segmentos hombro, cuello y dorsal-lumbar, con un 58%, 43% y 24% respectivamente (Tabla 6).

Tabla 6. Duración de molestias según segmento corporal.

Segmento Corporal	Duración de molestias			
	1 a 24 horas		< 1 hora	
	N	%	N	%
Codo-Antebrazo	18	100	0	0
Muñeca-Mano	16	100	0	0
Dorsal-lumbar	28	76	9	24
Hombro	19	57	11	58
Cuello	8	42	6	43

En cuanto al tratamiento por estas molestias, el 100% de la muestra indicó que no ha recibido tratamiento médico, asimismo, las molestias percibidas por la totalidad de los trabajadores no le han impedido realizar su trabajo en los últimos 12 meses. Lo anterior concuerda con Paredes (2018), quien en su estudio descriptivo sobre condiciones de trabajo y los trastornos musculoesqueléticos, expuso que a pesar de que los trabajadores han presentado molestias en algún segmento corporal, el mayor porcentaje no precisaron incapacidad temporal y/o baja laboral. En relación con la percepción de molestias en los últimos 7 días, la mayor frecuencia se obtuvo en el segmento mano-muñeca, con un 63%, seguido por el segmento cuello, hombro y dorsal-lumbar, con 43%, 42% y 32% respectivamente. En menor frecuencia se encontró la zona del codo-antebrazo, con un 22% (Figura 5).

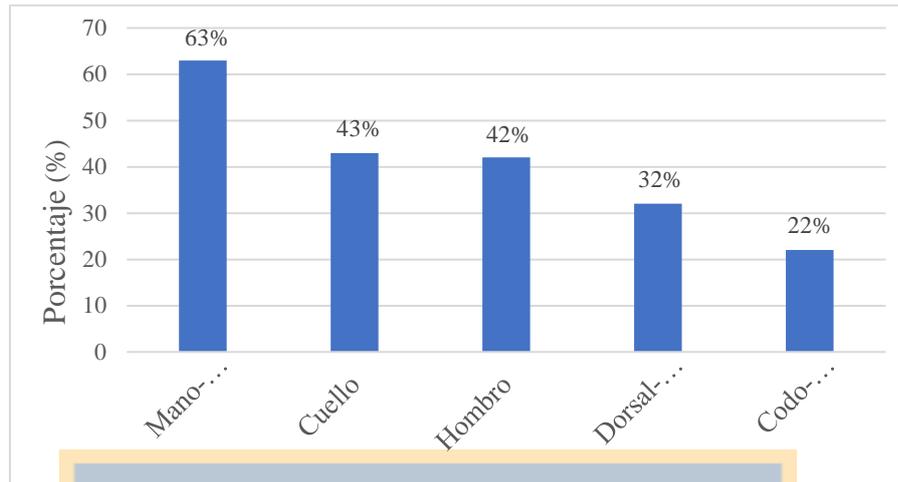


Figura 5. Percepción de molestias durante los últimos 7 días.

En cuanto a los factores que pudieron originar las molestias, los trabajadores indican y atribuyen principalmente 2, repetitividad, al momento de tomar bolsas de manjar o leche condensada para ubicarlas dentro de las cajas y, por otra parte, la sobrepostura y/o fuerza, al tomar las cajas y ubicarlas en los pallets (Figura 6).

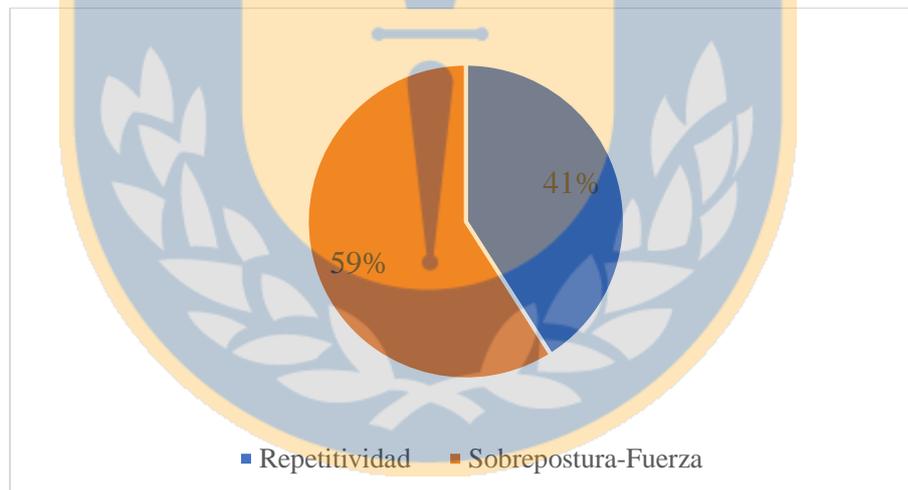


Figura 6. Distribución de factores causantes de molestias osteomusculares.

4.5 Aplicación de Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados al Trabajo de Extremidad Superior (TMERT-EESS).

La aplicación de la norma técnica TMERT permitió la identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo de extremidades superiores (TMERT-EESS), mediante la observación directa de las actividades laborales, utilizando las listas de chequeo que posee esta norma técnica, la cual fue aplicada al puesto de trabajo evaluado, donde se obtuvieron los siguientes resultados generales (Figura 7):

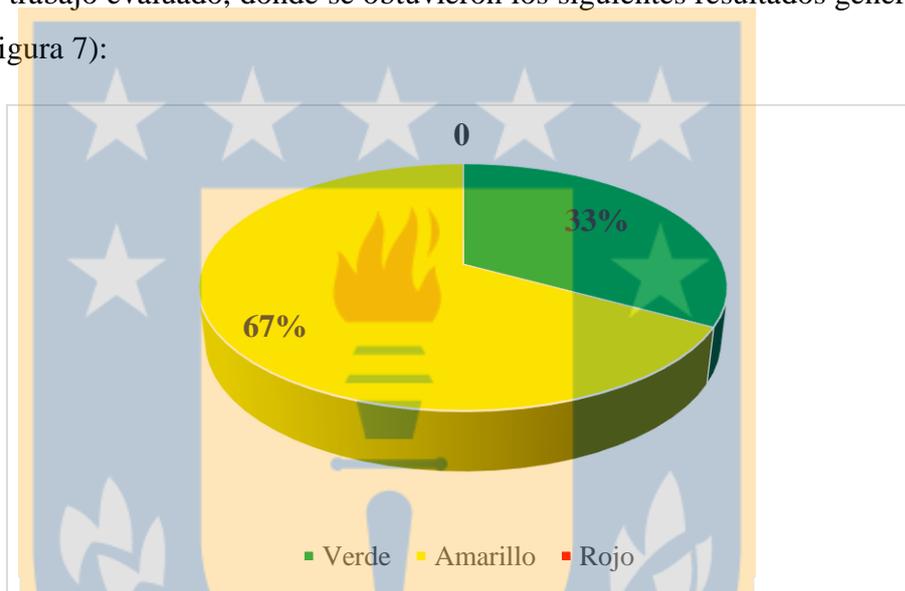


Figura 7. Resultados generales de TMERT-EESS.

