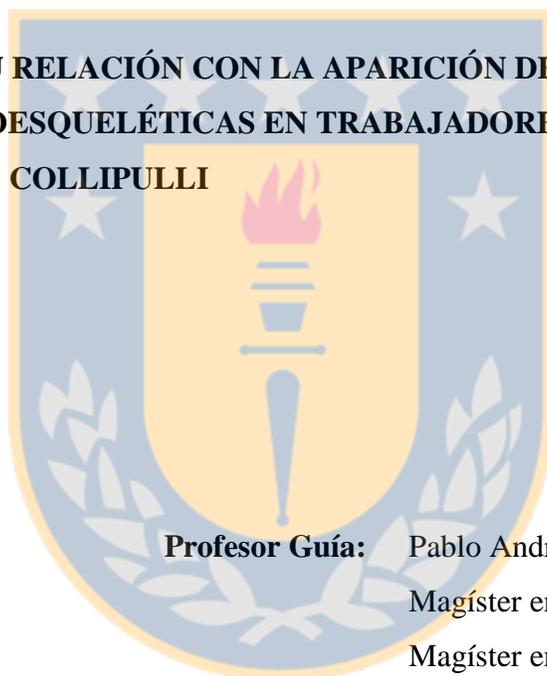


**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
CAMPUS LOS ÁNGELES  
ESCUELA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA VEGETAL**

**FRÍO Y SU RELACIÓN CON LA APARICIÓN DE DOLENCIAS  
MUSCULOESQUELÉTICAS EN TRABAJADORES DE PACKING  
HUERTOS COLLIPULLI**



**Profesor Guía:** Pablo Andrés Novoa Barra  
Magíster en Ciencias Forestales  
Magíster en Ergonomía

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

Felipe Andrés Matamala Villalobos

Los Ángeles – Chile

2021

**FRÍO Y SU RELACIÓN CON LA APARICIÓN DE DOLENCIAS  
MUSCULOESQUELÉTICAS EN TRABAJADORES DE PACKING  
HUERTOS COLLIPULLI.**

**Profesor Guía** .....

**Pablo Novoa Barra**

**Ingeniero en Ejecución Forestal**

**Magíster en Ciencias Forestales**

**Magíster en Ergonomía**

**Jefa de Carrera** .....

**Gabriela Bahamondes Valenzuela**

**Psicóloga Organizacional**

**Magister en Desarrollo**

**Organizacional y Gestión de**

**Personas**

**Directora de Departamento** .....

**Marely Cuba Días**

**Bióloga**

**Doctora en Bioquímica**



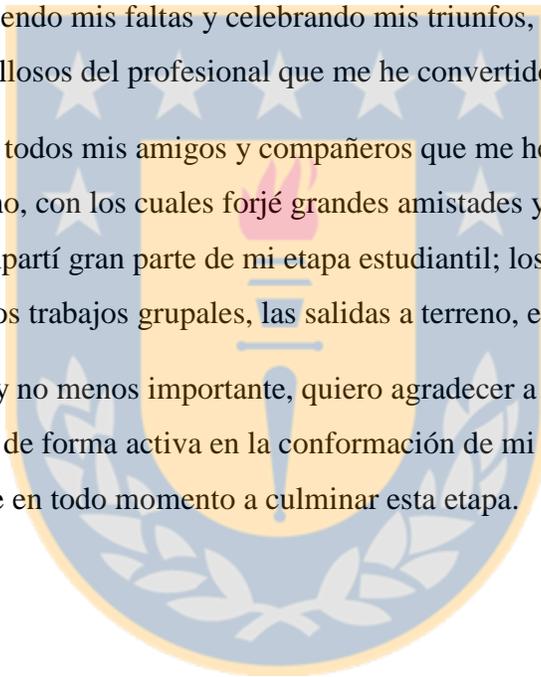
## **AGRADECIMIENTOS**

Después de haber culminado mi etapa de estudios con éxito, no me queda más que dar gracias a todas las personas que me apoyaron en todas las etapas que fueron culminándose año tras año hasta este día en donde puedo decir que soy ingeniero en prevención de riesgos.

Dar gracias en primer lugar a mi familia, principalmente a mis padres y mi pareja, los cuales fueron un pilar fundamental para culminar este ciclo, brindándome toda su confianza y apoyo, demostrándome todo su amor en estos años, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos, por lo cual sé que se sienten orgullosos del profesional que me he convertido.

Agradecer a todos mis amigos y compañeros que me he encontrado en este difícil camino, con los cuales forjé grandes amistades y grupos de trabajos, con quienes compartí gran parte de mi etapa estudiantil; los estudios en la biblioteca, los trabajos grupales, las salidas a terreno, entre muchas otras cosas.

Por último, y no menos importante, quiero agradecer a todos los docentes que participaron de forma activa en la conformación de mi seminario de titulación, ayudándome en todo momento a culminar esta etapa.



## ÍNDICE GENERAL

<b>I. RESÚMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Muestra .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Criterio de inclusión .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Metodología .....</b>	<b>8</b>
2.3.1 Variables sociodemográficas y laborales .....	8
2.3.2 Cuestionario de preferencia térmica - Resistencia térmica del vestuario de trabajo IREQ .....	9
2.3.3 Identificación de factores de riesgo causantes de TME .....	10
2.3.4 OCRA Checklist.....	10
2.3.5 Dolencias músculo-esqueléticas.....	12
<b>2.4 Análisis estadístico .....</b>	<b>13</b>
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Descripción puestos de trabajo .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Características sociodemográficas y laborales .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Aplicación de la Norma Técnica de Identificación y Evaluación de     Factores de Riesgos de Trastornos Músculo - Esqueléticos Relacionados     al Trabajo de Extremidad Superior (TMERT).....</b>	<b>23</b>
<b>3.4 OCRA Checklist.....</b>	<b>27</b>
<b>3.5 Dolencias osteomusculares Diagrama de Corlett y Bishop .....</b>	<b>28</b>
<b>3.6 Cuestionario de preferencia térmica - Resistencia térmica del     vestuario de trabajo IREQ.....</b>	<b>29</b>
3.6.1 Cuestionario de preferencia térmica.....	29
3.6.2 Resistencia térmica del vestuario de trabajo IREQ.....	31

<b>3.7 Relación entre variables; resistencia térmica del vestuario de trabajo v/s dolencias musculoesqueleticas; diagrama de Corlett y Bishop v/s zonas con presencia de frío localizado.</b> .....	<b>34</b>
<b>V. MEDIDAS PREVENTIVAS</b> .....	<b>37</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	<b>39</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>41</b>
<b>VIII. APÉNDICES</b> .....	<b>50</b>
<b>IX. ANEXOS</b> .....	<b>58</b>
<b>Anexo 1: Lista de Chequeo MINSAL</b> .....	<b>58</b>
<b>Anexo 2: Método OCRA Check List</b> .....	<b>62</b>
<b>Anexo 3: Diagrama de Corlett y Bishop</b> .....	<b>63</b>
<b>Anexo 4: Valores resistencia térmica del vestuario de trabajo</b> .....	<b>64</b>
<b>Anexo 5: Valores de IREQ en función de la velocidad (Var) y la temperatura del aire (ta) y del nivel de actividad (M)</b> .....	<b>65</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1: Descripción de tareas por puesto de trabajo .....</b>	<b>15</b>
<b>Tabla 2. Características sociodemográficas y laborales de la población de estudio. ....</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 3. Características sociodemográficas y laborales de la población de estudio. ....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 4. Antecedentes médicos: Morbilidad y/o comorbilidad de la población de estudio. ....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 5. Clasificación de esfuerzo y sensación térmica.....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 6. Resultados de la identificación y evaluación preliminar TMERT-EESS .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 7. Valores promedios ICKL OCRA .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 8: Valores de IREQmin (clo), según gasto metabólico, T° ambiental y Velocidad del aire. ....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 9: Resultados de aislamiento térmico del vestuario de trabajo Icl (clo) por trabajador.....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 10: Porcentaje de trabajadores con presencia de ambos factores (Dolencias y frío localizado).....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 11: Secciones del cuerpo con mayor coincidencia de dolencias y frío localizado. ....</b>	<b>36</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1: Resultados generales TMERT-EESS .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 2. Frecuencias de dolor corporal según diagrama de Corlett y Bishop .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 3: Zonas del cuerpo con presencia de frío.....</b>	<b>31</b>



## ÍNDICE DE APÉNDICES

<b>Apéndice 1: Consentimiento Informado.....</b>	<b>50</b>
<b>Apéndice 2: Cuestionario de variables sociodemográficas y socio-laborales .....</b>	<b>51</b>
Parte 1 .....	51
Parte 2 .....	52
<b>Apéndice 4: Consumo metabólico a través de tablas. ....</b>	<b>54</b>
<b>Apéndice 5: Relación entre resistencia térmica del vestuario de trabajo y dolencias musculoesqueléticas .....</b>	<b>56</b>
<b>Apéndice 6: Relación entre dolencias osteomusculares (Diagrama de Corlett y Bishop) y zonas del cuerpo con presencia de frío. ....</b>	<b>57</b>



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1: Lista de Chequeo MINSAL .....</b>	<b>58</b>
Paso I: Movimientos Repetitivos. ....	58
.....	59
Paso II: Postura/Movimiento/Duración. ....	59
Paso III: Fuerza .....	60
Paso IV: Tiempos de Recuperación o Descanso.....	61
<b>Anexo 2: Método OCRA Check List.....</b>	<b>62</b>
<b>Anexo 3: Diagrama de Corlett y Bishop .....</b>	<b>63</b>
<b>Anexo 4: Valores resistencia térmica del vestuario de trabajo .....</b>	<b>64</b>
<b>Anexo 5: Valores de IREQ en función de la velocidad (Var) y la temperatura del aire (ta) y del nivel de actividad (M).....</b>	<b>65</b>



## I. RESUMEN

La presente investigación se realizó en una planta de conservación de frutas y verduras llamada Packing Huertos Collipulli, ubicada al sur de Collipulli, novena región, Chile. Esta investigación no experimental, de tipo descriptivo y transversal, permitió asociar la exposición a frío laboral y la presencia de dolencias musculoesqueléticas en trabajadores de packing. La muestra se constituyó por 33 trabajadores pertenecientes al sector de selección de fruta, embalaje, armado de cajas y paletizado. Se aplicaron cuestionarios sociodemográficos y de preferencia-resistencia térmica del vestuario de trabajo; la Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgos de Trastornos Músculo Esqueléticos Relacionados al Trabajo de Extremidad Superior (TMERT-EESS), OCRA Checklist, diagrama de Corlett y Bishop. De la evaluación sociodemográfica, un 84,8% corresponde a personal de sexo femenino. Para TMERT-EESS se identificó un nivel de riesgo alto, el cual concentró un 44% de las evaluaciones. Un 95% de los trabajadores no cumplen con la aislación térmica mínima del vestuario de trabajo. Las zonas del cuerpo más afectadas por el frío fueron; la mano y tobillo izquierdo con un 33,3%, tobillo derecho con 30,3% y cuello con 27,3% respectivamente, asemejándose a las zonas de dolencias diagnosticadas por la aplicación del diagrama de Corlett y Bishop; siendo estas, las zonas del cuello con 33,3% y muñeca, tobillo derecho con 27,3% respectivamente. Se identificó en el sector de paletizado, que existiría una relación de causalidad-efecto entre el frío y las dolencias corporales, determinada en trabajadores que atribuyen las dolencias musculoesqueléticas al enfriamiento de las extremidades.

**Palabras claves:** Packing, exposición a frío, aislación térmica, dolencias corporales.

## II. INTRODUCCIÓN

Los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, en la actualidad, cobran relevancia cuando se hablan de procesos productivos en empresas y de la mano obrera en general, puesto que constituyen un importante problema de salud pública en el mundo (Gómez, 2016). En este contexto, la Ley N° 16.744/1968, en su artículo 5° (Instituto de Seguridad Laboral [ISL], 2016) define accidente laboral como: “toda lesión que sufra un trabajador a causa o con ocasión del trabajo y que le produzca incapacidad o muerte”. Los accidentes de trabajo constituyen un problema importante, tanto en el ámbito económico como social, representando una pérdida económica permanente para las empresas, administraciones, trabajadores y la sociedad en general (Haslam, Hide, Gibb, Gyi, Pavitt, Atkinson & Duff, 2005; Silva, Araujo, Costa & Meliá, 2013; Suárez, Rubio & López, 2014). Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2018), cada año 374 millones de personas sufren accidentes laborales y enfermedades profesionales; se estima que 1000 personas mueren cada día en el mundo debido a accidentes del trabajo y 6500 de enfermedades profesionales, la cual se define como aquellas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o del trabajo que realiza una persona y que le produzca incapacidad o muerte (Ley N°16.744/1968). En Chile, se registraron 5.897 casos de enfermedades profesionales en el año 2019, en donde prevalecen en mayor medida los diagnósticos asociados a enfermedades músculo esqueléticas (43%) y enfermedades mentales (38%) (Superintendencia de Seguridad Social [SUSESO], 2020).

