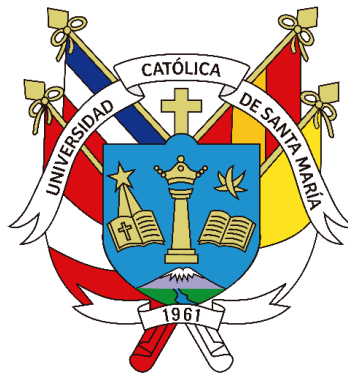


**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales**  
**Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**



**Evaluación ergonómica y propuesta de mejora en los puestos de  
trabajo del área operativa en la empresa turística y de transportes**  
**Avalos Tours EIRL**

Tesis presentada por el Bachiller:

**Yupanqui Barrios, Andree Efrain**

**ORCID: 0009-0009-4515-9377**

para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Asesor:

**Mg. Urday Luna, Ferly Elmer**

**ORCID: 0000-0002-9340-4017**

Arequipa - Perú

2026

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

**INGENIERIA INDUSTRIAL**

**TITULACIÓN CON TESIS**

**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 05 de Noviembre del 2025

**Dictamen: 013811-C-EPII-2025**

Visto el borrador del expediente 013811, presentado por:

**2018226011 - YUPANQUI BARRIOS ANDREE EFRAIN**

Titulado:

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL  
ÁREA OPERATIVA EN LA EMPRESA TURÍSTICA Y DE TRANSPORTES AVALOS TOURS EIRL**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

Titulo Profesional/Titulo de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**29291265 - DELGADO MONTESINOS MAX EDWIN  
DICTAMINADOR**



**29643059 - TUPAYACHY QUISPE DANNY PAMELA  
DICTAMINADOR**



**29711324 - RIVERA CHAVEZ MARIA EUGENIA  
DICTAMINADOR**



# EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA OPERATIVA EN LA EMPRESA TURÍSTICA Y DE TRANSPORTES AVALOS TOURS EIRL

## INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	7%
2	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
6	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.uisek.edu.ec Fuente de Internet	<1%

## DEDICATORIA

*A Dios, a la virgen y a San Judas Tadeo, por guiarme, acompañarme y consolarme en los momentos difíciles.*

*A mis padres, que me brindaron su confianza y amor cada segundo y, en el transcurso de la vida me inculcaron las herramientas para crecer como persona, como profesional y como hijo, sin ellos nada de esto podría ser posible.*

*A mis hermanas, que, con paciencia, dedicación y apoyo moral, impulsaron mi avance y no dieron un paso al costado ante las adversidades, que sea motivo de orgullo, pues las metas las cumplimos juntos.*

*Este, es el punto final de un capítulo importante en mi vida, el objetivo de ser profesional seguirá su rumbo, con resiliencia, constancia, determinación y sobre todo respeto, a por nuevos retos y caminos que la vida me tiene preparado.*

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios, a la virgen y a San Judas Tadeo.*

*A mis amados padres, Efraín y Verónica, no habrá nadie que supere el sacrificio y el amor que le brindan a esta familia.*

*A mis hermanas Karla, Katherine y Kasandra, por su apoyo incondicional e influencia constante para poder superarme.*

*A mis profesores y mentores, por su dedicación, pasión por la enseñanza, su paciencia y por guiarme paso a paso en esta travesía.*

*A la empresa Avalos Tours, por abrirme sus puertas y brindarme una bienvenida cálida, siendo fundamental para el desarrollo de mi investigación.*

*A mi querida Alma Mater y a todas las personas que conforman esta hermosa institución.*

*No hubiera podido llegar hasta aquí sin su apoyo*

## RESUMEN

El presente estudio tiene como principal objetivo generar propuestas de mejora justificadas en la respectiva evaluación ergonómica en los puestos de trabajo del área operativa en la empresa turística y de transportes Avalos Tours EIRL, en las ciudades del Puno y Cusco, 2024.

En primer lugar, se llevó un análisis situacional en los respectivos puestos de trabajo, mediante diferentes herramientas de evaluación y encuestas a los mismos trabajadores. A través de este proceso se pudo identificar el puesto de trabajo con mayor probabilidad de verse involucrados en una dificultad física y se seleccionó el puesto de Conductor Titular como el que presenta los riesgos ergonómicos más críticos en sus respectivas actividades, se eligió el puesto de Conductor Titular o también denominado Conductor Principal del servicio principal que presta la empresa Avalos Tours EIRL., Viaje interprovincial Comercial – Turístico de la ruta Puno – Cusco y viceversa, siendo el bus utilizado homogéneamente el bus Marcopolo Paradise G8.

Además, se observó que el personal asistente de conductor (Segundo piloto) en la empresa también presentan dichos dolores, molestias e incomodidades en la actividad de ejercer sus propósitos diarios al menos en algún momento de su jornada laboral. Se determinó que están constantemente expuestos a dolores de cuello, cabeza, espalda, brazos, estrés constante, fatiga en las piernas y ardor de ojos dadas las exigencias del área de trabajo y sus responsabilidades diarias junto a largas jornadas de trabajo, además de tener alta exigencia audiovisual tales como lectura, revisión de rutas y fatiga visual por largas horas de actividad, atención al pasajero, generado de pedidos y ejercicio de funciones en general. El personal operativo por otro lado, muestra molestias físicas y

musculares tales como fatiga corporal, ardor y cansancio de ojos, sueño, dolor de brazos, escalofríos, estrés y poca comodidad en los buses de transporte.