En la figura, se observan los resultados generales de TMERT-EESS de las líneas de producción de la industria, donde predominó el nivel amarillo, concentrando un 67% de las evaluaciones, seguido de un nivel verde, que concentró un 33%, no existiendo un nivel alto (rojo) de criticidad. De acuerdo con los resultados generales de TMERT-EESS de la industria, y en comparación con lo que establece la Norma Técnica TMERT-EESS, se concluyó que en este sector de producción predomina un factor de riesgo en una criticidad media y que debe ser corregida.

En a la tabla 7, se observan los resultados obtenidos de cada actividad evaluada en el puesto de trabajo.

Tabla 7. Resultados TMERT operadores de industria.

Actividad	Paso I	Paso II	Paso III	Paso IV	Riesgo General
Armado de cajas	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Embalaje manual de manjar y leche condensada	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Amarillo
Armado de pallets	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Amarillo

En relación con la actividad de armado de cajas que realizan los operadores, se tiene que las 4 dimensiones, repetitividad, postura, fuerza y tiempos de recuperación, se encuentran en un nivel verde, es decir, la actividad no presenta una condición que genere riesgo para la salud de los trabajadores, por lo que, de acuerdo con lo que establece la Norma Técnica TMERT-EESS, la actividad puede ser ejecutada de la misma manera en que se realiza hasta el momento de la evaluación. En cuanto a las actividades de embalaje manual de manjar y leche condensada y armado de pallets, en las dimensiones de repetitividad, postura y fuerza, se encuentran en un nivel amarillo, por lo que la probabilidad de desarrollar dolencias y/o lesiones osteomusculares es baja, sin embargo, la condición debe ser corregida. Respecto a los tiempos de recuperación, las 3 actividades se encuentran en un nivel de riesgo verde, por lo que las actividades no entrañan riesgos para la salud de los trabajadores por falta de tiempos de recuperación. Esto se puede explicar, dado que los trabajadores realizan rotaciones de actividades cada 30 minutos y cuentan con 30 minutos de colación. En lo que respecta a la evaluación de factores adicionales y organizacionales/psicosociales, se consideraron 2 factores, ritmo de trabajo impuesto por la máquina u otras personas, y ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida.

4.6 Variables corporales

Los resultados obtenidos por bioimpedancia eléctrica en relación con el estado nutricional demuestran que el mayor porcentaje de la muestra, tanto

hombres como mujeres, se clasifican como obesos, con un 44% y un 83% respectivamente (Figura 8), lo anterior coincide con lo expuesto por Salinas et al., (2021), quien indica que en Chile el 75% de la población adulta tiene exceso de peso, donde el 34% tiene obesidad y el 5% obesidad mórbida. Cabe señalar que, en el caso de las mujeres, no existe categoría delgada o normal, mientras que la distribución que se presenta en varones constituye un 12% delgado, y un 21% normal. Este hallazgo coincide con lo mencionado por Pizzi (2015), en su estudio “Obesidad y mujer”, quien indica que las mujeres poseen un mayor porcentaje de grasa corporal debido a razones de tipo hormonal y genético.

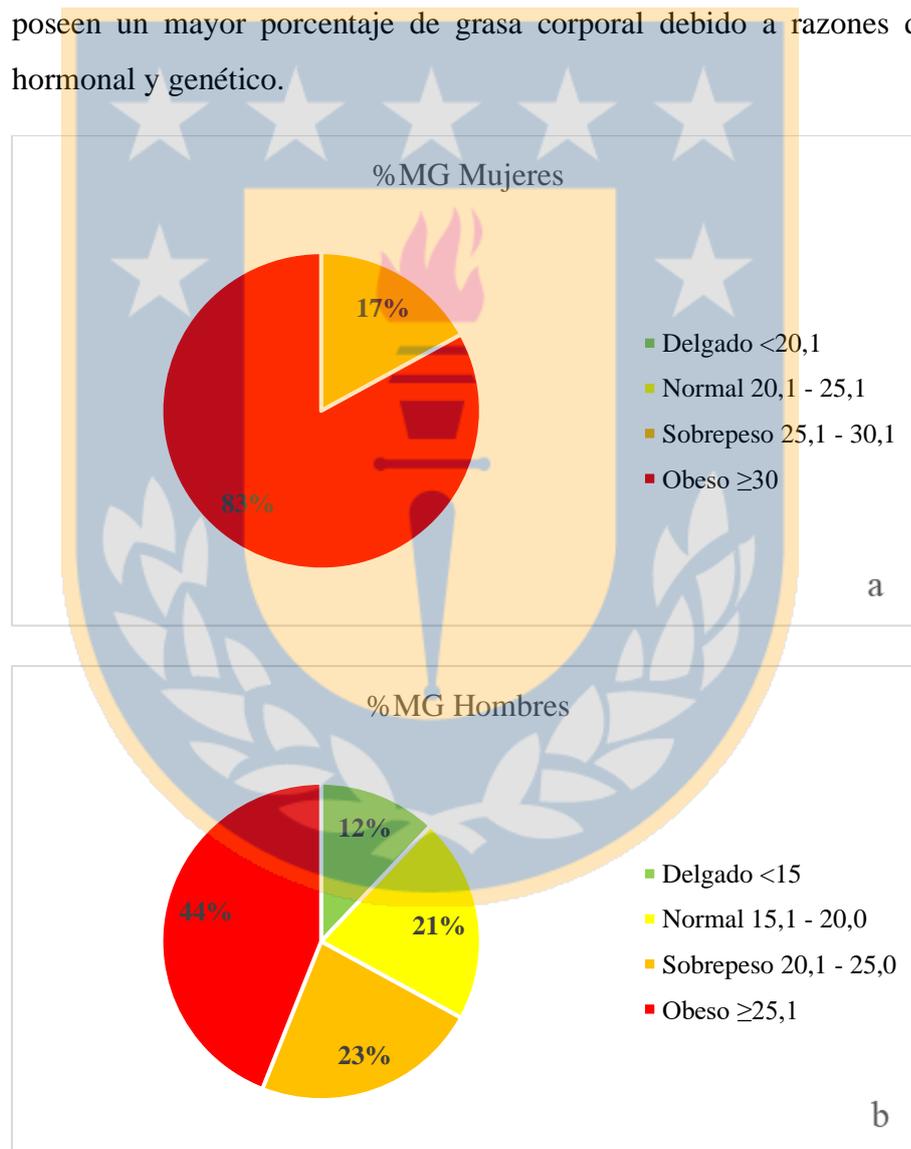
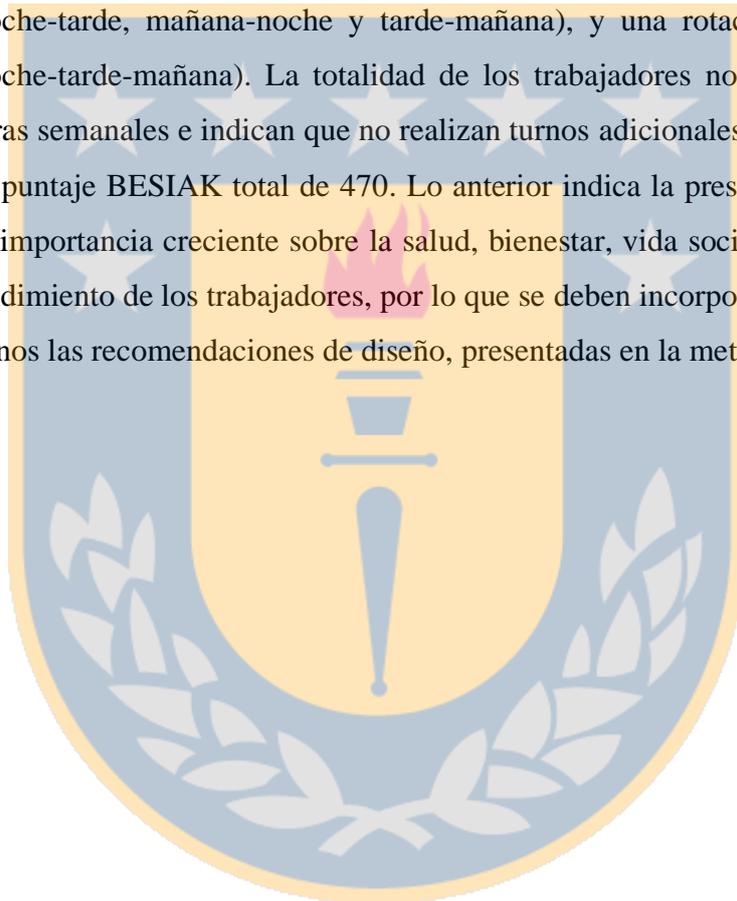