A raíz de la gran diversidad agroclimática y de suelos presentes en nuestro país, se hace posible el desarrollo de un amplio conjunto de procesos productivos, contando con una superficie agrícola que alcanza a casi un tercio de la superficie continental del país, incluyendo 8.5 millones de hectáreas de aptitud ganadera, 11.6 millones de ha de aptitud forestal y 5.1 millones de ha arables o cultivables (incluyendo 1.8 millones de ha con riego, 1.3 millones potencialmente regables

y 2.0 millones de secano (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica [CONICYT], 2007). En efecto, la Encuesta Nacional de Empleo, estima que la fuerza de trabajo ocupada del país alcanza los 8.4 millones de personas, lo que representa un 46,5 % de la población total (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2018) dentro del cual, el sector frutícola ha adquirido una relevancia significativa para el país, originando, 73 mil empleos permanentes y 383 mil de temporada; donde las faenas que corresponden al cultivo son realizadas preferentemente por personal de sexo masculino, destacándose las labores de poda, desbrote, amarre, raleo, limpieza y cosecha, mientras que las de procesamiento, acondicionamiento y embalaje (packing) se caracteriza por requerir preferentemente mano de obra femenina realizando trabajos de selección, limpieza, pesaje y embalaje de la fruta (Oficina De Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA], 2019; Valdés y Araujo, 1999; Caro & De la Cruz, 2005). Al respecto, una encuesta realizada a 1.680 trabajadores/as pertenecientes al sector agrícola, permitió identificar que el 79,1% de la fuerza de trabajo en los Packing corresponde a mujeres (Organismo Técnico Intermedio para Capacitación del Sector Silvoagropecuario [OTIC Agrocap], (2001)). Los trabajos de packing se caracterizan por requerir movimientos rápidos y con una determinada demanda física, puesto que las tareas se realizan de pie durante toda la jornada, por tanto, segmentos como los miembros inferiores, el tronco y cuello pueden presentar fatiga muscular debido a la contracción mantenida, mientras que los miembros superiores, expuestos a movimientos repetitivos, son susceptibles de presentar lesiones por fatiga a nivel de tendones. El problema de este tipo de trabajo es que el daño físico (musculoesquelético) y mental (psicosocial) es acumulativo y se manifiesta en el tiempo, teniendo como consecuencia sub-diagnóstico y sub-registro de enfermedades profesionales (Martínez, 2014; Vives y Jaramillo, 2010), como los llamados trastornos músculos esqueléticos (TME), definidos según la National Institute Occupational Health and Safety [NIOSH], (2012), como una lesión de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, las piernas, la cabeza, el

cuello o la espalda que se produce o se agrava por tareas laborales, como levantar, empujar o jalar objetos; en los cuales, según Rosario y Amezquita (2014) sus síntomas predominantes son el dolor, asociado a inflamación, pérdida de fuerza y dificultad para realizar algunos movimientos. Los TME se pueden ver afectados, principalmente por factores determinantes que se relacionan mayormente a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo; como la temperatura y velocidad del aire, humedad y radiación, junto con la "intensidad" o el nivel de actividad del trabajo y la ropa que se utilice (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSHT], 2003). Uno de los aspectos determinantes y que pueden provocar TME en este sector, es el trabajo en ambientes a bajas temperaturas, específicamente en cámaras frigoríficas requeridas para el almacenamiento y conservación de productos (Del Portillo y Molineras, 2014) a temperaturas bajo los 10°C (Quinteros, 2019), donde predomina el ambiente de trabajo húmedo con presencia de ruidos provocados por gran cantidad de máquinas y exposición frecuente a frío (Pires, 2002), el cual se define desde una perspectiva fisiológica, como la temperatura medioambiental que activa el sistema de termorregulación corporal conduciendo a una serie de respuestas fisiológicas que pueden ser beneficiosas o perjudiciales para la salud del individuo. Así también, desde un punto de vista psicológico, el frío se puede definir como la temperatura que produce sensación de frío o disconfort (ISO 15743, 2008). Las condiciones de disconfort, bien sea por frío o por calor, obligan al organismo a realizar ajustes fisiológicos para conservar su temperatura corporal dentro de los límites de la normalidad, donde la falta de confort térmico (disconfort) puede originar molestias como la sensación de “tener frío”, lo que dificulta la realización de tareas, ya que reduce notablemente la destreza manual. En Chile, el Decreto Supremo N°594 establece condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, determinando la exposición al frío, como las combinaciones de temperatura y velocidad del aire que logren bajar la temperatura profunda del cuerpo del trabajador a 36°C o menos, siendo 35°C admitida para una sola exposición ocasional. Al mismo tiempo, establece como

temperatura ambiental crítica, al aire libre, aquella igual o menor de 10°C, que se agrava por la lluvia y/o corrientes de aire (Decreto Supremo 594, 2019).

El estrés térmico por frío, es la sensación de malestar que experimenta un individuo cuando no puede mantener una temperatura interna estable (Mondelo, Gregori, Comas, Castejón y Bartolomé, 2001), en donde el enfriamiento del cuerpo o de los miembros que quedan al descubierto pueden originar hipotermia o su congelación (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], 1993). La hipotermia se establece cuando existe una pérdida de calor y la temperatura corporal central del cuerpo se sitúa bajo los 35,0°C (Petrone, Arsenio & Marini, 2014), por ende, cualquier situación que promueva la pérdida de calor puede acelerar la aparición de la hipotermia (Ulrich & Rathlev, 2004). Las exposiciones continuas a bajas temperaturas junto con las tareas repetitivas pueden resultar en efectos significativos para la salud, como el fenómeno de Raynaud, trastornos músculo esqueléticos, lesiones por frío e incluso congelación (Wakabayashi, Oska & Tipton, 2015), en donde, se ha investigado que trabajar en un ambiente frío está asociado a una mayor prevalencia de dolor de espalda, cuello y hombros (Pienimaki, 2002; Skandfer, Talukova & Brenn, 2014). Por su parte, el enfriamiento del cuerpo también puede limitarse a la cabeza, las manos y los pies y, a veces, se agrava al tocar o manipular cosas frías. Este tipo de enfriamiento es particularmente frecuente en entornos laborales y puede implicar un riesgo grave de lesiones por frío (Holmer, 2001; Anttonen, Pekkarinen & Niskanen, 2009). Chiang & Chen (1990), lograron esclarecer que existía una asociación de causalidad entre el frío y los TME; esto dado que existe una prevalencia de enfermedades como el síndrome del Túnel Carpiano, definido por la OIT (2009) como una neuropatía compresiva causada por el atrapamiento del nervio mediano en el túnel carpiano a la altura de la muñeca, donde los síntomas se refieren principalmente a una compresión del nervio mediano, provocando dolor en los tres primeros dedos de la mano, adormecimientos y sensación de hormigueo o parestesias en la región anatómica de influencia del

mismo nervio (LeBlanc & Cestia, 2011); tenosinovitis (inflamación de la vaina del tendón) y peritendinitis (hinchazón dolorosa y la inflamación del tendón) en muñeca, dolores en el hombro, espalda baja y rodilla. Además, la exposición al frío reduce el rendimiento físico y cognitivo (Mäkinen, Palinkas & Reeves, 2006), afecta la función muscular (Racinais & Oksa, 2010), produce hinchazón de los músculos, calambres, restricciones de movimiento y parestesia (sensación de hormigueo en brazos, manos, piernas) (Piedrahita, Oksa, Malm & Rintamäki, 2008), disminución en la destreza manual y de los dedos (Ray, King & Carnahan 2019) y fuerza de agarre reducido (Chi, Shih & Chen, 2012).

En packing existe una escasa investigación sobre la aparición de sintomatología músculo esquelética y que relacione la exposición al frío con la aparición de estas dolencias (Farbu, Skandfer, Nielsen, Brenn, Stubhaug & Höper, 2019), las cuales buscan detectar principalmente sintomatología en los miembros superiores como las manos, brazos y hombros (Orozco, Chabur, Montes, Murillo, Rubiano y Sandoval, 2008).

Considerando los antecedentes mencionados, es de interés identificar si el frío es un factor condicionante en la aparición de dolencias musculoesqueléticas en trabajadores/as que desempeñan sus labores en el sector de Packing de la industria frutícola. Como objetivo general de este estudio se plantea evaluar la influencia de la exposición laboral a frío en la aparición de dolencias musculoesqueléticas en trabajadores de packing, de la industria frutícola Packing Huertos Collipulli, y como objetivos específicos se proponen: i) Identificar las características sociodemográficas y laborales de la población de estudio; ii) Describir los puestos de trabajo; iii) Determinar la resistencia térmica del vestuario de trabajo; iv) Evaluar la presencia de factores de riesgo musculoesqueléticos según puesto de trabajo; v) Relacionar la aparición de dolencias musculoesqueléticas con las zonas del cuerpo expuestas al frío y vi) Proponer medidas preventivas aplicables a los puestos de trabajo a evaluar, enfocadas

principalmente a la prevención de lesiones y exposición al frío y como este influye en la aparición de dolencias músculo esqueléticas.



### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

La presente investigación se enmarcó dentro de un diseño no experimental, de tipo transversal y descriptivo. La población de estudio corresponde a personal masculino y femenino que desempeña labores de armado de cajas, selección de frutas, embalaje y paletizado en empresa Packing Huertos Collipulli, ubicada en la IX región de la Araucanía, Chile.

#### **2.1 Muestra**

La muestra estuvo constituida por 33 trabajadores, los que se distribuyeron de la siguiente forma: 10 en selección de fruta, 10 en embalaje, 6 en armado de cajas, 7 en paletizado y cámaras de frío.

#### **2.2 Criterio de inclusión**

Estar en posesión de contrato vigente

Trabajadores / trabajadoras que desempeñen su jornada laboral expuestas a frío.

Trabajadores que firmen consentimiento informado (Apéndice N°1).

#### **2.3 Metodología**

Dada la emergencia sanitaria en nuestro país en el año 2020 producto de la cepa SARS CoV-2 (Coronavirus), toda la metodología utilizada en la presente investigación se realizó de manera no presencial por las restricciones de ingreso establecidas por la empresa y recomendaciones del ministerio de salud y la casa de estudios.

##### **2.3.1 Variables sociodemográficas y laborales**

Se implementó un cuestionario de elaboración propia en el cual se utilizaron variables sociodemográficas como edad, nacionalidad, antecedentes médicos, género, antecedentes sobre jornada aboral.

### 2.3.2 Cuestionario de preferencia térmica - Resistencia térmica del vestuario de trabajo IREQ

Dada la complejidad de realizar las mediciones in situ por la condición sanitaria de nuestro país, se obtuvieron los datos a través de la aplicación de un cuestionario de preferencia térmica, el cual tuvo por objetivo reconocer el nivel de aceptabilidad del trabajador en un ambiente de trabajo con presencia de frío; además, se obtuvieron datos que ayudaron a calcular la resistencia térmica del vestuario para cada trabajador y así contrastarla con la normativa vigente. Estos datos se obtuvieron con la siguiente metodología:

Para determinar la resistencia térmica del vestuario de trabajo, que corresponde a la ropa de protección adecuada, la empresa proporcionó los valores asociados a la temperatura ambiental y velocidad del aire, ya que el packing cuenta con un sistema mecanizado de ventilación y climatizado que arrojan los resultados de forma automática; a su vez, se calculó el gasto metabólico de acuerdo a lo estipulado por el INSST, 2014 mediante la visualización de tablas (Apéndice N°4), la cual estima el consumo metabólico aceptando valores estandarizados para distintos tipos de actividad, esfuerzo y movimiento. Se utilizó la norma chilena NCh2767, 2002, que define el índice IREQ, que traducido del inglés significa “aislamiento requerido de la vestimenta”.

Se distinguen dos niveles de protección:

- b.1) Un nivel mínimo, IREQ *min*, en que el valor de resistencia se calcula aceptando la existencia de vaso constricción periférica, con temperatura media de la piel de 30 °C. Este estado coincide con una sensación térmica subjetiva de levemente frío y puede ser tolerada en forma continuada.
- b.2) Un nivel neutro, IREQ neutro, en que la resistencia se calcula considerando que el balance térmico está equilibrado en un nivel de sensación térmica neutra en la cual la persona se encuentra cómoda.

En general la resistencia térmica de un material tiene unidades de °C m<sup>2</sup>/Watt, pero para la ropa de trabajo es más común utilizar como unidad el “clo”, el cual tiene como equivalencia 1 clo = 0,155 °C m<sup>2</sup>/Watt.

### **2.3.3 Identificación de factores de riesgo causantes de TME**

Para evaluar los factores de riesgos biomecánicos en los trabajadores, se utilizó la Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo Asociados a Trastornos Músculo-Esqueléticos Relacionados al Trabajo de Extremidades Superiores.

El Ministerio de Salud, a través del Departamento de Salud Ocupacional, creó la norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo asociados a trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (TMERT) de extremidades superiores, que permite la identificación y evaluación de TMERT mediante la observación directa de las tareas laborales, donde se identifican uso y exigencia de las extremidades superiores como movimientos repetitivos, posturas forzadas y/o mantenidas, uso de fuerza. Estas condiciones de riesgo se identifican en la “Lista de Chequeo” de esta Norma permitiendo identificar a los trabajadores expuestos a factores de riesgo de TMERT. Esta lista de chequeo considera la identificación de 4 etapas: i) Repetición/fuerza/duración de la actividad; ii) postura/movimiento; iii) fuerza y iv) tiempos de recuperación o descanso (Ministerio de Salud, 2012).

### **2.3.4 OCRA Checklist**

El método Check-list OCRA se utilizó para la evaluación de la exposición a movimientos repetitivos de los miembros superiores, el cual consiste en un método observacional que mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo (Diego - Mas, 2015).

Para obtener este nivel de riesgo se analizaron los diferentes factores de riesgo: Recuperación, frecuencia, fuerza, posturas y movimientos (de hombro, codo,

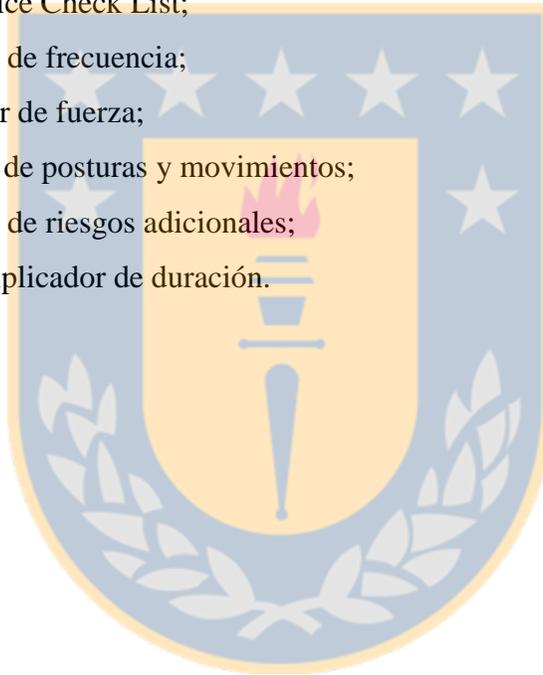
muñeca y mano), y riesgos adicionales de forma independiente, ponderando su valoración por el tiempo durante el cual cada factor de riesgo estuvo presente dentro del tiempo total de la tarea.

Una vez calculado todos los factores y el multiplicador de duración, es posible conocer el Índice Check List OCRA, empleando la siguiente ecuación:

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$$

Donde:

- ICKL: Índice Check List;
- FR: Factor de frecuencia;
- FFz: Factor de fuerza;
- FP: Factor de posturas y movimientos;
- FC: Factor de riesgos adicionales;
- MD: Multiplicador de duración.



Con el valor calculado del ICKL, se puede obtener el nivel de riesgo mediante la siguiente tabla.

ICKL OCRA	Nivel de riesgo
$\leq 5$	Óptimo
5,1 – 7,5	Aceptable
7,6 – 11	Incierto
11,1 – 14	Inaceptable leve
14,1 – 22,5	Inaceptable medio
$> 22,5$	Inaceptable alto

### 2.3.5 Dolencias músculo-esqueléticas.

Diagrama de Corlett y Bishop

Para la determinación de dolencias físicas se utilizó el diagrama de Corlett y Bishop, el cual consiste en 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 (Vergara, 1998).