Seguidamente, se evaluaron diferentes factores mediante la aplicación de metodologías como el REBA para evaluaciones específicas de movimientos de cuerpo completo y el RULA para evaluaciones de riesgo de trastornos en miembros superiores y acciones repetitivas, además del COPSOQ ISTAS 21 para la evaluación de riesgos psicosociales, y el cuestionario nórdico para una evaluación ergonómica interna a los conductores, junto a dos pruebas de campo basándose en el Análisis de Vibraciones con Vibrómetro de Cuerpo Entero y Análisis de Estrés Térmico por frío, para poder enfatizar de manera más profunda los factores fisiológicos en los trabajadores.

Después de encontrar los principales problemas ergonómicos e identificar las probables causas de estos, se presentó una lista de propuestas de mejora, entre estas podemos encontrar, el rediseño del puesto de trabajo, modificaciones en el área de trabajo las cuales van desde tableros más amplias, accesorios térmicos complementarios, accesorios ergonómicos secundarios, capacitaciones y talleres con recomendaciones y controles de salud periódicamente, considerando el trabajo que se realiza en una posición constante, además, se recomendó la adopción de posturas, descansos entre horas de trabajo e implementación de refrigerios de 10 minutos.

Posteriormente se evaluó la propuesta de mejora en donde encontramos una optimización en los indicadores a obtener, se realizó el presupuesto para la implementación de estas mejoras la cual asciende a un valor de S/. 24,880.00 y el seguimiento anual del plan asciende a un adicional de S/. 12,000.00 anuales, no obstante,

se pudo calcular que el beneficio de la implementación de nuestro estudio asciende a S/. 258,770.00 por trabajador.

Finalmente, en función a los resultados obtenidos, se obtuvo un VPN positivo de S/634,265.73 y una relación Beneficio/Costo de 7.20 optimizando y aumentando la productividad de la empresa.

**Palabras Claves:** Transporte público, diseño ergonómico, riesgos ergonómicos



## ABSTRACT

The main objective of this study is to generate improvement proposals based on the respective ergonomic assessment of the operational workstations of the tourism and transportation company Avalos Tours EIRL, in the cities of Puno and Cusco, 2024.

First, a situational analysis was conducted in the respective workstations using different assessment tools and employee surveys. Through this process, it was possible to identify the job position most likely to involve physical difficulty, and the Regular Driver position was selected as the one with the most critical ergonomic risks in their respective activities. The Regular Driver position, also known as the Main Driver, was chosen for the main service provided by Avalos Tours EIRL, for interprovincial commercial-tourist travel on the Puno-Cusco route and vice versa. The Marcopolo Paradise G8 bus is the most commonly used bus. Furthermore, it was observed that the company's driver assistants (secondary drivers) also experience these aches, pains, and discomforts while carrying out their daily duties at least at some point during their workday. It was determined that they are constantly exposed to neck, head, back, and arm pain, constant stress, leg fatigue, and burning eyes due to the demands of the workplace and their daily responsibilities, along with long workdays. They also have high audiovisual demands such as reading, route checking, and eye strain from long hours of work, assisting passengers, generating orders, and performing general duties. Operational staff, on the other hand, report physical and muscular discomfort such as body fatigue, burning and tired eyes, sleepiness, arm pain, chills, stress, and discomfort in the comfort of buses. Various factors were then assessed using methodologies such as the REBA for specific assessments of full-body movements and the RULA for risk assessments of upper limb

disorders and repetitive actions. The COPSOQ ISTAS 21 was used to assess psychosocial risks. The Nordic questionnaire was used for an internal ergonomic assessment of drivers. Two field tests were also conducted based on Whole Body Vibration Analysis and Cold Stress Analysis, in order to further emphasize the physiological factors affecting workers. After identifying the main ergonomic problems and their probable causes, a list of improvement proposals was presented. These included workstation redesign, modifications to the work area, including larger worktops, additional heating accessories, and secondary ergonomic accessories. Training and workshops with recommendations and periodic health checks, considering the work performed in a constant position. In addition, the adoption of posture correction, breaks between work hours, and the implementation of 10-minute snacks were recommended.

The improvement proposal was subsequently evaluated, revealing improvements in the indicators to be obtained. A budget for the implementation of these improvements was established, amounting to S/. 24,880.00, and annual monitoring of the plan amounts to an additional S/. 12,000.00 per year. However, the benefit of implementing our study was estimated at S/. 258,770.00 per worker. Finally, based on the results, a positive NPV of S/634,265.73 and a Benefit/Cost ratio of 7.20 were obtained, optimizing and increasing the company's productivity.