Figura 8. Distribución del estado nutricional según Bioimpedancia eléctrica para mujeres (a) y hombres (b).

4.7 Evaluación de Sistema de Turnos a través de Metodología BESIAK

En relación con el trabajo mediante turnos, el 100% de los trabajadores evaluados cuenta con un sistema de turnos semicontinuo, es decir, mantienen 3 turnos, los que van cambiando semanalmente, mañana, tarde y noche, con descanso los domingos. Este sistema es el más utilizado, dado que las empresas funcionan las 24 horas del día. La evaluación demostró un nivel de riesgo moderado, esto es, según metodología BESIAK, puntaje mayor a 300 y menor a 600, donde se informan 3 secuencias desfavorables o prohibidas (noche-tarde, mañana-noche y tarde-mañana), y una rotación hacia atrás (noche-tarde-mañana). La totalidad de los trabajadores no superan las 45 horas semanales e indican que no realizan turnos adicionales, obteniendo así un puntaje BESIAK total de 470. Lo anterior indica la presencia de efectos de importancia creciente sobre la salud, bienestar, vida social, adaptación y rendimiento de los trabajadores, por lo que se deben incorporar al sistema de turnos las recomendaciones de diseño, presentadas en la metodología.



4.8 Relación entre dolencias osteomusculares, variables corporales, factores biomecánicos y turnicidad.

En cuanto a la relación entre dolencias osteomusculares y variables corporales (Tabla 8), el análisis estadístico indicó dependencia entre dolencias en la zona lumbar y % MG ($X^2 = 8,56$; $p = 0,035$). Lo anterior coincide con lo expuesto por Moyano et al. (2019), en su investigación, “Condiciones de salud y sintomatología osteomuscular en trabajadores de una industria manufacturera en Cali-Colombia”, quien determinó que los trabajadores con sobrepeso y obesidad presentaron mayor prevalencia de dolor a nivel espalda alta y espalda baja. Asimismo, Matta (2019), en su estudio estableció que la obesidad está asociada a la sintomatología osteomuscular, principalmente al dolor lumbar crónico. Respecto a las dolencias y edad, estadísticamente se demostró dependencia significativa en zona dorsal ($X^2 = 52$; $p = 0,007$) y zona sacra ($X^2 = 45,468$; $p = 0,034$). Este hallazgo concuerda con Aguilera & Herrera (2013), quienes determinaron en su investigación, “Lumbalgia: una dolencia muy popular y a la vez desconocida”, donde se determina que la edad influye en los episodios más frecuentes de dolores lumbares, siendo principalmente para aquellas personas en edad productiva, entre los 20 y 55 años. La relación entre dolencias osteomusculares y estatura evidenció dependencia de las variables en zona dorsal ($X^2 = 52$; $p = 0,018$), zona lumbar ($X^2 = 40,8$; $p = 0,03$) y zona sacra ($X^2 = 39,819$; $p = 0,040$). Lo que podría deberse a las posturas que adoptan los trabajadores al ubicar las cajas en los pallets, realizando una mayor flexión del tronco. Sin embargo, De la Cruz-Sánchez et al (2012), difiere con los datos obtenidos, quien menciona que, si bien, durante años se ha pensado que el dolor de espalda es más frecuente entre quienes son más altos, debido al aumento de carga que la altura conlleva, los estudios realizados no confirman esa presunción.

Tabla 8. Relación entre dolencias osteomusculares y variables corporales.

Segmentos Corporales	%MG		Edad		Talla	
	X ²	p	X ²	p	X ²	p
Cuello	5,153	0,162	39,092	0,363	19,386	0,819
Hombro derecho	6,457	0,092	19,820	0,921	19,230	0,826
Hombro Izquierdo	6,881	0,075	17,764	0,962	20,566	0,763
Brazo derecho	3,387	0,333	30,734	0,428	27,706	0,373
Brazo Izquierdo	4,163	0,254	29,761	0,477	26,594	0,430
Codo Derecho	0,344	0,951	39,849	0,107	32,117	0,189
Codo Izquierdo	2,253	0,522	38,601	0,134	33,729	0,141
Muñeca Derecha	4,231	0,233	39,111	0,123	27,111	0,403
Muñeca Izquierda	7,281	0,063	41,777	0,747	32,444	0,178
Mano Derecha	2,031	0,565	40,093	0,103	21,912	0,693
Mano Izquierda	2,031	0,565	40,093	0,103	21,912	0,93
Zona dorsal media	0,747	0,861	52,000	0,007	52,000	0,018
Zona lumbar	8,559	0,039	46,277	0,292	40,822	0,034
Zona Sacra	1,627	0,653	45,468	0,034	39,819	0,040
Rodilla derecha	0,401	0,939	36,571	0,189	34,947	0,112
Rodilla Izquierda	0,711	0,877	36,750	0,184	35,481	0,101
Pie derecho	3,708	0,294	28,058	0,567	30,875	0,232
Pie Izquierdo	3,568	0,311	25,452	0,702	24,327	0,507

En cuanto a la relación entre dolencias osteomusculares y los sistema de turnos, no se puede analizar la dependencia de las variables, dado que el resultado de la evaluación de los turnos es una variable cuantitativa, constante e igual para todos. Sin embargo, al analizar las dolencias con el turno (mañana-noche) en el que presentaban mayor cansancio (Tabla 9), no se encontró asociación significativa entre las variables, por lo que se puede determinar, que indistintamente del turno que desarrollen, los operadores presentan dolencias durante la jornada laboral.