Para lograr identificar con mayor facilidad la zona de molestias o dolor, el test cuenta con un mapa corporal que fue otorgado a los trabajadores, en el cual señalaron las zonas exactas de las molestias presentes.

## **2.4 Análisis estadístico**

Se realizó un análisis descriptivo de las variables en estudio, mediante el software IBM SSPS Statistics 25 y Microsoft Excel en su versión 2016.



## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **3.1 Descripción puestos de trabajo**

El área de packing es la zona de producción principal de la empresa donde la fruta es procesada para su posterior despacho. La producción comienza cuando los frutos son recepcionados en contenedores, luego estos son pesados y almacenados hasta que posteriormente son vaciados en la máquina procesadora; para su lavado, encerado y posterior secado. Las frutas son seleccionadas manualmente por las operarias de packing, en esta etapa se retira la producción que no cumpla los parámetros de calidad. Las frutas son embaladas en cajas, ya sean de forma manual o automática. Las cajas son apiladas en pallets y luego son llevadas por las grúas horquillas al frigorífico para su almacenamiento a temperaturas bajo de 10°C hasta que son despachadas a sus destinos (Quinteros, 2019). En los puestos de selección de fruta, armado de cajas y embalaje, se registró una temperatura ambiente de 5°C aproximadamente, producto de la utilización de inyectores de aire y mecanismos de enfriamiento, mientras que, para el puesto de paletizado, las temperaturas oscilan cercanas a los 0°C producto de las cercanías a las cámaras de frío. A continuación, se describen las tareas específicas que se realizan en cada uno de estos puestos (Ver Tabla 1).

Tabla 1: Descripción de tareas por puesto de trabajo

<b>Armado de cajas</b>	Ensamblaje de cajas de cartón con un ritmo de producción de 40 – 50 cajas por minuto.
<b>Selección de frutas</b>	Retirar de mesa de selección todos los frutos que no cumplen con las especificaciones de calidad para exportación (maduración, exentas de plagas, presentar las características de forma, calibre, y color propias de la variedad).
<b>Embalaje</b>	Empaquetado de la fruta posterior a su selección de acuerdo a su tipo y lote para ser transportada mediante la cinta transportadora y almacenada por el personal en los pallet.
<b>Paletizado</b>	Recibir las cajas embaladas de producto para exportación y ordenarlas sobre un piso de pallet para conformar un Lote de exportación, de acuerdo a su tipo de embalaje y destino, para ser entregado a la Planta Exportadora.

### 3.2 Características sociodemográficas y laborales

La población de estudio estuvo constituida en un 100% por trabajadores de nacionalidad chilena. Respecto a la distribución por género, el 84,8% corresponde a personal de sexo femenino, los cuales ejecutan labores que conllevan ritmos de trabajo constantes, de manera estática y con una determinada precisión; encontrando similitud a lo investigado por Chaparro 2009, que identificó que en los packing de Colina y Cumpeo debido a la delicadeza con la cual hay que tratar al producto para mantener su calidad; más del 50% de los

trabajos los realizan personal femenino, siendo fundamental el aporte realizado en el sector, puesto que para que la producción frutícola se pueda realizar de manera eficiente es necesario un trabajo minucioso, fino, de alta calidad y con experiencia; cuestión irremplazable por cualquier tecnología o maquinaria.

El personal masculino, se encuentra representado por un 15,2%; donde los trabajos se caracterizan principalmente, por la utilización constante de fuerza para el traslado de cajas y empaques de fruta. Según la ODEPA 2019, la incorporación de la mujer al trabajo agrícola es altamente significativa en los últimos veinticinco años, incrementando su participación relativa respecto al total de ocupados, desde 25,3% el año 2013 a 26,4% al año 2018, lo que coincide con los resultados obtenidos. Este aumento de la proporción de mujeres ocupadas a nivel sectorial revela la importancia del trabajo femenino en la agricultura, ya que se han incorporado cerca de 10.000 nuevas trabajadoras al sector, equivalente a un 4,7% de crecimiento de la fuerza laboral femenina a nivel sectorial en los últimos 5 años. Esta situación deja en evidencia la importancia de la mujer trabajadora agrícola en esta actividad económica, en especial en faenas o labores asociadas a la cosecha y packing frutícola (ODEPA, 2019).

Para los rangos de edad, se obtuvieron resultados con mayor frecuencia entre los “20 y 49 años”, siendo representado por un 84,9%; en donde se obtuvo una mayor prevalencia en los rangos de 20 – 29 años con un 45,5%. No se obtuvieron datos a partir de los 60 años de edad (Ver tabla 2).

Tabla 2. Características sociodemográficas y laborales de la población de estudio.

<b>Distribución de la muestra según género</b>		
	<b>N</b>	<b>%</b>
Masculino	5	15,2
Femenino	28	84,8
<b>Total</b>	33	100,0
<b>Distribución de la muestra según rango de edad</b>		
	<b>N</b>	<b>%</b>
Menor a 20	3	9,1
20-29	15	45,5
30-39	6	18,2
40-49	7	21,2
50-59	2	6,1
<b>Total</b>	33	100,0

El 100% de los trabajadores posee contrato por obra o faena, lo que se ve reflejado de acuerdo a la distribución de la muestra según la antigüedad laboral, donde un 66,7% de los trabajadores dice poseer una antigüedad en la empresa de más de 1 mes – 2 meses, en donde los contratos dependen principalmente del tipo de cosecha y estación de estas, situación que coincide con una investigación realizada por Valero, Vergara, Rojas y Quinceno (2015), que logró establecer que el 100% de trabajadoras en el packing, tiene contrato por obra o faena, pudiendo ser finalizado o renovado según la necesidad de la empresa; ninguno de los encuestados respondió poseer una antigüedad laboral mayor a los 3 meses, lo que podría suponer que un corto periodo de tiempo de exposición a frío no sería factor de riesgo para dolencias musculoesqueléticas; sin embargo, un estudio realizado en la Ciudad de Tromso, Noruega, logró establecer que aquellos que trabajan en un ambiente frío (menor a 10°C)  $\geq$  al 25% del tiempo, tienden a experimentar un mayor riesgo de generar una molestia musculoesqueléticas con una duración  $\geq$  a 3 meses, 7 – 8 años después de la exposición (Farbu, Hoper, Breen & Skandfer, 2021), lo que hace suponer que la exposición al frío, tiende a generar un efecto acumulativo en el cuerpo.

La Odepa (2016) establece que la estacionalidad productiva, propia del sector agrícola, es la responsable de que, en promedio, el 60 por ciento de sus trabajadores asalariados presente un contrato de trabajo temporal o a plazo fijo menor o igual a tres meses. De acuerdo a la antigüedad laboral en el rubro frutícola, el 72,8% posee más de 1 año de experiencia; encontrándose sometidos bajo las mismas condiciones de trabajo; con presencia de ambientes fríos y realizando trabajos que impliquen un sobreesfuerzo, movimientos repetitivos y posturas forzadas que pueden acelerar la aparición de dolencias músculo esqueléticas.

Con respecto a los puestos de trabajo, el 66,7% de la población de estudio no realiza ni horas extraordinarias ni rotación de puestos de trabajo durante su jornada laboral (Ver tabla 3).



Tabla 3. Características sociodemográficas y laborales de la población de estudio.

<b>Distribución de la muestra según antigüedad laboral en la actualidad</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
o - 1 mes	8	24,2
Más de 1 mes - 2 meses	22	66,7
Más de 2 meses - 3 meses	3	9,1
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>
<b>Distribución de la muestra según antigüedad en el rubro</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
0 - 1 mes	1	3,0
Más de 1 mes - 2 meses	2	6,1
Más de 2 meses - 4 meses	2	6,1
Más de 5 meses - 1 año	4	12,1
Más de 1 año - 5 años	19	57,6
Más de 5 años	5	15,2
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>
<b>Distribución de la muestra según realización horas extraordinarias</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Sí	22	66,7
No	11	33,3
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>
<b>Distribución de la muestra según rotación puestos de trabajo</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Sí	11	33,3
No	22	66,7
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>
<b>Distribución de la muestra según sistema de turno</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Horarios fijos	31	93,9
Horarios rotativos	2	6,1
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>

En la tabla N°4, se presentan los antecedentes médicos de los trabajadores, dado lo relevante que puede ser el frío para las enfermedades y cómo este influye sobre el sistema circulatorio local y general, así como sobre todo tejido expuesto a sus efectos. Se determinó que 12 trabajadores estaban diagnosticados o padecían una enfermedad o problemas de salud, de los cuales un 12,1% de trabajadores encuestados padecían de un grado de obesidad, 9,1% padecían diabetes y artrosis o problemas reumáticos y 6,1% de trabajadores hipertensión arterial. Ninguno de los encuestados respondió que padeciesen enfermedades asociadas al asma, bronquitis crónica o enfisema (Ver tabla 4). Según Girón, Vargas, Obregón, Fernández, Janampa y Romero, 2019; uno de los efectos del frío en la salud es el aumento de las probabilidades de sufrir un infarto de miocardio, esto debido a que el organismo contrae los vasos sanguíneos para conservar más el calor (vasoconstricción), aumentando así el riesgo de obstrucción y aumentando también las probabilidades de que esta obstrucción derive en un paro cardíaco. Este porcentaje es mayor en aquellas personas que sufren algún tipo de enfermedad crónico-degenerativa, obesidad, fumadores y en personas que sean mayores de 50 años.

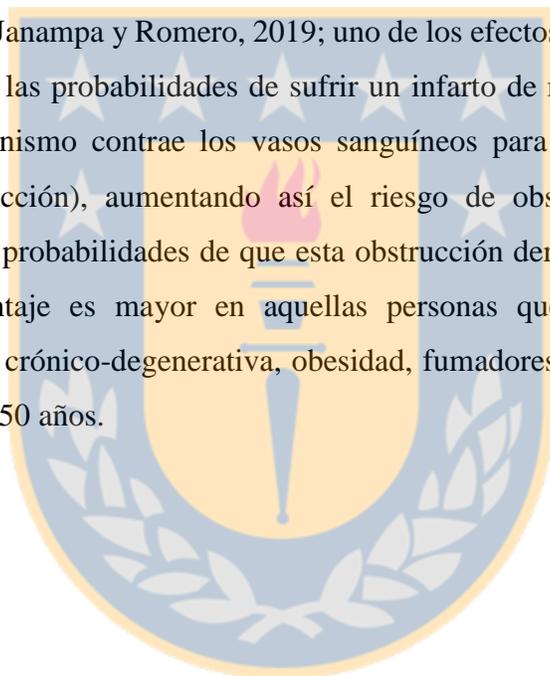


Tabla 4. Antecedentes médicos: Morbilidad y/o comorbilidad de la población de estudio.

<b>Distribución de la muestra según antecedentes médicos: Morbilidad y/o Comorbilidad</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Padece diabetes	3	<b>9,1</b>
No padece diabetes	30	90,9
<b>Total</b>	33	100,0
Padece hipertensión arterial	2	<b>6,1</b>
No padece hipertensión arterial	31	93,9
<b>Total</b>	33	100,0
Padece obesidad	4	<b>12,1</b>
No padece obesidad	29	87,9
<b>Total</b>	33	100,0
Padece artrosis o problemas reumáticos	3	<b>9,1</b>
No padece artrosis o problemas reumáticos	30	90,9
<b>Total</b>	33	100
<b>Distribución de la muestra según tipo de malestares</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Sufre de cansancio	27	<b>81,8</b>
No Sufre de cansancio	6	18,2
<b>Total</b>	33	100,0
Sufre de dolores musculares, articulares	19	<b>57,6</b>
No sufre de dolores musculares, articulares	14	42,4
<b>Total</b>	33	100,0
Sufre de estrés	9	<b>27,3</b>
No sufre estrés	24	72,7
<b>Total</b>	33	100,0
Sufre sensación de hormigueo en brazos o piernas	6	<b>18,2</b>
No sufre sensación de hormigueo en brazos o piernas	27	81,8
<b>Total</b>	33	100

Las enfermedades crónicas antes mencionadas, son identificadas dentro de la categoría II de enfermedades propuesta por la Organización Mundial de la Salud, la cual estructura una clasificación que agrega las causas de morbilidad y mortalidad (OMS, 2003). Estas enfermedades se pueden ver afectadas producto de la exposición a bajas temperaturas pudiendo desencadenar el agravamiento de estas determinadas patologías, en donde se puede aumentar o disminuir la tolerancia respecto al frío (SGS TECNOS, 2008).

En cuanto a la clasificación del esfuerzo que realiza durante la jornada laboral, el 66,7% respondió que resulta ser “Moderado”, lo que se ve reflejado en que el 90,9% de los encuestados han presentado algún tipo de malestares después de su trabajo; predominando el cansancio con un 81,8%, dolores musculares y articulares con un 57,6% y estrés con 27,3%; lo que tiende a generar dolencias de tipo musculares; por último, se evidenció que durante la jornada laboral un 78,8% dice sentir frío – calor, teniendo como factor el porcentaje mayoritario de personal de sexo femenino, donde se ha investigado que las mujeres perciben más molestias por el frío y enfriamiento general que los hombres; por lo que realizar trabajos en ambientes fríos suele imponer una gran demanda a los músculos, tendones, articulaciones y columna vertebral, debido a la elevada carga que suelen conllevar este tipo de trabajos (Vogt, 2012; Pienimaki, Rintamaki, Borodulin, Laatikainen, Jousilahti, Hassis et al, 2014) (Ver tabla 5).

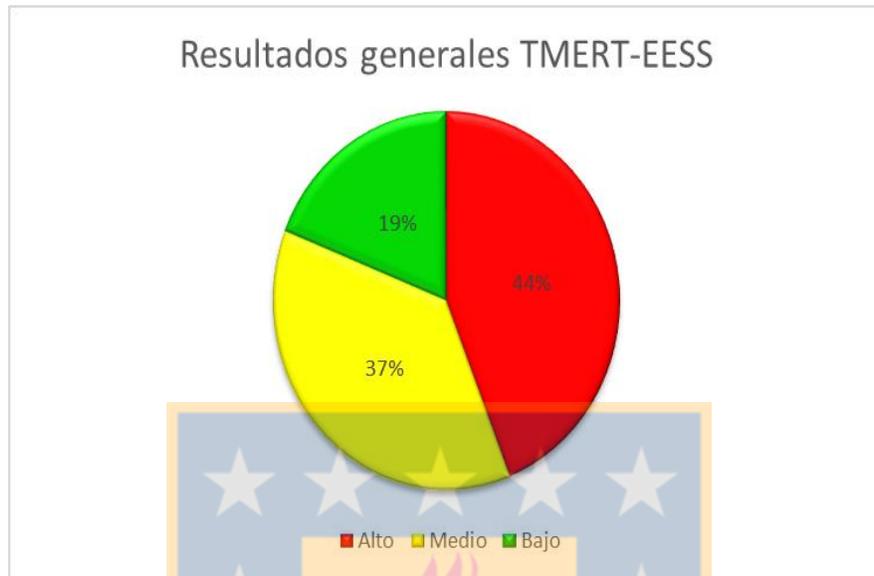
Tabla 5. Clasificación de esfuerzo y sensación térmica.