Lo anterior se contrapone a lo mencionado por Tellez (2015), quien determinó que el 18% de los trabajadores con turnos de día reportaron alguna malestar, mientras que el 32% los presentó durante el turno de noche.

Tabla 9. Relación entre dolencias osteomusculares y turnicidad.

Dolencia Corporal	Turno (mañana-noche)	
	X ²	p
Cuello	2,824	0,092
Hombro Derecho	0,0021	0,963
Hombro Izquierdo	0,078	0,779
Brazo Derecho	0,0325	0,8569
Brazo Izquierdo	0,416	0,518
Codo Derecho	1,548	0,213
Codo Izquierdo	0,0786	0,779
Muñeca Derecha	0,433	0,510
Muñeca Izquierda	0,433	0,510
Mano Derecha	0,003	0,951
Mano Izquierda	0,003	0,951
Zona Dorsal Media	1,631	0,201
Zona Lumbar	1,343	0,246
Zona Sacra	1,969	0,160
Rodilla Derecha	1,696	0,160
Rodilla Izquierda	1,077	0,299
Pie Derecho	1,003	0,316
Pie Izquierdo	1,003	0,316

Respecto a la relación entre dolencias osteomusculares y factores biomecánicos, el análisis evidenció dependencia significativa entre las variables (Tabla 10). Lo anterior se puede explicar con las actividades que desarrollan los trabajadores en el puesto de trabajo, al embalar de forma manual las cajas con manjar y leche condensada, realizando principalmente trabajo repetitivo y estando en una postura de pie durante toda la jornada laboral. Asimismo, en la actividad de armado de pallets, los trabajadores deben manipular cargas para ubicarlas a 20 cm del suelo aproximadamente, lo que implica que deben flexionar el tronco, y al no realizar el levantamiento o descenso flexionando las piernas, exponen a la zona baja de la espalda, generando una compresión principalmente en la quinta vertebra lumbar y primera sacral (disfuncionalidad de la espalda). Este hallazgo, coincide con lo expuesto por Balderas (2019), en su estudio, “Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufacturera de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad”, en el que se determinó la nocividad que representan las posturas de trabajo disergonómicas y la sobrecarga del cuerpo, observando asociación entre las exigencias disergonómicas, como, realizar esfuerzo físicos pesados, cargar o levantar objetos, realizar esfuerzos con la espalda o cintura, repercutió en la prevalencia de trastornos. Castro-Castro et al (2018), en su investigación, “Factores de riesgo asociados a desórdenes musculoesqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores”, concluyó que el origen de síntomas osteomusculares se deben específicamente a posturas biomecánicas inadecuadas como, postura estática y dinámica, número de repeticiones, fuerza y resistencia muscular, además afirma que el riesgo de las molestias en la zona de la espalda y cuello aumentan con edad. Asimismo, la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo [EU-OSHA] (2019), indica que los trastornos musculoesqueléticos afectan principalmente la espalda, cuello, hombros y las extremidades tanto superiores como inferiores, siendo el resultado de la combinación de diversos factores biomecánicos como, movimientos repetitivos, posturas forzadas, manipulación de cargas,

especialmente al flexionar o girar el cuerpo. Además, de los factores físicos, organizativos, psicosociales e individuales.

Tabla 10. Relación entre dolencias osteomusculares y factores biomecánicos.

Dolencia Corporal	Factores Biomecánico	
	X ²	p
Cuello	8,892	0,002
Hombro Derecho	0,010	0,919
Hombro Izquierdo	0,147	0,700
Brazo Derecho	2,348	0,125
Brazo Izquierdo	3,498	0,614
Codo Derecho	0,574	0,448
Codo Izquierdo	0,007	0,978
Muñeca Derecha	22,025	0,003
Muñeca Izquierda	15,769	0,007
Mano Derecha	25,662	0,062
Mano Izquierda	25,662	0,062
Zona Dorsal Media	2,767	0,046
Zona Lumbar	4,535	0,033
Zona Sacra	7,766	0,005
Rodilla Derecha	4,396	0,036
Rodilla Izquierda	3,809	0,045
Pie Derecho	0,029	0,864
Pie Izquierdo	3,507	0,061

4.9 Medidas Correctiva

- Automatizar los finales de línea de paletizado con sistemas robóticos, que permitan ubicar las cajas de forma mecánica en los pallets, de esta manera se eliminan los problemas asociados al manejo manual de cargas, posturas incorrectas y trabajo repetitivo.
- Implementar ayudas mecánicas, como mesas elevadoras tipo tijera, que permitan que la altura de la mesa se adapten al trabajador, con el objetivo de evitar la flexión del tronco al momento de ubicar las cajas en los pallets.
- Establecer pausas activas dentro de la jornada laboral, que permita la elongación de las extremidades superiores e inferiores, con la finalidad de estimular la circulación sanguínea de las extremidades.
- Promover hábitos de alimentación saludable y realización de actividad física para los trabajadores, considerando que hombres y mujeres se encuentran con obesidad, con 44% y 83% respectivamente.
- Capacitar a los trabajadores en los procedimientos de levantamiento y descenso de cargas (Protocolo MMC).
- Reforzar a los trabajadores acerca de los riesgos y enfermedades profesionales a los que están expuestos en su lugar de trabajo, incentivándolos al autocuidado.

V. CONCLUSIONES

- La edad de los/las trabajadores evaluados fluctuó entre los 20 y 64 años, presentándose una mayor frecuencia en el rango etario 30 a 49 años, con un promedio de 37 años.
- En relación con a la antigüedad en la empresa y en el puesto de trabajo, para ambos casos, se obtuvo la mayor frecuencia en el rango 1 a 5 años, con un 46% y 56% respectivamente.
- La totalidad de los/las trabajadores desarrolla su actividad laboral mediante turnos rotativos semicontinuo, con un total de 45 horas semanales. Al evaluar este sistema se obtuvo un nivel de riesgo medio, lo que implica que existen efectos sobre la salud, bienestar, vida social, adaptación y rendimiento de los trabajadores.
- En cuanto a la presencia de dolencias osteomusculares, el 100% de la muestra evaluada manifestó dolor en algún segmento corporal, siendo la zona lumbar aquella que presentó mayor frecuencia.
- En relación con la clasificación nutricional según bioimpedancia eléctrica, hombres y mujeres se categorizaron como obesos, con 44% y 83% respectivamente.
- La aplicación de la Norma TMERT-EESS, indicó la existencia de movimientos repetitivos, sobreesfuerzo y sobrepostura en un nivel de riesgo medio, por lo que la condición debe ser corregida.
- El Cuestionario Nórdico, estableció que las zonas del cuerpo con mayores dolencias corresponden al segmento dorsal-lumbar (71%).
- Al relacionar dolencias osteomusculares con las variables corporales, factores biomecánicos y turnicidad se determinó dependencia entre las variables, lo que implica que los trabajadores se encuentran expuestos a desarrollar trastornos musculoesqueléticos dado que los factores de riesgos están presentes en el puesto de trabajo.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo [EU-OSHA] (2019). Trastornos Musculoesqueléticos. <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>.
2. Aguilera, C., Labbé, T., Busquets, J., Venegas, P., Neira, C. & Valenzuela, A. (2019). Obesidad: ¿Factor de riesgo o enfermedad? Revista médica de Chile, 147(4): 470-474. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872019000400470>.
3. Alvarado, L., & Bretones, F. (2018). Concepciones teórico-metodológicas sobre el enfoque integral de la salud y seguridad y sus categorías fundamentales. Seguridad integral en el trabajo: un enfoque psicosocial. https://www.researchgate.net/publication/331302470_Concepciones_teorico-metodologicas_sobre_el_enfoque_integral_de_la_salud_y_seguridad_y_sus_categorias_fundamentales_En_O_Orozco_N_Castillo_y_J_Roman_Ed_Seguridad_integral_en_el_trabajo_un_enfoque_psic.
4. Arias, D., Rodríguez, A., Zapata, J., & Vásquez, E. (2018). Incapacidad laboral por desórdenes musculoesqueléticos en población trabajadora del área de cultivo en una empresa floricultora en Colombia. Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo, 27(3): 166-174.
5. Arrazola, D., Hoyos, A., Perdomo, I., Quinteros, K., y Rubio, M. (2018). Condiciones de salud y trabajo asociadas al dolor lumbar en los operarios del área de producción de una empresa de lácteos en barranquilla. Biociencias 13(2):17-4. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/biociencias/article/view/4997>.
6. Ávila, S. (2016). Implicaciones Del Trabajo Nocturno y/o Trabajo Por Turnos Sobre La Salud. Medicina Legal de Costa Rica, 33 (1): 70-78.

7. Balderas-López, M., Zamora-Macorra, M. & Martínez-Alcántara, S. (2019). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. *Acta Universitaria* 29(2): 1-16.
8. Bravo, O., Osorio, M., & Loo, X. (2021). La calidad del desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 6(9): 153–166. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8094540>.
9. Bravo, V. & Espinoza, J. (2016). Factores de Riesgo Ergonómico en Personal de Atención Hospitalaria en Chile. 18(57): 150-153. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/cyt/v18n57/0718-2449-cyt-18-57-00150.pdf>.
10. Castro-Castro, Gissela., Ardila-Pereira, Laura., Orozco-Muñoz, J., Sepúlveda-Lazaro, E., & Molina-Castro, Carmen. (2018). Factores de riesgo asociados a desordenes musculoesqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. *Revista de Salud Pública*, 20 (2): 182-188. <https://doi.org/10.15446/rsap.v20n2.57015>.
11. Córdova, V., Hevia, J. y Figueroa, A. (2006). Trabajo en turnos en el sector de la salud chileno: una comparación entre el sector público y privado. *Ciencia y Trabajo*, 8(21): 147-150.
12. Coronado-Guzmán, G., Valdivia-Velasco, M., Aguilera-Dávila, A., & Alvarado-Carrillo, A. (2020). Compromiso organizacional: Antecedentes y Consecuencias. *Conciencia tecnológica*, 60(3): 15-20. <https://www.redalyc.org/journal/944/94465715006/html/>.
13. De la Cruz-Sánchez, E., Torres-Bonete, M., García-Pallarés, J., Gascón-Cánovas, J., Valero-Valenzuela, A., & Pereñíguez-Barranco, J. (2012). Dolor de espalda y limitación de la actividad física cotidiana en la población adulta española. *Sistema Sanitario de Navarra*, 35(2): 241-249. <https://dx.doi.org/10.4321/S1137-66272012000200006>.
14. Fernández, R. (2016). La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organización del trabajo. *Club Universitario*, 15(6): 22-27.

15. Fiscalía Nacional Económica [FNE], (2018). Investigación de oficio por eventuales conductas anticompetitivas de Soprole Inversiones S.A. y Nestlé Chile S.A. Rol N°1966-11 FNE y N°2415-16 acumulada. Disponible en: https://www.fne.gob.cl/wp-content/uploads/2018/01/inpu_001_2018.pdf.
16. Flores, C., Capa, C., & Capa, L. (2018). Gestión de seguridad e higiene en el trabajo para disminuir accidentes laborales en empresas de Machala-Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(2): 310-317.
17. Gámez de la Hoz, J., & Padilla, A. (2017). Identificación de riesgos laborales en atención primaria a través de las comunicaciones de los trabajadores. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 26(1): 22-30. Disponible en https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552017000100003.
18. Gil, P. (2012). Riesgos psicosociales en el trabajo y salud ocupacional. *Revista Perú Med Exp Salud Publica*, 29(2): 237-241.
19. Gissel, A. y Knauth, P. (1998). Assessment of shift in German industry and service sector: A computer application of the Besiak procedure. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 21(1): 233-242.
20. Gómez-Cabello, A., Vicente-Rodríguez, G., Vila-Maldonado, S., Casajús, J. A., & Ara, I. (2012). Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutrición Hospitalaria*, 27(1): 22-30. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000100004&lng=es&tlng=es.
21. Hartvigsen, J., Hancock, M., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M., Genevay, S., Hoy, D., Karpainen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R., & Underwood, M. (2018). Qué es el dolor lumbar y por qué debemos prestar atención. *Lanceta*, 391(10137), 2356–2367. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29573870/>.

22. Inga, Sharon., Rubina, Karen., & Mejia, Christian., (2021). Factores asociados al desarrollo de dolor lumbar en nueve ocupaciones de riesgo en la serranía peruana. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 30(1): 48-56. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552021000100048&lng=es&tlng=es.
23. International Ergonomics Association, Council. (2020). *Human Factors/Ergonomics (HF/E)*. Disponible en: <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>.
24. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Banco de Datos de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE), [citado el 27 junio 2023]. <http://bancodatosene.ine.cl/>.
25. Jones, W., Haslam, R. & Haslam, C. (2017). What is a 'good' job? Modelling job quality for blue collar workers. *Ergonomics*, 60(1): 138-149.
26. Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering, S. & Andersson, G. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*; 18(3): 233–237.
27. López, S., Perdomo, C., Oramas, A. & González, A. (2016). Factores de riesgo cardiovascular y turno de trabajo en una población laboral. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 17(4): 42-45.
28. Luttmann, A., Jager, M., Griefahn, B., Caffier, G. & Liebers, F. (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar el trabajo. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42803/9243590537.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
29. Márquez-Gómez, M., & Márquez-Robledo, M. (2015). Factores de riesgo biomecánicos y psicosociales presentes en la industria venezolana de la carne. *Ciencia & trabajo*, 17 (54): 171-176. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-24492015000300003&script=sci_arttext.