<b>Distribución de la muestra según clasificación de esfuerzo</b>	<	%
Muy liviano	1	3,0
Liviano	4	12,1
Moderado	22	66,7
Pesado	5	15,2
Muy pesado	1	3,0
Extremadamente pesado	0	0,0
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>
<b>Distribución de la muestra según sensación térmica</b>	N	%
Frío	7	21,2
Calor	0	0,0
Frío - Calor	26	78,8
Otro	0	0,0
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>

### **3.3 Aplicación de la Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgos de Trastornos Músculo - Esqueléticos Relacionados al Trabajo de Extremidad Superior (TMERT).**

De la aplicación de la Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo asociados a TMERT-EESS se obtuvieron los siguientes resultados categorizados por color de nivel de riesgo (Ver figura 1).

Figura 1: Resultados generales TMERT-EESS



A partir de los datos observados en la figura N°1, se identificó que existe un porcentaje mayoritario de nivel “alto” lo cual concentró el 44% de las evaluaciones, seguido del nivel medio en color amarillo, representado por un 37%, y, por último, el nivel bajo con un 19% de datos obtenidos. A raíz de que existen factores de riesgo en color rojo (I repetitividad, II postura y III fuerza), como lo indica a continuación la Tabla 5, se puede inferir que la tarea se considera crítica o de alto riesgo, lo que debe ser corregido de inmediato de acuerdo a lo establecido por la Norma Técnica de Trastornos Musculoesqueléticos de Extremidades Superiores (Ministerio de Salud, 2011) (Ver Tabla 6).

Tabla 6. Resultados de la identificación y evaluación preliminar TMERT-EESS

Área de trabajo	Puesto de trabajo	<u>Paso</u>	<u>Paso</u>	<u>Paso</u>	<u>Paso</u>	Nivel de Riesgo
		I	II	III	IV	
Sala de Procesos	Armado de cajas	Yellow	Red	Green	Green	Red
	Selección de frutas	Red	Green	Yellow	Red	Red
	Embalaje	Red	Yellow	Yellow	Red	Red
	Paletizado	Yellow	Red	Red	Yellow	Red

Como se observa en la tabla N°6, en los puestos de trabajo de selección de frutas y embalaje existen movimientos repetitivos, los que son calificados con riesgo en color “rojo”, debido a que el tiempo de exposición es superior a las 4 horas totales en la jornada de trabajos y además la frecuencia es repetida 2 veces por minuto en el 50 % de la tarea en donde sus ciclos de trabajos son considerados cortos (menores a 30 segundos) viéndose condicionados por el ritmo de las máquinas que transportan la fruta de manera constante. En el armado de cajas y paletizado se observa que el factor II postura y movimientos, presenta un riesgo crítico, ya que existen movimientos forzados de agarres con abertura amplia de dedos propios de la manipulación de cajas y transportes de ellas hacia los pallets; además, en el puesto de paletizado existe riesgo alto en el paso III fuerza, al levantar o sostener por algunos segundos de forma periódica hacia los pallets, las cajas de frutas provenientes del sector de embalaje, las que varían en su peso dependiendo del tipo de fruta, calidad y lugar de destino, siendo como rango entre los 10 a 25 kilogramos de peso durante toda la jornada laboral, lo que al fin del día, conlleva a una disminución de la energía y un aumento de la fatiga, que a su

vez provoca una disminución en el desempeño diario (Hernández, Castillo, Serratos & García [2015]).

En relación a los tiempos de recuperación, este fue calificado con color "rojo" para las tareas de selección de fruta y embalaje; dado a que el ritmo de trabajo es constante, sin pausas, sin variación de tareas y sin periodos de recuperación o cambios de tareas, producto de la alta demanda que existe en el sector; éstos resultados se asemejan a una investigación realizada por Garzón (2013) quien determinó que los trabajadores que realizan fuerza y ciclos de trabajo repetitivo, presentan un riesgo alto para la aparición de enfermedades laborales osteomusculares como consecuencia de movimientos rápidos de pequeños grupos musculares, además de un tiempo de descanso insuficiente. Por otro lado, en el sector de armado de cajas, se consideró una calificación en color "verde" en donde las labores no exceden 1 hora de trabajo continuo a raíz de que se encuentra supeditado por la utilización de lotes de cajas sin armar, donde existe un periodo de recuperación cuando se termina un lote, para posteriormente esperar la llegada de un nuevo lote de cajas para su armado. Quinteros (2019) determinó que los factores que presentan mayor nivel de riesgo amarillo son los "Movimientos Repetitivos" y "Posturas" en las áreas de packing y frigoríficos relacionadas con las líneas de producción, y bodega relacionadas a las actividades de armado de cajas. Además, obtuvo resultados en nivel de riesgo rojo en 2 puestos de trabajo; posicionar frutas (embalaje de fruta) y rescate de frutas (Selección de frutas), las cuales se encuentran expuestas a "Movimientos Repetitivos" y a posturas forzadas para este último puesto de trabajo; siendo las nulas pausas de trabajo establecidas por la organización, la causante de que estas tareas se encuentren en nivel medio y alto en el proceso productivo; además sostiene que, los factores de riesgo organizacionales, como, por ejemplo, la duración de las tareas, la duración de las jornadas de trabajo, los tiempos de descanso y recuperación, tipos de turno, tienen una incidencia importante en condicionar la exposición a factores de riesgo de TMERT- EESS, existiendo

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

### 3.4 OCRA Checklist

Calculados los valores de ICKL presentes en la tabla 7, se identificó que el 60,6% de los grupos de exposición similar (selección de frutas y embalaje) presentó un nivel de riesgo catalogado como “Incierto” (valores ICKL entre 7.6 - 11) para lo cual se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto de trabajo. Para el área de armado de cajas, se identificó que el 18,2% del grupo de trabajo presentó un nivel de riesgo “Inacceptable Leve” (valores entre 11.1 - 14) por lo cual se recomienda una mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento. Resultado similar obtuvo el área de paletizado, ya que el 21,2% del personal evaluado con ésta metodología, presentó un nivel de riesgo “inaceptablemente alto” (valores de ICKL >22,5); por lo que se recomienda la realización inmediata de medidas de control, supervisión médica y entrenamiento a los trabajadores expuestos; lo que se asemejaría a los resultados obtenidos por la aplicación de la metodología TMERT, donde se obtuvo que un 44% de las evaluaciones presentó un nivel de riesgo alto catalogado en color rojo.

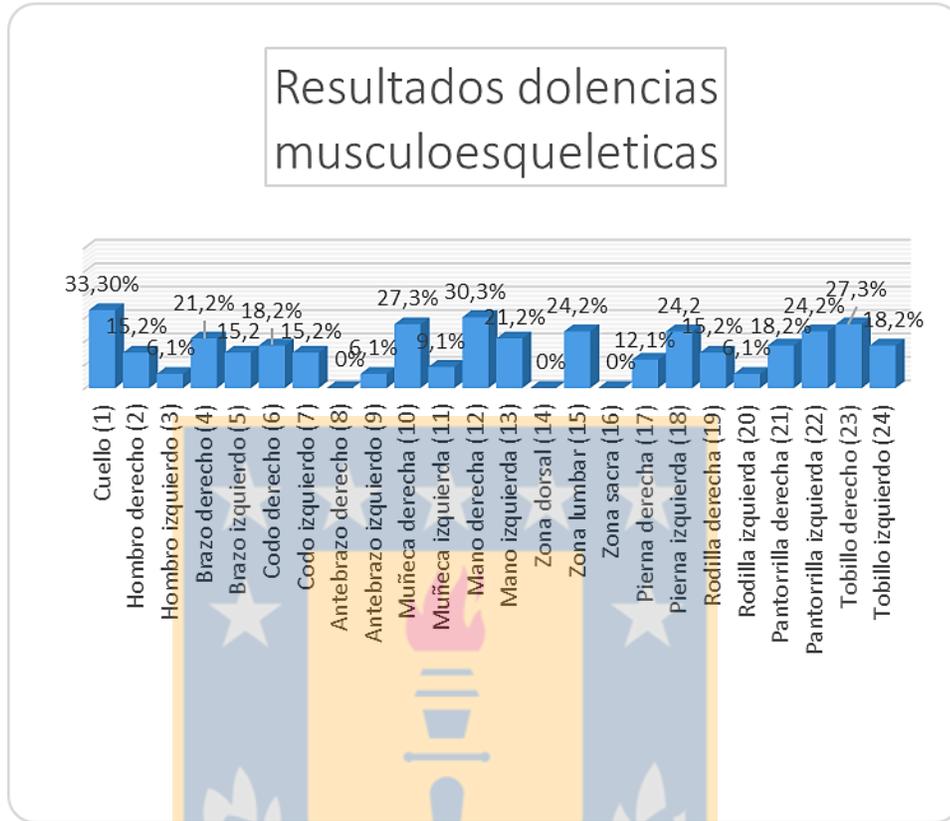
Tabla 7. Valores promedios ICKL OCRA

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>ICKL</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>
Armado de cajas	14	Inacceptable Leve
Selección de frutas	10,6	Incierto
Embalaje	10,7	Incierto
Paletizado	34,5	Inacceptable Alto

### **3.5 Dolencias osteomusculares Diagrama de Corlett y Bishop**

La evaluación de dolencias musculoesqueléticas del personal del área de producción del packing arrojó que el 100% de la muestra manifestó sufrir algún tipo de molestia, siendo la zona del cuello, la que presenta una mayor frecuencia de dolor, que resultó ser de un 33,3% del total de datos, seguido de dolencias en la mano derecha con un 30,3%, muñeca y tobillo derecho, con un 27,3% y zona lumbar, pierna y pantorrilla izquierda con un 24,2% de datos recopilados. Estos datos son relevantes, ya que se relacionan con los resultados obtenidos por la evaluación del TMERT-EESS en donde se obtuvieron datos categorizados por un nivel de riesgo en cada puesto de trabajo los que principalmente se asemejan a movimientos repetitivos de las manos, posturas forzadas del cuello que se ve alterado por la altura de las maquinarias presentes, ya que se debe realizar un esfuerzo mayor para tener una mejor visión de la fruta con la que se trabaja, manos, muñecas por la abertura amplia de los dedos propios de la manipulación de cajas, y fuerza excesiva producto del levantamiento de cajas de forma periódica (Ver figura 2). Orozco, Montes, Murillo, Rubiano & Sandoval (2008), sostienen que los desórdenes musculoesqueléticos más frecuentes se encuentran localizados en las manos, las muñecas, los codos y los hombros, pero también pueden ocurrir en el cuello, los pies y los tobillos, dado que se caracterizan por dolor, hormigueo, entumecimiento, visible hinchazón o enrojecimiento de la zona afectada, y la pérdida de flexibilidad y fuerza, requiriendo un gran número de músculos y articulaciones con exigencias de movimiento variadas, generalmente asimétricas, donde la carga sobre los músculos depende los movimientos ejecutados y la fuerza aplicada, determinada por la naturaleza de la tarea y no por la capacidad de los músculos involucrados. Esta exigencia de carga prolongada o repetida, se observa mediante patrones de movimiento y fuerza que están alejadas de lo óptimo o natural, produciendo diferentes niveles de fatiga en los músculos involucrados, con el consecuente desequilibrio muscular que potencia la ocurrencia de una lesión (Martínez, 2014).

Figura 2. Frecuencias de dolor corporal según diagrama de Corlett y Bishop



### 3.6 Cuestionario de preferencia térmica - Resistencia térmica del vestuario de trabajo IREQ

#### 3.6.1 Cuestionario de preferencia térmica

Dada la aplicación del cuestionario de preferencia térmica a la población de estudio, los trabajadores respondieron que percibían en su ambiente de trabajo una sensación térmica dentro del rango “ligeramente fresco – a frío con un 78,8% de los datos, lo que reflejó, que un 45,5% de los trabajadores respondieran sentirse inconfortable en su lugar de trabajo, impulsado por sentir un ambiente laboral con “humedad media” en un 75,7% y, “poco viento” con un 87,9% de los datos.

En cuanto a si los Elementos de protección personal (EPP) cumplen con proteger al trabajador de las condiciones ambientales, un 93,9% de los encuestados

respondió que “No”; lo que se verificó mediante la visualización de videos de los puestos de trabajo, donde se aprecia que existe una escasa utilización de EPP específicos para aminorar la sensación de frío en el cuerpo; Cramer & Jay (2016), Droman & Havenith (2009) explican que la ropa representa una capa de aislamiento que forma una barrera para la pérdida de calor por evaporación al comprometer la disipación de calor de la superficie de la piel, lo que en última instancia disminuye la eficiencia de enfriamiento, aumenta la temperatura corporal central y la temperatura de la piel durante el ejercicio, por lo que el uso de ropa protectora, incluido guantes, es necesario para trabajar en climas fríos para reducir la pérdida de calor. Sin embargo, Wakabayashi, Oska & Tipton (2015), Anttonen, Pekkarinen & Niskanen (2009) y Dovrat & Katz-Leurer (2007), postulan que este tipo de ropa protectora puede generar incomodidad y consecuencias ergonómicas, producto del tipo y peso de la ropa, donde el funcionamiento intelectual, la toma de decisiones, la velocidad de reacción y el control del poder mental se vuelven más lentos; además, la sobrecarga de trabajo físico, los movimientos corporales y la postura, pueden ser la causa de una mayor prevalencia de dolor en las extremidades entre los trabajadores de almacenamiento en frío.

Las zonas que más se vieron afectadas por presencia de frío fueron la mano y tobillo izquierdo con un 33,3%; tobillo derecho con 30,3%; cuello con 27,3%; mano derecha y pierna izquierda con 24,2% y 21,2% respectivamente (Ver figura 3), lo que concuerda con algunas zonas de dolencias diagnosticadas por la aplicación de diagrama de Corlett y Bishop; específicamente en las zonas del cuello, manos, muñecas y tobillos, que hacen suponer que la identificación de las dolencias, pueden estar asociadas a la presencia de frío localizado en las extremidades. Holmér, Granberg & Dahlstrom (2018), sostienen que al descender la temperatura la superficie del cuerpo es la que se ve más afectada ya que, la temperatura cutánea puede descender por debajo de 0 °C durante unos segundos cuando la piel entra en contacto con superficies metálicas muy frías;

misma situación ocurre con la temperatura de las manos y los dedos, ya que puede descender varios grados por minuto en condiciones de vasoconstricción o con una mala protección. Con temperaturas cutáneas normales, las derivaciones arteriovenosas hacia la periferia hacen que aumente la irrigación de brazos y manos; de esta forma aumenta su temperatura y mejora la destreza manual. Por otro lado, cuando la piel se enfría, estas derivaciones se cierran y se reduce la perfusión de manos y pies a casi la décima parte.

Figura 3: Zonas del cuerpo con presencia de frío.



### 3.6.2 Resistencia térmica del vestuario de trabajo IREQ

La tabla 8 presenta los datos asociados al Gasto metabólico ( $W/m^2$ ), Temperatura ambiental ( $^{\circ}C$ ), Velocidad del aire (m/s) e IREQmin (clo); además del cálculo del aislamiento térmico mínimo del vestuario necesario para evitar el enfriamiento general del cuerpo (IREQmin).

Para los 4 puestos de trabajo se obtuvo una tasa metabólica baja ( $71$  a  $130 W \cdot m^2$ ).

Tabla 8: Valores de IREQmin (clo), según gasto metabólico, T° ambiental y Velocidad del aire.

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Gasto metabólico (W/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Temperatura ambiental (°C)</b>	<b>Velocidad del aire (m/s)</b>	<b>IREQmin (clo)</b>
Selección de frutas	81	4,5	1,5	<b>2,1</b>
Armado de cajas	95	4,2	2,3	<b>1,8</b>
Embalaje	110	5	2	<b>1,5</b>
Paletizado	120	1	2,5	<b>1,6</b>

De los trabajadores/as evaluados/as, la vestimenta no cumple con los requisitos mínimos de aislación para prevenir el enfriamiento del cuerpo. La tabla 9, entrega los resultados obtenidos del aislamiento térmico del vestuario para cada trabajador Icl (clo), lo que arrojó que más de un 95%, no cumple con los requisitos mínimos de aislación, producido principalmente por la escasa fiscalización en cuanto al uso y tipo de vestimenta necesaria para los determinados puestos de trabajo; identificando un déficit en la entrega de elementos de protección personal (vestuario térmico) a los trabajadores; siendo este el principal método capaz de proporcionar una resistencia térmica entre el cuerpo humano y su entorno, lo que se asemeja a los resultados obtenidos por Piedrahita, Oksa, Malm & Rintamäki, 2008, que lograron identificar que 24 trabajadores pertenecientes a almacenes frigoríficos que realizaban trabajos en un proceso de liofilización de café (congelación de extracto líquido de café y su posterior deshidratación en cámara de vacío) se encontraban expuestos a condiciones de frío extremo durante el 50% de la jornada laboral, con una protección real de vestuario de 2,36 clo, lo que es inferior al índice IREQ estimado de 4,6 clo no cumpliendo con la aislación mínima necesaria para evitar el enfriamiento general del cuerpo, por lo que recomendaron que la empresa incrementara la protección del vestuario y redujera el tiempo de exposición (horas de trabajo). Además, observaron que no todos los trabajadores utilizaban el vestuario de trabajo proporcionado por la empresa, por lo que vieron que

existían importantes diferencias entre los trabajadores con respecto a la protección contra el frío. Dichos trabajadores, mencionaron que en algunos casos para (tareas mínimas) períodos cortos de trabajo, evitaban el uso de algunas piezas de protección contra el frío (vestuario), y en algunas tareas manuales y finas se quitaban los guantes para mejorar la precisión en sus trabajos, lo que aumenta el riesgo significativo de congelación y otras lesiones producto de descubrir las áreas de la piel y por el contacto directo con objetos metálicos. Para el caso de los trabajadores evaluados, la legislación indica que el tiempo de exposición a la cual el trabajador puede estar expuesto de manera diaria a una determinada temperatura es inferior a una hora (D.S N°594, 2019).

Tabla 9: Resultados de aislamiento térmico del vestuario de trabajo Icl (clo) por trabajador.

Puesto de trabajo	N° de trabajadores	Icl (clo)	Puesto de trabajo	N° de trabajadores	Icl (clo)
<b>Selección de frutas</b>	1	1,52	<b>Embalaje</b>	1	1,32
	2	1,48		2	1,47
	3	1,04		3	1,23
	4	1,56		4	1,47
	5	1,52		5	1,55
	6	1,65		6	1,47
	7	1,46		7	1,32
	8	1,48		8	1,34
	9	1,39		9	1,38
	10	1,48		10	1,30
Puesto de trabajo	N° de trabajadores	Icl (clo)	Puesto de trabajo	N° de trabajadores	Icl (clo)
<b>Paletizado</b>	1	1,43	<b>Armado de cajas</b>	1	1,38
	2	1,32		2	1,25
	3	1,35		3	1,17
	4	1,47		4	1,22
	5	1,25		5	1,25
	6	1,32		6	1,39
	7	1,27			

### **3.7 Relación entre variables; resistencia térmica del vestuario de trabajo v/s dolencias musculoesqueléticas; diagrama de Corlett y Bishop v/s zonas con presencia de frío localizado.**

#### 3.7.1 Relación entre resistencia térmica del vestuario de trabajo y dolencias musculoesqueléticas

Al analizar los resultados de las variables, resistencia térmica del vestuario de trabajo y la presencia de dolencias musculoesqueléticas, se logró establecer que, desde el punto de vista estadístico, no existe relación entre variables, dado que, de acuerdo a la identificación de dolencias musculoesqueléticas, el 100% de la población de estudio obtuvo resultados asociados (Apéndice N°5), lo que genera que esta variable sea una constante.

#### 3.7.2 Relación entre identificación de dolencias osteomusculares (Diagrama de Corlett y Bishop) y zonas del cuerpo con presencia de frío.

De acuerdo a la tabla de relación existente entre variables (Apéndice N°6) se logró identificar que existe relación de causalidad - efecto entre las dos variables estudiadas, ya que se identificó principalmente en el sector de paletizado, que el 86% de los trabajadores padecían de dolencias musculoesqueléticas atribuibles al enfriamiento de las extremidades, lo que permite demostrar que el frío tiene incidencia en las dolencias musculoesqueléticas, principalmente por el manejo manual de cargas que deben realizar los trabajadores de manera diaria para transportar las cajas de frutas; en un sector que colinda con las cámaras de frío, por lo que la temperatura ambiental del lugar disminuye considerablemente haciendo que las extremidades que quedan al descubierto sin aislación, se enfríen más rápidamente. Se obtuvieron, además, datos adicionales a los puestos de selección de fruta, embalaje y armado de cajas, donde se concluyó que al igual que el paletizado, el 50% de los trabajadores de cada puesto, presentan dolencias asociadas al enfriamiento de las extremidades (Ver tabla 10).

Dentro de las secciones del cuerpo en las que se presentan mayor coincidencia en los datos, se encuentran las partes del cuello, zona lumbar, mano derecha y

mano izquierda (Ver tabla 11) lo que puede generar enfermedades asociadas a la exposición al frío, como el fenómeno de Raynaud, síndrome del dedo azul, urticaria y vasculitis (Del Portillo y Molinares, 2014). Éstas secciones son las que tuvieron mayor prevalencia y relación entre las variables de dolencias osteomusculares y presencia de frío en las extremidades, encontrando similitud a un estudio realizado por la SGS, 2012, en donde se aplicó un cuestionario a 330 trabajadores pertenecientes a empresas del sector agrario, donde se identificó que los trabajadores expuestos a temperaturas extremas por frío presentan una prevalencia de tendinitis de hombros, codos y muñecas significativamente mayor, que los trabajadores no expuestos; asimismo, se concluye que los factores relacionados con el lugar de trabajo (corrientes, frío o exposición prolongada al mismo) aumentarían los síntomas. De igual manera, parece que la severidad de las dolencias sería directamente proporcional a la intensidad de la exposición, ya que existe evidencia de la mayor prevalencia de los TME entre los trabajadores que se desenvuelven en entornos fríos que entre sus compañeros que trabajan en un ambiente térmico normal. Dovrat & Katz-Leurer (2007) realizaron un estudio sobre la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos, en particular en la zona lumbar, entre los trabajadores de almacenes de alimentos refrigerados en Israel; consolidándose la hipótesis que sostiene que los trabajadores que trabajan en ambientes fríos están más expuestos al riesgo de padecer lesiones musculoesqueléticas, especialmente en la parte baja de la espalda, lo que se asemeja a los resultados obtenidos, ya que las zonas que presentan mayor coincidencia de secciones corporales con dolencias y frío, fueron el cuello y la zona lumbar. Para finalizar, Pienimäki, 2002, en una de sus investigaciones postula que este tipo de problema necesita más y mayores estudios clínicos, prospectivos y basados en la población, para especificar la posible asociación entre la exposición al frío y los problemas de espalda en el trabajo y así evidenciar los efectos primarios y secundarios que pudiese causar la exposición al frío en la zona lumbar; dado que, de acuerdo a la recolección de datos de diez artículos científicos asociada a la exposición al frío y trastornos musculoesqueléticos, el

riesgo parece ser el mismo que los factores de riesgo habituales relacionados con las posturas para las enfermedades del disco de la espalda baja, por lo que los trastornos degenerativos de espalda son muy comunes y también puede tener muchas causas etiológicas genéticas y traumáticas. El trabajo pesado está asociado con dolor de espalda y procesos degenerativos y es posible que el trabajo pesado en muchos casos incluya también trabajar en condiciones difíciles como en un ambiente frío, el cuál puede aumentar el riesgo de lesiones de espalda, como lesiones del disco intervertebral o esguinces de tejidos blandos, debido principalmente a una disminución del rendimiento motor y musculoesquelético en un ambiente frío.

Tabla 10: Porcentaje de trabajadores con presencia de ambos factores (Dolencias y frío localizado)

<b>Resúmen: Presencia de dolencias osteomusculares y Partes del cuerpo con enfriamiento</b>			
Puesto de trabajo	N° de trabajadores que presentan dolencias	N° de trabajadores que presentan relación entre las variables	Frecuencia
Selección de fruta	10	5	50%
Embalaje	10	5	50%
Armado de cajas	6	3	50%
Paletizado	7	6	86%

Tabla 11: Secciones del cuerpo con mayor coincidencia de dolencias y frío localizado.

<b>Secciones del cuerpo con mayor coincidencia</b>	
Zona del cuerpo	N° de coincidencias
Cuello	4
Mano derecha	3
Mano izquierda	3
Zona lumbar	4

## **V. MEDIDAS PREVENTIVAS**

- **Pausas de trabajo**

Considerando que existen puestos de trabajo con más de 4 horas continuas de tareas, se recomienda tomar breves periodos de descanso (3 a 5 minutos), 4 o 5 veces por día, acompañado de ejercicios compensatorios, para recuperar energía y prevenir lesiones musculoesqueléticas.

- **Rotación de puestos de trabajo.**

Este tipo de intervenciones no elimina los riesgos, sino que principalmente actúa disminuyendo el tiempo de exposición a ellos, por lo que se recomienda efectuar rotaciones de puestos de trabajo, con diferentes exigencias biomecánicas, por ejemplo, intercambiar entre tareas de exigencia física, con tareas de supervisión (revisión del funcionamiento de maquinarias). La rotación de puestos de trabajo dependerá de la carga de trabajo dispuesta en cada tarea, ya que existen momentos en que se realiza una mayor exigencia física, por lo que, para prevenir el origen de lesiones, se recomienda reubicar al trabajador.

- **Ejercicios compensatorios con programa de actividad física**

Adicionalmente a las pausas de trabajo, se recomienda realizar ejercicios compensatorios, implementando un programa de actividad física para mejorar las capacidades de los trabajadores, de modo que puedan enfrentar de mejor forma las exigencias de las tareas y las condiciones de frío, por ejemplo, mediante ejercicios de precalentamiento, fortalecimiento y elongación, antes, durante y después de la jornada laboral, o en forma de rutinas cortas a lo largo de la jornada. Esta última forma, actuaría también como una pausa laboral.

- **Capacitaciones**

Se sugiere implementar un programa de capacitación interno que ayuda a los trabajadores a adquirir nuevos conocimientos, habilidades y conductas que

ayuden a modificar los modos operatorios, es decir, la forma en que cada trabajador realiza una tarea en particular.

- **Nuevas tecnologías**

Dado los resultados obtenidos en la evaluación de TMERT EESS, donde se identificó que el puesto de paletizado presenta un factor de riesgo alto (rojo) para postura – movimiento (II) y fuerza (III), se sugiere la inversión de nuevas tecnologías, ya que es frecuente la utilización de fuerza para levantar y trasladar las cajas de frutas a los pallets, por lo cual, se sugiere mecanizar la tarea y así disminuir la carga sostenida en las extremidades.

- **Entrega de EPP específico para el frío**

Dado a que un gran porcentaje mayoritario de trabajadores (95%) no cuentan con la aislación necesaria del vestuario para trabajar en ambientes fríos, se sugiere el uso de ropa protectora específica para el frío, para reducir la pérdida de calor.

- **Implementación de Matriz MIPER y procedimientos de trabajo seguro**

Se recomienda implementar la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (MIPER) la cual nos permite identificar y evaluar los peligros y riesgos dentro de la empresa, para así adoptar medidas preventivas para todas las actividades. Dentro de las medidas preventivas a adoptar, se recomienda integrar al programa de Seguridad y salud en el trabajo (SST) procedimientos de trabajo seguro (PTS) relacionados a entrega, uso y reposición de elementos de protección personal, procedimientos para trabajos en ambientes fríos y para todas las tareas del packing, lo que ayudaría a identificar y controlar los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.

## VI. CONCLUSIONES

- La evaluación sociodemográfica determinó que el 100% de los trabajadores es de nacionalidad chilena, en donde el 84,8% corresponde a personal de sexo femenino y un 15,2% a personal masculino. Para los rangos de edad, se obtuvieron resultados con mayor frecuencia entre los 20 y 49 años, representado por un 84,9%. Respecto a la antigüedad laboral un 66,7% de los trabajadores dice poseer una antigüedad laboral en la empresa de 1 mes – 2 meses, todos con contratos por obra o faena.
- Respecto a la clasificación de esfuerzo, un 66,7% respondió que resulta ser moderado, lo que se refleja en que más del 90% de los encuestados han presentado algún tipo de malestares después de su trabajo, en donde predomina el cansancio con un 81,8%, dolores musculares y articulares con un 57,6% y estrés con un 27,3%.
- La evaluación de trastornos musculo esqueléticos de extremidades superiores (TMERT-EESS), evidenció que un 44% de las evaluaciones, arrojó un nivel alto, catalogado en color rojo, seguido del nivel medio en color amarillo, representado por un 37% y por último el nivel bajo con un 19% en color verde. Dentro de los factores de riesgo de movimientos repetitivos (I) en color rojo, se encuentran los puestos de trabajo de selección de frutas y embalaje; por otro lado, el sector de armado de cajas y paletizado se encuentra el factor de riesgo de en color rojo de postura y movimientos (II).
- Para los valores obtenidos de la evaluación del OCRA Checklist, se obtuvo que el 21,2% de los trabajadores pertenecientes al área de paletizado presentó un nivel de riesgo “inaceptablemente alto”, por lo que se recomienda la realización inmediata de medidas de control, supervisión médica y entrenamiento.