30. Matta, J., Arrieta, V., Andrade, J., Uruchi, D., Lara, J., Troughón, S. (2019). Relación entre lumbalgia y sobrepeso/ obesidad: dos problemas de salud pública. *Revista Med*, 27(1): 53–60.
31. Ministerio de Agricultura [MINAGRI], (2017). Estudio de caracterización de la cadena de producción y comercialización de la industria de lácteos: estructura, agentes y prácticas. Disponible en: <https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/9107/InformeCadenaLactea2018Rev1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
32. Ministerio de Salud. [MINSAL] (2021). Trastornos Musculoesqueléticos. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
33. Ministerio de Salud. (2012). Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (TMERT). Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/cbb583883dbc1e79e040010165014f3c.pdf>
34. Molina, R., Galarza, I., Villegas, C., & López, P. (2018). Evaluación de riesgos ergonómicos del trabajo en empresas Catering. *Turismo y Sociedad*, 23(2): 101 – 123. <https://www.redalyc.org/journal/5762/576262669006/html/>
35. Mondelo, P., Bombardo, P., y Blasco, E. (1999). *Ergonomía 3. Diseño de puestos de trabajo*. Barcelona: Mutua Universal, 20(5): 25-40.
36. Morales, A., Rendón, A., & Guillén, J. (2020). La industria agroalimentaria y las grandes empresas. Disponible en: <http://let.iiec.unam.mx/node/3498>.
37. Moran-Obando, J., & Potes-Campo, I., (2011). Prevalencia de síntomas osteomusculares en paletizadores de una embotelladora en Funza Cundinamarca, [tesis de doctorado, Universidad del Rosario]. Repositorio Institucional E-docUR. https://doi.org/10.48713/10336_2544.

38. Moyano L., Buitrago J. & Ordoñez, C. (2019). Condiciones de salud y sintomatología osteomuscular en trabajadores de una industria manufacturera en Cali-Colombia. *Revista Cuidado y Ocupación Humana* 8(1): 19-27.
39. Navarrete, E., & Saldías, E. (2018). Percepción del Peso de una Carga Según Composición Corporal en Asistentes de Buses Interurbanos. *Ciencia & trabajo*, 20(61): 7-13.
40. Navarrete, E., y Sandoval, P. (2011). Evaluación nutricional basada en bioimpedancia y variables antropométricas del personal administrativo de una institución de educación superior en Chile. *Rev. Ciencia y Trabajo*, 13(41): 162-168.
41. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA], (2019). Descripción de la Cadena Láctea en Chile. Disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/12/DescripcionCadenaLacteaChile.pdf>.
42. Organización Internacional del Trabajo. (2011). Sistema de gestión de la SST: una herramienta para la mejora continua. Disponible en https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_154127.pdf.
43. Organización Internacional de la Salud. (2021). Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo. (s/f). *Quién.int*. Recuperado el 28 de septiembre de 2022, de <https://www.who.int/es/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causas-cada-año>.
44. Paredes, M. & Vázquez, M. (2018). Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos músculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 64(251): 161-199. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2018000200161&lng=es&tlng=es.

45. Pizzi, R. & Fung, L. (2015). Obesidad y mujer. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 75(4): 221-224. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322015000400001&lng=es&tlng=es.
46. Ponga, N., & Pérez, P. (2019). Turnicidad laboral irregular: riesgos para la salud. *Revista Enfermería del Trabajo*, 9(3): 145-152
47. Quesada, F. (2017). Lumbalgia laboral. Un análisis de las valoraciones periciales realizadas en la sección de medicina del trabajo del departamento de medicina legal del Organismo de Investigación del Poder Judicial. *Medicina Legal de Costa Rica*, 34(2): 3-19 http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152017000200003&lng=en&tlng=es.
48. Quishpe, F. (2021). Análisis y optimización en la producción de envases de cartón, empleando el value stream mapping. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3): 536-542.
49. Real, G., Hidalgo, A., Ramos, Y., Rodríguez, Y. & León, L. (2018). La evaluación de riesgos en la prevención de enfermedades profesionales, incidentes y accidentes laborales en el cultivo intensivo de tilapia. *Revista Médica Electrónica*, 40(6): 2005-2029.
50. Salinas, B., Becerra, C., Cabieses, B. & Ortiz, M. (2022). Posición social y obesidad en la población chilena: mediadores y moderadores psicológicos. *Suma Psicológica*, 29(1): 11-19.
51. Sánchez, A., Sánchez, F., & Ruíz, D. (2017). Riesgos laborales en las empresas de residuos sólidos en Andalucía: una perspectiva de género. *Saúde e Sociedade* 26(3): 798-810. Disponible en <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/qTGqnmRtLcrYq4dRfWkTndq/?lang=es>
52. Sánchez, M. (2021). Impacto del trabajo a turnos sobre la salud y la satisfacción laboral de los trabajadores en España. *Revista Sociedade e Estado*, 36(1): 109 – 131.

53. Santana-Herrera, J., Alfano, T. & Escobal-Machado, A. (2014). Turnos de trabajo: ¿un factor de riesgo cardiovascular? *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 60(234): 179-197. <https://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2014000100014>
54. Sauter, M., Barthelme, J. & Müller, C. (2021). Manejo manual de cargas pesadas y dolor lumbar entre diferentes grupos ocupacionales: resultados de la encuesta de empleo BIBB/BAuA. *Trastorno musculoesquelético BMC* 22. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04819-z>.
55. Schönfelder, E. & Knauth, P. (1993) A procedure to assess shift systems based on ergonomic criteria. *Ergonomics*. 36(1-3): 65-76.
56. Subsecretaría de Relaciones Económicas Internacionales [SUBREI], (2021). Estudio de Impacto de la Agroindustria Chilena. Disponible en: https://www.subrei.gob.cl/docs/default-source/estudios-y-documentos/otros-documentos/informeagroindustria.pdf?sfvrsn=e19f00a5_1.
57. Subsecretaría de Relaciones Económicas Internacionales [SUBREI], (2023). En los dos primeros meses de 2023 las exportaciones del país crecieron un 9% llegando a 17.262,2 millones de dólares. <https://www.subrei.gob.cl/sala-de-prensa/noticias/detalle-noticias/2023/03/07/en-los-dos-primeros-meses-de-2023-las-exportaciones-del-pa%C3%ADs-crecieron-un-9-llegando-a-17.262-2-millones-de-d%C3%B3lares>.
58. Superintendencia de Pensiones [SP], 2010. Guía Técnica para la evaluación del Trabajo Pesado. https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/articulos-12791_guia_tecnica_evaluacion.pdf.
59. Tellez, A., Villegas, D., Juárez, D., Segura, L., & Fuentes L. (2015). Trastornos y calidad de sueño en trabajadores industriales de turno rotatorio y turno fijo diurno. *Universitas Psychologica*, 14 (2): 711-722. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy14-2.tcst>.

60. Vidal, C., Palavecino, I., Moya, P., Toro, C. & Hoffmeister, L. (2017). Calidad de Vida del Personal de Salud y su Relación con el Ausentismo. *Ciencia & trabajo*, 19(60), 188-193. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492017000300188>.
61. Vergara, M. (1998). Evaluación ergonómica de sillas. Criterios de evaluación basados en el análisis de la postura. <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10560/vergara.pdf?sequence=1>.