- Se determinó que el 95% de los trabajadores no cumplen con los requisitos mínimos de aislación (IREQmin), por lo que, según la legislación vigente de nuestro país, el trabajador no puede estar expuesto de manera diaria a una determinada temperatura por más de una hora.
- Mediante el análisis de resultados, se logró evidenciar una relación de causalidad – efecto, entre el frío localizado en las extremidades y la presencia de dolencias musculoesqueléticas, ya que se identificó que producto de la exposición al frío, se generaban en ciertas zonas del cuerpo dolencias musculoesqueléticas. Las secciones del cuerpo con mayor coincidencia de datos fueron las del cuello, zona lumbar, mano derecha y mano izquierda.



## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Anttonen, H., Pekkarinen, A. & Niskanen, J. (2009). Safety at work in cold environments and prevention of cold stress. *Industrial Health*, 47: 254–261.
2. Caro, P. & de la Cruz, C. (2005). *Contratistas e Intermediación Laboral en la Agricultura de Exportación*. Santiago: CEDEM. Total páginas:217
3. Chaparro, V. *Las temporeras de la fruticultura en Chile*. (2009). Memoria para optar al grado de Magíster en Ética Social y Desarrollo Humano. Universidad Alberto Hurtado. Total páginas: 95.
4. Chi, C., Shih, Y. & Chen, W. (2012). Effect of cold immersion on grip force, EMG, and thermal discomfort. *Int. J. Ind. Ergon.* 42: 113–121. Obtenido de: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2011.08.008>.
5. Chiang, H., Chen, S., Yu, H. & Ko, Y. (1990). La aparición del síndrome del túnel carpiano en empleados de fábricas de alimentos congelados. *Gaoxiong Yi Xue Ke Xue Za Zhi*. 6(2): 73-80.
6. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica [CONICYT]. (2007). *El sector frutícola en Chile. Capacidades de investigación y áreas de desarrollo científico-tecnológico*. Total páginas: 40. Obtenido de: [https://www.conicyt.cl/documentos/dri/ue/Frutic\\_Fruit\\_BD.pdf](https://www.conicyt.cl/documentos/dri/ue/Frutic_Fruit_BD.pdf)
7. Cramer, M & Jay, O. (2016). Biophysical aspects of human thermoregulation during heat stress. *Autonomic Neuroscience*
8. Decreto Supremo 594. Aprueba el reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Ministerio de Salud. Santiago, 15 de septiembre de 1999 Obtenido de: <http://bcn.cl/2kd7q>
9. Del Portillo, R. y Molinares, K. (2014). Análisis del riesgo laboral por exposición al frío en cámaras frigoríficas de productos cárnicos en Barranquilla. Trabajo de Grado para Obtener el título de Ingeniero Industrial. Total

páginas:162.

Obtenido

de:

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/518/1.064.112.682%20-%201.140.850.249.pdf?sequence=1>

**10.** Diego- Mas, J. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Oca. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>

**11.** Dorman, L. & Havenith, G., 2009. The effects of protective clothing on energy consumption during different activities. *Eur. J. Appl. Physiol.* 105, 463–470. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0924-2>.

**12.** Dovrat, E. & Katz-Leurer, M. (2007). Cold exposure and low back pain in store workers in Israel. *American Journal of Industrial Medicine*, (50), 626-631.

**13.** Farbu E., Skandfer M., Nielsen C., Brenn T., Stubhaug A. & Höpe A. (2019). Working in a cold environment, feeling cold at work and chronic pain: a cross-sectional analysis of the Tromsø Study. *BMJ*. Total páginas:8 Obtenido de: [doi:10.1136/bmjopen-2019-031248](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031248)

**14.** Farbu, E., Höper, A., Brenn, T. & Skandfer, M. (2021). Is working in a cold environment associated with musculoskeletal complaints 7–8 years later? A longitudinal analysis from the Tromsø Study. *Int Arch Occup Environ Health* **94**, 611–619 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00420-020-01606-6>

**15.** Garzón, A (2013). Diseño de una propuesta técnica de control para la intervención de enfermedades laborales en miembros superiores de los colaboradores del área productiva de mallas. Tesis de Seguridad Industrial, Higiene y Gestión Ambiental. Fundación Universitaria Agraria de Colombia. p.134.

**16.** Girón, A., Vargas, B., Obregón, C., Fernández, M., Janampa, T., Romero, Z. (2019). Los efectos del frío en estudiantes universitarios en la ciudad de

Huancayo. Curso: Emprendimiento e innovación. Universidad Continental de Perú. Total de páginas: 45.

**17.** Gómez, D. (2016). Accidentes de trabajo y enfermedades laborales en los sistemas de compensación laboral. *Rev Bras Med Trab.* 14(2): 153-61. Obtenido de: <https://cdn.publisher.gn1.link/rbmt.org.br/pdf/v14n2a13.pdf>

**18.** Haslam, R., Hide, A., Gibb, A., Gyi, E., Pavitt, T., Atkinson, S., Duff, A. (2005). Contributing factors in construction accidents. *Applied Ergonomics.* 36(4): 401–415. Obtenido de: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2004.12.002>

**19.** Hernández, J., Castillo, J., Serratos J. & García-Alcaraz, J. (2015). Relación entre Carga de Trabajo y Fatiga entre Operadores de Ensamblaje Mexicanos. *Revista Internacional de Medicina Física y Rehabilitación,* 3 (6). <http://doi.org/10.4172/2329-9096.1000315>

**20.** Holmér, I. (2001). Assessment of cold exposure. *International Journal of Circumpolar Health,* 60: 413–422.

**21.** Holmér, I., Granberg, P., Dahlstrom, G. (2018). Enciclopedia de la OIT. Capítulo 42: Calor y frío. Obtenido de: <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+42.+Calor+y+fr%C3%ADo>

**22.** Instituto Nacional de Estadísticas [INE] Chile. (2018). Empleo Trimestral. Edición n° 231. Total páginas:8 Obtenido de: [https://www.ine.cl/docs/default-source/ocupacion-ydesocupacion/boletines/2017/pa%C3%ADs/bolet%C3%ADnempleo-nacional-trimestre-m%C3%B3vil-ond2017.pdf?sfvrsn=d1e97117\\_2](https://www.ine.cl/docs/default-source/ocupacion-ydesocupacion/boletines/2017/pa%C3%ADs/bolet%C3%ADnempleo-nacional-trimestre-m%C3%B3vil-ond2017.pdf?sfvrsn=d1e97117_2)

**23.** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT]. (1993). NTP 462: Estrés por frío: evaluación de las exposiciones laborales. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. España. Total de páginas: 16

- 24.** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT]. (2003). Guía técnica para la manipulación manual de cargas, Madrid (España). Total páginas:30
- 25.** Instituto de Seguridad Laboral [ISL]. (2016). Accidente y Enfermedades Laborales. Obtenido de: <https://www2.isl.gob.cl/inicio/accidentes-y-enfermedades-laborales/>
- 26.** ISO 15743. (2008). Ergonomía del entorno térmico - Lugares de trabajo fríos - Evaluación y gestión de riesgos. Obtenido de: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:15743:ed-1:v1:en>
- 27.** LeBlanc, K. & Cestia, W. (2011). Carpal tunnel syndrome. American family physician. 83(8), 952–8. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21524035>
- 28.** Ley N° 16.744, en su artículo 5°. - Ministerio del trabajo y Previsión Social. (1968). Obtenido de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=28650>
- 29.** Mäkinen T., Palinkas L. & Reeves D. (2006). Effect of repeated exposures to cold on cognitive performance in humans. *Physiol Behav.* 87: 166–76.
- 30.** Martínez, M. (2014). Efecto de las pausas activas en el dolor musculoesquelético en trabajadoras de Packing. Tesis para optar al grado de Magister en Salud Pública. Total páginas:62 Obtenido de: <http://campusep.uchile.cl:8080/dspace/bitstream/handle/123456789/439/TESIS%20MARTA%20MARTINEZ%20MALDONADO%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 31.** Ministerio de Salud [MINSAL]. (2011). Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgos de Trastornos Músculo - Esqueléticos Relacionados al Trabajo de Extremidad Superior (TMERT). Departamento de Salud Ocupacional. Total páginas: 44.

- 32.** Ministerio de Salud. [MINSAL]. (2012). Departamento de Salud Ocupacional, División de Políticas Públicas saludables y promoción, Subsecretaría de Salud Pública & Ministerio de Salud. Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos Musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionadas con el trabajo. Total páginas:43 Obtenido de: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/dbd6275dd3c8a29de040010164011886.pdf>
- 33.** Mondelo, P. Gregori, E. Comas, S., Castejón E. y Bartolomé, E. (2001). Ergonomía 2 Confort y estrés térmico. Temas de Ergonomía y Prevención (TEP). Obtenido: [https://books.google.jo/books?id=dEFpBgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.jo/books?id=dEFpBgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- 34.** National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2012). Cómo prevenir los trastornos musculoesqueléticos. Obtenido de: [https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-120\\_sp/default.html](https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-120_sp/default.html)
- 35.** Norma Chilena NCh2767. (2002). Instituto nacional de Normalización. Ergonomía - Evaluación de los medioambientes fríos - Determinación del aislamiento requerido de la vestimenta (IREQ). Total Páginas: 43.
- 36.** Oficina de Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA]. (2016). Evolución del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales en el sector agrícola, período 2000-2014. Total Páginas: 9.
- 37.** Oficina de Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA]. (2019). Panorama de la agricultura chilena. Primera edición. Total páginas: 152. Obtenido de: [https://www.odepa.gob.cl/panorama\\_2019/23/#zoom=z](https://www.odepa.gob.cl/panorama_2019/23/#zoom=z)
- 38.** Oficina De Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA]. (2019). La fruticultura en Chile: tendencias productivas y su expresión territorial. Análisis realizado a partir de los Catastros Frutícolas para el período 1999-2018. Ministerio de

Agricultura. Obtenido de:  
[https://www.odepa.gob.cl/wpcontent/uploads/2019/05/Art%C3%ADculo-Fructicultura\\_mayo-1.pdf](https://www.odepa.gob.cl/wpcontent/uploads/2019/05/Art%C3%ADculo-Fructicultura_mayo-1.pdf)

**39.** Organización Mundial de la Salud (OMS). (2003). Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud. Décima revisión. Volumen 2. Total páginas: 179

**40.** Organización Internacional del Trabajo. (2009). Documento de información técnica sobre las enfermedades que plantean problemas para su posible inclusión en la lista de enfermedades profesionales que figura como anexo de la Recomendación sobre la lista de enfermedades profesionales. Ginebra. Total páginas: 43

**41.** Organización internacional del trabajo [OIT]. (2018). – Capítulo 42: Calor y frío. Obtenido de:  
<https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+42.+Calor+y+fr%C3%ADo>

**42.** Organismo Técnico Intermedio Para Capacitación del Sector Silvoagropecuario OTIC Agrocap (2001). Estudio de la realidad social-laboral y capacitación del trabajador temporero del sector frutícola. Obtenido de:  
[https://issuu.com/publicacionesagrocap/docs/inf\\_ejecutivo](https://issuu.com/publicacionesagrocap/docs/inf_ejecutivo)

**43.** Orozco R., Chabur S., Montes S., Murillo M., Rubiano D. y Sandoval D. (2008). Modelo de intervención fisioterapéutica en desórdenes músculo-esqueléticos. Rosario: Facultad de Rehabilitación y Desarrollo Humano-Universidad del Rosario.

**44.** Petrone, P., Arsenio, J. & Marini, C. (2014). Management of accidental hypothermia and cold injury. Curr. Probl. Surg. 51: 417–431.

**45.** Piedrahita, H., Oksa, J., Malm, C. & Rintamäki, J. (2008). Health problems related to working in extreme cold conditions indoors. *Int J Circumpolar Health*. 67(2–3): 279–87. Obtenido de: <https://doi.org/10.3402/ijch.v67i2-3.18286>.

**46.** Pienimäki, T., Karppinen, J., Rintamäki, H., Borodulin, K., Laatikainen, T., Jousilahti, P., et al. (2014). Prevalence of cold-related musculoskeletal pain according to self-reported threshold temperature among the Finnish adult population. *Eur J Pain*. 18(2): 288-98. doi: 10.1002/j.1532-2149.2013.00368.x. Epub 2013 Jul 24. PMID: 23881586.

**47.** Pienimäki, T. (2002). Cold exposure and musculoskeletal disorders and diseases. A review. *Health International Journal of Circumpolar Health*. 61(2): 173 – 182. Obtenido de: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3402/ijch.v61i2.17450>

**48.** Pires, N. (2002). Análisis de condiciones de trabajo de estrés térmico y confort térmico sobre bajas temperaturas en industrias frigoríficas de Santa Catarina. Para obtención de título. Magister en Ingeniería de Producción.

**49.** Quintero, E. (2019). Implementación de la norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo en central frutícola La Palma S.A. Trabajo de Titulación para optar al Título de Ingeniero en Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales. Obtenida de: <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/48315/3560901064772UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**50.** Racinais, S. & Oksa, J. (2010). Temperature and neuromuscular function. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 20 (3): 1–18.

- 51.** Ray, M., King, M & Carnahan, H. (2019). A review of cold exposure and manual performance: implications for safety, training and performance. *Saf. Sci.* 115: 1–11. Obtenido de: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.01.014>
- 52.** Rosario, R. y Amézquita, T. (2014). Prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos en el personal de esterilización en tres hospitales públicos. *Med Segur Trab (Internet)*; 60 (234): 24-43. Obtenido de: <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v60n234/original2.pdf>
- 53.** SGS TECNOS. (2008). Proyecto frío. Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, v1.2. Departamento de Desarrollo de Proyecto e Innovación. Madrid.
- 54.** SGS TECNOS. (2012). Estudio del impacto sobre la salud de las condiciones climatológicas a las que están expuestos los trabajadores del sector agrario. Guía de Prevención, detección precoz e integración.
- 55.** Silva, S., Araujo, A., Costa, D. & L. Meliá, J. (2013). Safety Climates in Construction Industry: Understanding the Role of Construction Sites and Workgroups. *Open Journal of Safety Science and Technology*, 3(4): 80–86. Obtenido de: <https://doi.org/10.4236/ojsst.2013.34010>
- 56.** Skandfer, M., Talykova, L. & Brenn, T. (2014). Low back pain among mineworkers in relation to driving, cold environment and ergonomics. *Ergonomics*; 57: 1541–8. Obtenido de: doi: 10.1080/00140139.2014.904005.
- 57.** Suárez, M., Rubio, C. & López, A., (2014). Severity of electrical accidents in the construction industry in Spain. *Journal of Safety Research*. 48, 63–70. Obtenido de: <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2013.12.002>
- 58.** Superintendencia de Seguridad Social. (2020). Informe Anual. Estadísticas de Seguridad Social 2019. Gobierno de Chile.
- 59.** Ulrich, A. & Rathlev, N. (2004). Hypothermia and localized cold injuries. *Emerg. Med. Clin.N. Am.* 22: 281–298.

- 60.** Valdés, X. y Araujo, K. (1999) Vida Privada: Modernización Agraria y Modernidad. Santiago: CEDEM.
- 61.** Valero, A., Vergara, J., Rojas, C. y Quinceno, L. (2015). Condiciones de género, empleo y trabajo y su posible vínculo con afecciones y dolencias musculoesqueléticas y psicosociales de temporeras frutícolas de packing agroindustrial de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Chile. Cienc Trab. May-Ago; 17 (53): 107-114.
- 62.** Vergara, M. (1998). Evaluación ergonómica de sillas. Criterios de evaluación basados en el análisis de la postura. Valencia, España. Obtenido de: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10560/vergara.pdf>
- 63.** Vives, A., Jaramillo, H. (2010) Salud laboral en Chile. Arch prev riesgo labor. 13(3):150-6.
- 64.** Vogt, j. (2012). Calor y frío. Riesgos generales. Respuestas fisiológicas. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Total páginas: 62. Obtenido de: <https://studylib.es/doc/3828141/nueva-ventana-cap%C3%ADtulo-42.-calor-y-fr%C3%ADo--pdf--1-20-mbytes>
- 65.** Wakabayashi, H., Oksa, J. & Tipton, M. (2015). Exercise performance in acute and chronic cold exposure. The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine, 4(2): 177–185.

## VIII. APÉNDICES

### Apéndice 1: Consentimiento Informado

Acepto participar voluntariamente en esta investigación que lleva por título “Dolencias musculoesqueléticas y su asociación a bajas en trabajadores de Packing “Huertos Collipulli”, conducida por Felipe Andrés Matamala Villalobos, alumno de quinto año de Ingeniería en Prevención de Riesgos de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles. Cuyo objetivo es evaluar la influencia de la exposición a bajas temperaturas y discomfort térmico en la aparición de dolencias músculo-esqueléticas en trabajadores de packing y cámaras frigoríficas de la industria frutícola Packing Collipulli.

Si usted accede a participar en esta investigación, se le pedirá que responda un cuestionario de variables sociodemográficas y un diagrama que ayude a identificar las zonas corporales con presencia de molestias o dolor. Además, comprendo que la observación, toma de fotografías y/o cualquier tipo de grabación que se pueda efectuar solo será utilizada para dicha investigación.

La participación en este proyecto es completamente voluntaria. La información que se recopile será **confidencial** y no se utilizará para ningún otro propósito que esté fuera de esta investigación. Sus respuestas a los cuestionarios serán **anónimas**; se ruega responder de manera concentrada y con la **verdad**.

He sido informado que puedo hacer preguntas sobre la investigación en cualquier momento durante mi participación y entiendo que tengo el derecho de retirarme del mismo sin que esta acción me afecte de alguna manera.

Si presenta alguna duda o inquietud, podré contactar en cualquier momento al investigador mediante correo electrónico [fematamala@udec.cl](mailto:fematamala@udec.cl).

Nombre del Participante: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Apéndice 2: Cuestionario de variables sociodemográficas y socio-laborales**

**Parte 1**

**CUESTIONARIO DE VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS Y LABORALES**

Instrucciones: Conteste brevemente o marque con una X según corresponda.

✓ Nacionalidad: \_\_\_\_\_ Edad (Años):

✓ Género:  
 \_\_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_\_ Femenino

	Menor a 20	40 - 49	
	20 - 29	50 - 59	
	30 - 39	60 o más	

✓ Tipo de contrato:  
 \_\_\_\_\_ Plazo fijo \_\_\_\_\_ Por faena

✓ Antigüedad laboral en el cargo (Actualidad): Marque con una X.

	0 - 1 mes	Más de 3 meses - 4 meses	
	Más de 1 mes - 2 meses	Más de 4 meses - 5 meses	
	Más de 2 meses - 3 meses	Más de 5 meses (Especifique cuantos)	

✓ Antigüedad laboral en el rubro (años de servicio o experiencia):

	0 - 1 mes	Más de 5 meses - 1 año	
	Más de 1 mes - 2 meses	Más de 1 año - 5 años	
	Más de 2 meses - 4 meses	Más de 5 años	

✓ Realiza constantemente horas extraordinarias (Extras):

\_\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_ No

Si realiza horas extras, indique cuantas (diarias). \_\_\_\_\_

✓ Realiza constantemente rotación de puestos de trabajo

\_\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_ No

✓ Sistema de turno:

\_\_\_\_\_ Horarios fijo \_\_\_\_\_ Horarios rotativos

## Parte 2

✓ **Antecedentes médicos.**

Está diagnosticado o padece alguna de las siguientes enfermedades o problemas de salud:

	Si	No
Diabetes (azúcar elevada)		
Hipertensión arterial (presión elevada)		
Asma, bronquitis crónica o enfisema		
Obesidad		
Artrosis o problemas reumáticos (huesos, músculos, articulaciones, etc.)		

✓ **Después de su trabajo, ¿ha sentido malestares cómo?:**

	Si	No
Cansancio		
Dolores musculares, articulares		
Estres		
Sensación de hormigueo en brazos o piernas		
Ninguno		

✓ **Durante la jornada de trabajo, usted siente:**

Frio		Frio-Calor		Otro: _____
Calor		Otro		

✓ **Cómo clasificaría el esfuerzo que realiza durante su jornada laboral:**

Muy liviano	
Liviano	
Moderado	
Pesado	
Muy pesado	
Extremadamente pesado	

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### Apéndice 3: Encuesta de aplicación para evaluación de confort

#### Encuesta de aplicación para evaluación de confort

Instrucciones: Marque con una X según corresponda.

1.- ¿Cuál es su sensación térmica en su trabajo?

- Muy Caluroso
- Caluroso
- Ligeramente caluroso
- Neutral
- Ligeramente fresco
- Fresco
- Frio

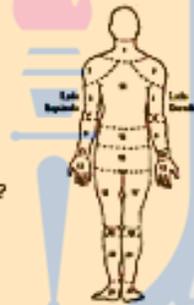
5.- Describa cada una de las prendas de vestir con las que frecuentemente va a su lugar de trabajo y el material de estas. (Ejm: Polera de algodón, pantalón de Jeans, calcetines de hilo, EPP, polerón de polar entre otros).

1.	2.
3.	4.
5.	6.
7.	8.
9.	10.
11.	12.

2.- Marque con una X como percibe cada uno de estos factores ambientales

- Humedad
  - Poca humedad
  - Mediana humedad
- Viento
  - Poca viento
  - Viento medio
  - Mucho viento

6.- ¿En qué áreas o partes del cuerpo siente frío? Encierre en un círculo el número en donde siente frío.



3.- ¿Cómo encuentra su ambiente laboral?

- Confortable
- Ligeramente confortable
- Inconfortable
- Muy inconfortable
- Extremadamente inconfortable

7.- ¿El vestuario de trabajo (EPP) cumple el objetivo de protegerlo de las condiciones ambientales en su trabajo?

\_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_ NO

4.- ¿Cuál es su nivel de actividad en su día a día en la empresa? Marque con una X la que considere adecuada.

<input type="checkbox"/>	De pie con baja actividad de brazos y piernas, trabajos con pausas activas, sin requerir mucho esfuerzo físico.
<input type="checkbox"/>	De pie con moderada actividad de brazos y piernas, posturas más menos estáticas y con moderados movimientos repetitivos, esfuerzo físico medio.
<input type="checkbox"/>	De pie con alta actividad de brazos y piernas, con mucho esfuerzo físico, movimientos repetitivos, posturas forzadas por largos periodos de tiempo, alto esfuerzo físico.

Tiempo de Exposición: \_\_\_\_\_ hrs.

#### Apéndice 4: Consumo metabólico a través de tablas.

- Según el tipo de actividad

CLASE	W/m <sup>2</sup>
Reposo	65
Metabolismo ligero	100
Metabolismo moderado	165
Metabolismo elevado	230
Metabolismo muy elevado	290

- Clasificación del metabolismo por actividad-tipo

Actividad	Metabolismo W/m <sup>2</sup>	Actividad	Metabolismo W/m <sup>2</sup>
<b>ACTIVIDADES DE BASE</b>			
• Andar en llano		ladrillo hueco (masa 4,2 kg) .....	140
2 km/h .....	110	ladrillo hueco (masa 15,3 kg) .....	125
3 km/h .....	140	ladrillo hueco (masa 23,4 kg) .....	135
4 km/h .....	165	<b>PREPARACIÓN DE ELEMENTOS ACABADOS EN HORMIGÓN</b>	
5 km/h .....	200	encofrado y desencofrado (revestimiento de hormigón pretensado) .....	180
• Andar en subida, 3 km/h		colocación de armazones de acero .....	130
inclinación de 5° .....	195	vertido de hormigón (revestimiento de hormigón pretensado) .....	180
inclinación de 10° .....	275	<b>CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS</b>	
inclinación de 15° .....	300	preparación del mortero de cemento .....	155
• Andar en bajada 5,5 km/h		vertido de hormigón para cimbras .....	275
inclinación de 5° .....	130	compactar de hormigón por vibraciones .....	220
inclinación de 10° .....	115	encofrado .....	180
inclinación de 15° .....	120	carga de carretilla con piedras arena y mortero .....	275
• Subir una escalera (0,172m/peldaño)		• <b>Industria siderúrgica</b>	
80 peldaños/minuto .....	440	<b>ALTOS HORNOS</b>	
• Bajar una escalera (0,172 m/peldaño)		preparación del canal de colada .....	340
80 peldaños /minuto .....	155	perforación .....	430
• Transportar una carga en llano, 4 km/h		<b>MOLDEADO (MOLDEADO A MANO)</b>	
masa 10 kg .....	185	moldeado de piezas medianas .....	285
masa 30 kg .....	250	vaciado con martillo metálico .....	175
masa 50 kg .....	350	moldeado de piezas pequeñas .....	140
<b>PROFESIONES</b>		<b>MOLDEADO A MÁQUINA</b>	
• <b>Industria de la construcción</b>		desmoldado .....	125
<b>PONER LADRILLOS (CONSTRUCCIÓN DE UN MURO DE SUPERFICIE PLANA)</b>		moldeado, colada mediante un operario .....	320
ladrillo macizo (masa 3,8 kg) .....	150		

Actividad	Metabolismo W/m²	Actividad	Metabolismo W/m²
moldeado, colada mediante dos operarios .....	210	valor medio en invierno .....	390
moldeado a partir de una colada suspendida .....	190	<b>• Agricultura</b>	
<b>TALLER DE ACABADO</b>		cavado .....	380
trabajo con martillo neumático .....	175	labranza con tiro de caballos .....	235
amolado, troquelado .....	175	labranza con tractor .....	170
<b>• Industria forestal</b>		sembrado con tractor .....	95
<b>TRANSPORTE Y TRABAJO CON HACHA</b>		bina (masa de la azadilla 1.25 kg) .....	170
andar por el bosque (4 km/h) y transporte (masa 7 kg) .....	285	<b>DEPORTES</b>	
transporte a mano (4 km/h) de una tronadora (16 kg) .....	365	<b>• Carrera</b>	
trabajo con hacha (masa 2 kg, 33 golpes/minuto) .....	500	9 km/h .....	435
coriar raíces con hacha .....	375	12 km/h .....	485
poda (abeto) .....	415	16 km/h .....	550
<b>Aserrado</b>		<b>• Esquí, en terreno llano y con buena nieve</b>	
corte transversal, tronado mediante 2 operarios		7 km/h .....	350
60 doble golpes por minuto, 20 cm² por doble golpe .....	415	9 km/h .....	405
40 doble golpes por minuto, 20 cm² por doble golpe .....	240	12 km/h .....	510
<b>tala por tronado</b>		<b>• Patinaje</b>	
tronado por un operario .....	235	12 km/h .....	225
tronado por dos operarios .....	205	15 km/h .....	265
<b>corte transversal</b>		18 km/h .....	360
tronado por un operario .....	205	<b>TRABAJOS DOMÉSTICOS</b>	
tronado por dos operarios .....	190	hacer la limpieza .....	100 a 200
tronado por dos operarios .....	205	cocinar .....	80 a 135
corte transversal		fregar platos, de pie .....	145
tronado por un operario .....	205	<b>TRABAJOS DOMÉSTICOS</b>	
tronado por dos operarios .....	190	hacer la limpieza .....	100 a 200
descortezado		cocinar .....	80 a 135
valor medio en verano .....	225	fregar platos, de pie .....	145
		lavar a mano y planchar .....	120 a 220
		afeitarse, lavarse y vestirse .....	100

**Apéndice 5: Relación entre resistencia térmica del vestuario de trabajo y dolencias musculoesqueléticas**

**Tabla cruzada Resistencia termica del vestuario de trabajo\* Dolencias musculoesqueleticas de trabajadores**

		Dolencias musculoesqueleticas de trabajadores		
			Si	Total
Resistencia termica del vestuario de trabajo	No cumple	Recuento	32	32
		% dentro de Dolencias musculoesqueleticas de trabajadores	97,0%	97,0%
	Cumple	Recuento	1	1
		% dentro de Dolencias musculoesqueleticas de trabajadores	3,0%	3,0%
Total		Recuento	33	33
		% dentro de Dolencias musculoesqueleticas de trabajadores	100,0%	100,0%

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor
Chi-cuadrado de Pearson	. <sup>a</sup>
N de casos válidos	33

a. No se han calculado estadísticos porque Dolencias musculoesqueleticas de trabajadores es una constante.