VII. APÉNDICES

Apéndice 1. Consentimiento Informado

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por Lisett Romero Castro, estudiante de la Universidad de Concepción. Que lleva por título “Factores biomecánicos, variables corporales y turnicidad como precursores de dolencias osteomusculares en embaladores de una industria láctea. Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y anónima, y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado que puedo hacer preguntas sobre la investigación en cualquier momento. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Lisett Romero mediante el correo liromero2016@udec.cl

Nombre

del

Participante:

Firma del Participante:

Fecha:

Apéndice 2. Encuesta variables sociodemográficas y sociolaborales

1. **Edad (años):** _____

2. **Género:**

- a. Masculino
- b. Femenino
- c. Otro

3. **Tipo de contrato**

- a. Contrato indefinido
- b. Contrato a plazo fijo

4. **¿Cuánto tiempo lleva trabajando para esta empresa?**

- a. Entre 1 y 5 años
- b. Entre 6 y 10 años
- c. Entre 11 y 15 años
- d. Entre 16 y 20 años
- e. Más de 21 años

5. **¿Cuánto tiempo lleva trabajando en el área de embalaje?**

- a. Entre 1 y 5 años
- b. Entre 6 y 10 años
- c. Entre 11 y 15 años
- d. Entre 16 y 20 años
- e. Más de 21 años

6. **¿Cuántas horas actualmente trabaja en la semana?**

- a. Menos de 45 horas
- b. 45 horas
- c. Más de 45 horas

7. **Después del trabajo ¿Usted siente malestares?**

- a. Sí
- b. No

8. **¿Durante qué turno se siente más cansado?**

- a. Turno de mañana
- b. Turno de tarde
- c. Turno de noche

9. ¿En qué línea de producción presenta mayor malestar físico?

- a. Línea 1x20
- b. Línea Kreber
- c. Línea Emzo
- d. Línea Tecmar I
- e. Línea Scholle
- f. Línea Mespak
- g. Línea JBT
- h. Línea Ferrum

10. ¿Durante qué actividad?

- a. Armado de caja
- b. Embalaje de manjar/LCA
- c. Armado de pallets

11. ¿Realiza constantemente rotación del puesto de trabajo?

- a. Sí ¿Cada Cuánto tiempo? _____
- b. No

12. ¿Cómo clasificaría el esfuerzo que realiza durante la jornada?

- a. Muy Liviano
- b. Liviano
- c. Moderado
- d. Pesado
- e. Muy Pesado

16. ¿Ha presentado licencias médicas por malestares físicos en el trabajo?

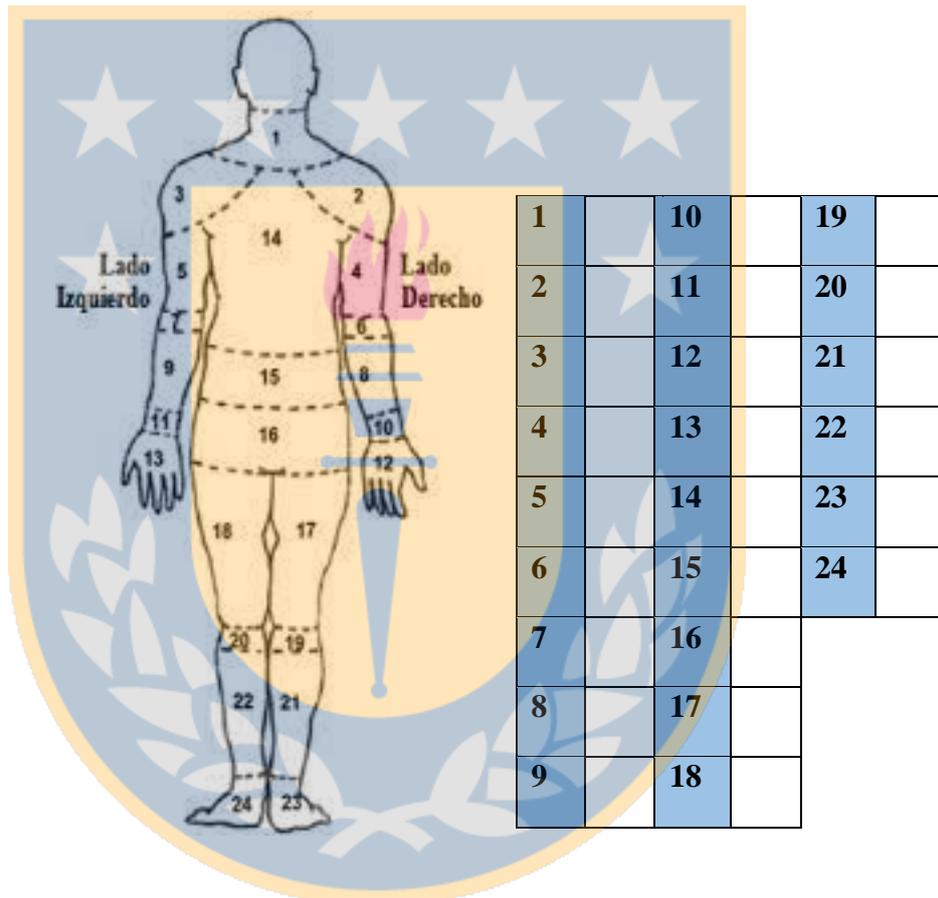
- a. Sí
- b. No

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de Corlett y Bishop.

La siguiente figura distribuye el cuerpo humano en 24 zonas, cada una de ellas con un único número asociado.

Después de observar la imagen indique con una X las zonas del cuerpo donde presenta molestias.



Nota

15. Lumbar

16. Sacro

Anexo 2. Lista de Chequeo Inicial. Paso I: Movimientos Repetitivos.

LISTA DE CHEQUEO INICIAL.
PASO I.- MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Posibles factores de riesgo a considerar		Evaluación preliminar del riesgo
SI	NO	Verde
	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.	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento repetitivo sin otros factores de riesgo contabilizados, por no más de 3 horas totales en una jornada laboral normal, y no más de una hora de trabajo sin pausa de descanso
	Se repiten movimientos casi idénticos de dedos, manos y antebrazo por algunos segundos	Amarillo
	Existe uso intenso de dedos, mano o muñeca.	<ul style="list-style-type: none"> Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo.
	Se repiten movimientos de brazo- hombro de manera continua o con pocas pausas.	Rojo
		<ul style="list-style-type: none"> 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 identificada marcando la condición que se asemeja a la observada en la tarea real según lo indicado en las columnas a la derecha. Luego, siga al paso 2.

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

Anexo 3. Lista de Chequeo Inicial. Paso II: Postura/Movimiento/Duración.