**Apéndice 6: Relación entre dolencias osteomusculares (Diagrama de Corlett y Bishop) y zonas del cuerpo con presencia de frío.**

	n°	Partes del cuerpo con Dolencias			
		1	10	18	23
Selección de frutas	1	1	10	18	23
	2	7	12	13	24
	3	1	10	21	
	4	6	11	22	23
	5	1	13	23	24
	6	9	10	20	23
	7	4	17	12	24
	8	1	6	22	12
	9	17	18	21	24
	10	1	18	22	
Embalaje	11	4	7	15	22
	12	2	6	18	13
	13	1	4	15	23
	14	5	9	19	
	15	1	5	15	23
	16	6	10	20	13
	17	2	12	18	22
	18	4	15	21	24
	19	1	10	19	13
	20	7	15	12	13
Armado de cajas	21	5	23	12	24
	22	7	10	18	21
	23	4		17	13
	24	6	11	12	23
	25	5	10	18	22
	26	7	11	19	21
	27	1	2	15	19
Paletizado	28	2	3	12	22
	29	1	5	17	12
	30	3	6	15	19
	31	2	10	18	22
	32	1	4	12	23
	33	4	10	15	21

	n°	Partes del cuerpo con enfriamiento				Porcentaje de relación entre variables
		1	10	18	23	
Selección de frutas	1	13	24	1		25%
	2	13	14	23	24	25%
	3	23	24	22		0
	4	18	17	21		0
	5	18	17	1		25%
	6	24	23	13	12	25%
	7	13	12			25%
	8	15	18	17		0%
	9	16	1	9		0
	10	9	8	14		0
Embalaje	11	24	23	13		0
	12	22	21	1		0
	13	18	17	22	21	0
	14	24	23	1		0
	15	15	13	12	17	25%
	16	13	12			25%
	17	8	4	23		
	18	18	17	23	24	25%
	19	12	13			25%
	20	1	3	15		25%
Armado de cajas	21	13	12			25%
	22	1	15			0
	23	24	23	17		0
	24	15	11			25%
	25	16	8	9		0
	26	19	15	20		25%
Paletizado	27	1	23	24		25%
	28	22	21	13	12	50%
	29	21	22			0
	30	15	10	18		25%
	31	22	21	24		25%
	32	24	1	23		50%
	33	13	12	15		25%

## IX. ANEXOS

### Anexo 1: Lista de Chequeo MINSAL

Paso I: Movimientos Repetitivos.

#### LISTA DE CHEQUEO INICIAL. PASO I.- MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Posibles factores de riesgo a considerar			Evaluación preliminar del riesgo	
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.	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
		Se repiten movimientos casi idénticos de dedos, manos y antebrazo por algunos segundos	Amarillo	• Condición no descrita y que podría estar entre la condición verde y rojo.
		Existe uso intenso de dedos, mano o muñeca.	Rojo	• Se encuentra repetitividad sin otros factores asociados, por más de 4* horas totales, en una jornada laboral normal.
		Se repiten movimientos de brazo- hombro de manera continua o con pocas pausas.		

- ✓ 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 al paso 2.

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

Paso II: Postura/Movimiento/Duración.

PASO II: POSTURA / MOVIMIENTO/DURACIÓN

Posibles factores de riesgo a considerar			Evaluación preliminar del riesgo	
SI	NO	Condición Observada		
		Existencia de flexión, extensión y/o lateralización de la muñeca		Verde <ul style="list-style-type: none"> <li>Pequeñas desviaciones de la posición neutra o "normal" de dedos, muñeca, codo, hombro por no más de 3 horas totales en una jornada de trabajo normal.</li> </ul>
		Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba o la palma hacia abajo, utilizando agarre		Verde <ul style="list-style-type: none"> <li>Desviaciones posturales moderadas a severas por no más de 2 horas totales por jornada laboral, y, para ambas,</li> <li>Por no más 30 minutos consecutivos sin pausas de descanso o variación de la tarea.</li> </ul>
		Movimientos forzados utilizando agarre con dedos mientras la muñeca es rotada, o agarres con apertura amplia de dedos, o manipulación de objetos.		Amarillo <ul style="list-style-type: none"> <li>Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo.</li> </ul>
		Movimientos del brazo hacia delante (flexión) o hacia el lado (abducción o separación) del cuerpo		Rojo <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>Sin pausas de descanso por más de 30 minutos consecutivos.</li> </ul> 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 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 identificadas 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

PASO III.- FUERZA

Posibles factores de riesgo a considerar			Evaluación preliminar del riesgo	
SI	NO	Condición Observada	<p><b>Verde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de fuerza de extremidad superior sin otros factores asociados por menos de 2 horas totales durante una jornada laboral normal, o</li> <li>• Uso repetido de fuerza combinado con factores posturales por no más de 1 hora por jornada laboral normal, y (en ambas)</li> <li>• Que no presenten periodos más allá de los 30 minutos consecutivos sin pausas de descanso o recuperación.</li> </ul> <p><b>Amarillo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo</li> </ul> <p><b>Rojo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso repetido de fuerza sin la combinación de posturas riesgosas por más allá de 3 horas por jornada laboral normal, o</li> <li>• Uso repetido de fuerza combinado con posturas riesgosas por más de 2 horas jornada laboral normal.</li> <li>• (Estas situaciones sin que existan periodos de recuperación o variación de tarea cada treinta minutos)</li> </ul>	
		Se levantan o sostienen herramientas, materiales u objetos que pesan más de <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,2 Kg usando dedos (levantamiento con uso de pinza)</li> <li>- 2 Kg usando la mano</li> </ul>		
		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.

Paso IV: Tiempos de Recuperación o Descanso

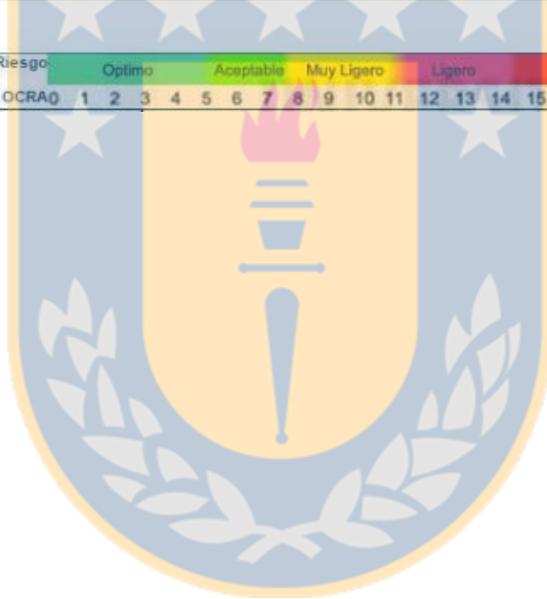
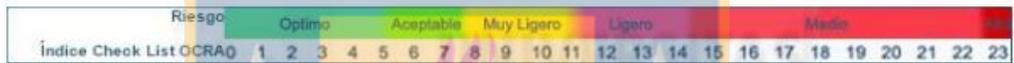
PASO IV: TIEMPOS DE RECUPERACIÓN O DESCANSO

Posibles factores de riesgo a considerar			Evaluación preliminar del riesgo	
SI	NO	Condición Observada		
		Sin pausas	Verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por lo menos 30 minutos de tiempo para el almuerzo, y 10 minutos de descanso tanto en la mañana y tarde, y</li> <li>• No más de 1 hora de trabajo continuo sin pausa o variación de la tarea.</li> </ul>
		Poca variación de tareas	Amarillo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo</li> </ul>
		Falta de periodos de recuperación	Rojo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 30 minutos para el almuerzo, o</li> <li>• Más de 1 hora consecutiva de trabajo continuo sin pausas o variación de la tarea.</li> </ul>

- ✓ 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 2: Método OCRA Check List

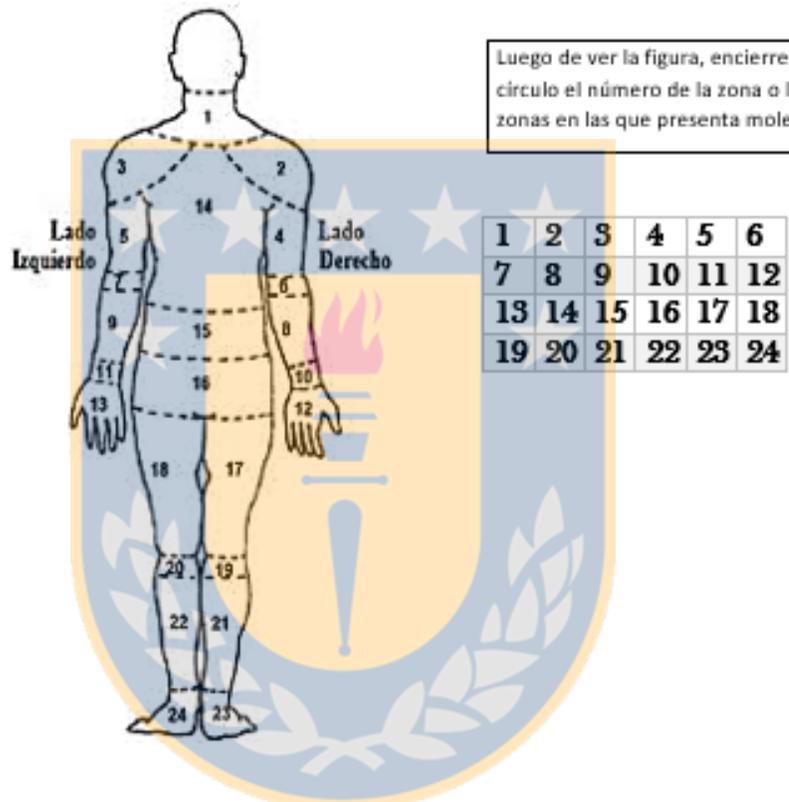
Índice Check List OCRA	Riesgo	Acción sugerida
Menor o igual a 5	Optimo	No se requiere
Entre 5,1 y 7,5	Aceptable	No se requiere
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento



### Anexo 3: Diagrama de Corlett y Bishop

#### Diagrama de Corlett y Bishop

En la figura siguiente se distribuyen cada una de las 24 zonas del cuerpo del humano, cada una de ellas con un número único.



Luego de ver la figura, encierre en un círculo el número de la zona o las zonas en las que presenta molestias.

Dentro de las zonas en donde presenta molestias. ¿En cuál de estas zonas usted sufre una mayor dolencia? Indique el número a continuación:

\_\_\_\_\_

#### Anexo 4: Valores resistencia térmica del vestuario de trabajo

<b>PRENDAS</b>	<b>Valores clo</b>		
<b>ROPA INTERIOR</b>		<b>CHAQUETA</b>	
Calzoncillos	0,03	Chaqueta ligera de verano	0,25
Calzoncillos largos	0,1	Chaqueta normal	0,35
Camiseta de tirantes	0,04	Bata de trabajo (guardapolvo)	0,3
Camiseta de manga corta	0,09	<b>FORRADAS CON ELEVADO AISLAMIENTO</b>	
Camiseta de manga larga	0,12	Mono de trabajo	0,9
Sujetadores y bragas	0,03	Pantalón	0,35
<b>CAMISAS BLUSAS</b>		Chaqueta	0,4
Manga corta	0,15	Chaleco sin mangas	0,2
Ligera, mangas cortas	0,2	<b>PRENDAS EXTERIORES DE ABRIGO</b>	
Normal, mangas largas	0,25	Abrigo	0,6
Camisa de franela mangas largas	0,3	Chaqueta larga	0,55
Blusa ligera, mangas largas	0,15	Parka	0,7
<b>PANTALONES</b>		Mono forrado	0,55
Corto	0,06	<b>DIVERSOS</b>	
Ligero	0,2	Calcetines	0,02
Normal	0,25	Calcetines, gruesos, cortos	0,05
Franela	0,28	Calcetines, gruesos, largos	0,1
<b>PULLOVER (Sueter)</b>		Medias de nylon	0,03
Chaleco sin mangas	0,12	Zapatos de suela delgada	0,02
Pullover ligero	0,2	Zapatos de suela gruesa	0,04
Pullover medio	0,28	Botas	0,1
		Guantes	0,05

**Anexo 5: Valores de IREQ en función de la velocidad (V<sub>ar</sub>) y la temperatura del aire (t<sub>a</sub>) y del nivel de actividad (M).**

V <sub>ar</sub> (m/seg)	IREQ <sub>min</sub> (clo) para M = 80 w/m <sup>2</sup>					
	t <sub>a</sub>					
	5°C	0°C	5°C	10°C	20°C	30°C
0.2	1.91	2.40	2.89	3.38	4.36	5.34
0.5	1.98	2.47	2.97	3.45	4.42	5.39
1	2.07	2.55	3.03	3.52	4.49	5.46
2	2.15	2.63	3.11	3.58	4.55	5.51

V <sub>ar</sub> (m/seg)	IREQ <sub>min</sub> (clo) para M = 115 w/m <sup>2</sup>					
	t <sub>a</sub>					
	5°C	0°C	5°C	10°C	20°C	30°C
0.2	1.16	1.51	1.86	2.20	2.89	3.58
0.5	1.24	1.58	1.93	2.27	2.95	3.63
1	1.32	1.66	2.00	2.34	3.02	3.70
2	1.40	1.74	2.07	2.41	3.08	3.76
5	1.49	1.82	2.15	2.49	3.15	3.82

V <sub>ar</sub> (m/seg)	IREQ <sub>min</sub> (clo) para M = 145 w/m <sup>2</sup>					
	t <sub>a</sub>					
	5°C	0°C	5°C	10°C	20°C	30°C
0.2	0.83	1.10	1.38	1.65	2.20	2.75
0.5	0.89	1.17	1.44	1.71	2.26	2.80
1	0.97	1.24	1.51	1.78	2.32	2.87
2	1.05	1.31	1.58	1.85	2.39	2.93
5	1.14	1.40	1.67	1.93	2.46	3

V <sub>ar</sub> (m/seg)	IREQ <sub>min</sub> (clo) para M = 200 w/m <sup>2</sup>					
	t <sub>a</sub>					
	5°C	0°C	5°C	10°C	20°C	30°C
0.2	0.40	0.69	0.89	1.09	1.49	1.89
0.5	0.54	0.74	0.94	1.14	1.54	1.94
1	0.61	0.80	1.00	1.20	1.59	1.99
2	0.68	0.87	1.07	1.26	1.66	2.05

V <sub>ar</sub> (m/seg)	IREQ <sub>min</sub> (clo) para M = 250 w/m <sup>2</sup>					
	t <sub>a</sub>					
	5°C	0°C	5°C	10°C	20°C	30°C
0.2	0.33	0.49	0.65	0.81	1.13	1.45
0.5	0.37	0.53	0.69	0.85	1.17	1.49
1	0.42	0.58	0.74	0.90	1.21	1.53
2	0.49	0.64	0.80	0.96	1.27	1.59
5	0.57	0.73	0.88	1.04	1.35	1.66