PASO II: POSTURA /MOVIMIENTO/DURACIÓN

Posibles factores de riesgo a considerar		Evaluación preliminar del riesgo	
SI	NO	Verde	Verde
	Existe flexión, extensión y/o lateralización de la muñeca		Pequeñas desviaciones de la posición "neutral" de dedos, muñeca, codo/hombro por no más de 3 horas totales en una jornada de trabajo normal.
	Atención de la postura de la mano con la palma hacia arriba o la palma hacia abajo, utilizando agarre		Desviaciones posturales moderadas a severas por no más de 2 horas totales por jornada de trabajo y para arriba.
	Movimientos forzados utilizando agarre con dedos mientras la muñeca es rotada o agarre con abstracción amplia de dedos, ó manipulación de objetos	Amarillo	Por no más 30 minutos consecutivos sin pausas de descanso o variación de la tarea.
	Movimientos del brazo hacia delante (flexión) o hacia atrás (abducción) o separación del cuerpo	Rojo	Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo
			Posturas desviadas moderada o severas de la posición neutral 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.
			(obs: evaluación, desviaciones moderadas a severas se considera una desviación más alta del 50% del Rango de movimiento de la articulación)

✓ Si todas las respuestas son NO, no existe riesgo postural que pudiera estar asociado a otros factores.

✓ 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.

Anexo 4. Lista de Chequeo Inicial. Paso III: Fuerza.

PASO III.- FUERZA

Posibles factores de riesgo a considerar		Evaluación preliminar del riesgo
SI	NO	<p>Verde</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Amarillo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo <p>Rojo</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • En las situaciones sin que existan periodos de recuperación o variación de tarea cada treinta minutos
	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 empujan, 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.	

✓ 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.

Anexo 5. Lista de Chequeo Inicial. Paso IV: Tiempos de Recuperación o Descanso.

PASO IV: TIEMPOS DE RECUPERACIÓN O DESCANSO

Posibles factores de riesgo a considerar		Evaluación preliminar del riesgo
SI	Condición Observada	<p>Verde</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 pausas o variación de la tarea. <p>Amarillo</p> <ul style="list-style-type: none"> Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo. <p>Rojo</p> <ul style="list-style-type: none"> Menos de 30 minutos para el almuerzo, o Más de 1 hora consecutiva de trabajo continuo sin pausas o variación de la tarea.
	Sin pausas	
	Poca variación de tareas	
	Falta de periodos de recuperación	

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.

Anexo 6. Lista de Chequeo Inicial. Factores Adicionales y Organizacionales/Psicosociales.

FACTORES ADICIONALES Y ORGANIZACIONALES/PSICOSOCIALES

	SI	NO																											
EXISTE USO FRECUENTE O CONTINUO DE HERRAMIENTAS VIBRANTES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">ALTA PRECISIÓN DE TRABAJO Y MUCHO TRABAJO PARA LAS HORAS DE TRABAJO BAJO CONTROL PARA ORGANIZAR LAS TAREAS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">POCO APOYO DE COLEGAS O SUPERVISORES</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ALTA CARGA MENTAL POR ALTA CONCENTRACIÓN O ATENCIÓN</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">REALIZA TAREAS AISLADA FÍSICAMENTE DENTRO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RITMO DE TRABAJO IMPUESTO POR LA MÁQUINA U OTRAS PERSONAS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RITMO DEFINIDO PARA LA PRODUCCIÓN O REMUNERACIÓN POR CANTIDAD PRODUCTIVA</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN PRELIMINAR</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">ZONA</th> <th style="width: 15%;">PASO 1</th> <th style="width: 15%;">PASO 2</th> <th style="width: 15%;">PASO 3</th> <th style="width: 15%;">PASO 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Verde</td> <td style="background-color: #28a745;"></td> <td style="background-color: #28a745;"></td> <td style="background-color: #28a745;"></td> <td style="background-color: #28a745;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Amarillo</td> <td style="background-color: #ffc107;"></td> <td style="background-color: #ffc107;"></td> <td style="background-color: #ffc107;"></td> <td style="background-color: #ffc107;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Rojo</td> <td style="background-color: #dc3545;"></td> <td style="background-color: #dc3545;"></td> <td style="background-color: #dc3545;"></td> <td style="background-color: #dc3545;"></td> </tr> </tbody> </table>	ALTA PRECISIÓN DE TRABAJO Y MUCHO TRABAJO PARA LAS HORAS DE TRABAJO BAJO CONTROL PARA ORGANIZAR LAS TAREAS	POCO APOYO DE COLEGAS O SUPERVISORES	ALTA CARGA MENTAL POR ALTA CONCENTRACIÓN O ATENCIÓN	REALIZA TAREAS AISLADA FÍSICAMENTE DENTRO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	RITMO DE TRABAJO IMPUESTO POR LA MÁQUINA U OTRAS PERSONAS	RITMO DEFINIDO PARA LA PRODUCCIÓN O REMUNERACIÓN POR CANTIDAD PRODUCTIVA	ZONA	PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	Verde					Amarillo					Rojo				
ALTA PRECISIÓN DE TRABAJO Y MUCHO TRABAJO PARA LAS HORAS DE TRABAJO BAJO CONTROL PARA ORGANIZAR LAS TAREAS																													
POCO APOYO DE COLEGAS O SUPERVISORES																													
ALTA CARGA MENTAL POR ALTA CONCENTRACIÓN O ATENCIÓN																													
REALIZA TAREAS AISLADA FÍSICAMENTE DENTRO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN																													
RITMO DE TRABAJO IMPUESTO POR LA MÁQUINA U OTRAS PERSONAS																													
RITMO DEFINIDO PARA LA PRODUCCIÓN O REMUNERACIÓN POR CANTIDAD PRODUCTIVA																													
ZONA	PASO 1	PASO 2		PASO 3	PASO 4																								
Verde																													
Amarillo																													
Rojo																													
EXISTE COMPRESIÓN LOCALIZADA DE ALGUN SEGMEN TO DEL CUERPO DUE DO AL USO DE HERRAMIENTAS OTROS ARTEFACTOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											
EXISTE EXPOSICIÓN AL FRÍO (TEMPERATURAS CERCANAS A LOS 10 GRADOS CELSIUS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											
LOS EQUIPAMIENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL RES- TRINGEN LOS MOVIMIENTOS O LAS HABILIDADES DELLA PERSONA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											
SE REALIZAN MOVIMIENTOS BRUSCOS O REPENTINOS PARA LEVANTAR OBJETOS O MANIPULAR HERRAMIENTAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											
SE REALIZAN FUERZAS DE MANERA ESTÁTICA O MANTENIDAS EN LA MISMA POSICIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											
SE REALIZA AGARRE O MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MANERA CONTINUA, COMO TIJERAS, PAIZAS O SIMILARES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											
SE MARTILLEA, UTILIZAN HERRAMIENTAS DE IMPACTO.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											
SE REALIZAN TRABAJOS DE PRECISIÓN CON USO SIMULTA- NEO DE FUERZA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											

Anexo 7. Cuestionario Nórdico Estandarizado

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano		
1. ¿ha tenido molestias en.....?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> izdo	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> izdo	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> ambos

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no								
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no								

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> siempre

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
6. ¿cuánto dura cada episodio?	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
	<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes	

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 día				
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días				
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas				
	<input type="checkbox"/> > 1 mes				

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no								

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no								

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	<input type="checkbox"/> 1				
	<input type="checkbox"/> 2				
	<input type="checkbox"/> 3				
	<input type="checkbox"/> 4				
	<input type="checkbox"/> 5				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					