**Key Words:** Public transportation, ergonomic design, ergonomic risks

## ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I:</b> .....	<b>4</b>
<b>GENERALIDADES</b> .....	<b>4</b>
1. GENERALIDADES.....	5
1.1. EL PROBLEMA .....	5
1.1.1. Identificación del Problema.....	5
1.1.2. Descripción del Problema.....	5
1.1.3. Justificación .....	9
1.1.3.1. Aspecto General .....	9
1.1.3.2. Aspecto Social.....	9
1.1.3.3. Aspecto Económico.....	10
1.1.4. Limitaciones de la Investigación .....	12
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
1.2.1. Objetivo General.....	12
1.2.2. Objetivos Específicos .....	13
1.3. HIPÓTESIS .....	13
1.4. VARIABLES.....	14
1.4.1. Variable Independiente.....	14
1.4.2. Variable Dependiente .....	14
1.4.3. Cuadro de Variables .....	15
1.5. MARCO METODOLÓGICO .....	16
1.5.1. Tipo de Investigación .....	16
1.5.2. Métodos de Investigación.....	16
1.5.3. Población y Muestra .....	18
1.5.4. Procedimiento para la Obtención y Análisis de Datos .....	19
1.5.5. Técnicas e Instrumentos .....	22

1.5.6. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos .....	22
<b>CAPÍTULO II:.....</b>	<b>24</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>24</b>
2. MARCO TEÓRICO .....	25
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	25
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	25
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	27
2.1.3. Antecedentes Locales .....	29
2.2. BASES TEÓRICAS .....	31
2.2.1. Clasificación de la Ergonomía.....	32
2.2.2.1. Física .....	32
2.2.2.2. Biomecánica Ocupacional.....	32
2.2.2.3. Cognitiva .....	35
2.2.2.4. Organizacional.....	35
2.2.3. Riesgos Ergonómicos en Trabajadores de Transporte .....	36
2.2.4. Evaluación Ergonómica.....	40
2.3. ANÁLISIS PSICOSOCIAL.....	49
2.3.1. Copsoq - Ista 21 .....	49
<b>CAPÍTULO III: .....</b>	<b>52</b>
<b>ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA .....</b>	<b>52</b>
3. ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA.....	53
3.1. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA .....	53
3.1.2. Reseña Histórica.....	53
3.1.3. Misión.....	55
3.1.4. Visión .....	55
3.1.5. Valores.....	55
3.1.6. Organización de la Empresa.....	56
3.2. DESCRIPCION DE LA ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA .....	57
3.3. ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA.....	59
3.3.1. Función: Conductor de Autobús.....	59
3.3.1.1. Actividades asignadas al puesto .....	59

3.3.1.2. Funciones de Seguridad, salud ocupacional y Medio Ambiente .....	61
3.3.1.3. Perfil Técnico .....	62
3.3.1.4. Perfil Personal .....	63
3.4. ANALISIS DEL PROCESO DE ACTIVIDADES .....	63
3.4.1. Características de los Trabajadores .....	65
3.5. ANÁLISIS DEL TRABAJADOR .....	66
3.5.1. Horas de Trabajo Diarias .....	66
3.5.2. Ausentismo Laboral.....	67
3.5.3. Índice de Absentismo .....	67
3.5.4. Equipos Utilizados por el conductor .....	68
3.6. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN EL ÁREA DE TRABAJO .....	71
3.6.1. Árbol de Causas y Efectos.....	71
3.6.2. Diagrama de Ishikawa .....	72
3.7. APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO NÓRDICO .....	73
<b>CAPÍTULO IV: .....</b>	<b>104</b>
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>104</b>
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	105
4.1. EVALUACIÓN ERGONÓMICA.....	105
4.1.1. Método Reba .....	106
4.1.2. Método Rula .....	115
4.1.3. Copsoq Ista 21.....	124
4.1.3.1. Análisis Colectivo De Resultados – Cuestionario Copsoq Ista21 (Versión Corta) .....	130
4.1.4. Análisis de Vibraciones .....	134
4.1.4.1. Valores Limites .....	136
4.1.4.2. Resultados .....	137
4.1.4.3. Análisis de Resultados.....	142
4.1.5. Análisis de Estrés Térmico.....	152
4.1.5.1. Equipo Utilizado.....	154
4.1.5.2. Resultados del Análisis de Estrés Térmico .....	155

<b>CAPÍTULO V:</b> .....	<b>164</b>
<b>PROPUESTA DE MEJORA</b> .....	<b>164</b>
5. PROPUESTA DE MEJORA.....	165
5.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA .....	166
5.2. OBJETIVO .....	167
5.3. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA .....	167
5.4. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS .....	168
5.4.1. Estrategias de Mejora para cada Problema.....	169
5.4.1.1. Pausas Activas .....	172
5.4.1.2. Accesorios Térmicos Complementarios.....	174
5.4.1.3. Accesorios Ergonómicos Secundarios .....	177
5.4.1.4. Capacitaciones en Ergonomía y Autocuidado Postural .....	179
5.4.1.5. Protocolo de Chequeo Médico Ergonómico Periódico .....	182
5.4.1.6. Implementación de Soporte Psicológico Organizacional.....	185
5.4.1.7. Evaluación y Modificaciones en el Puesto De Conducir .....	187
5.5. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CADA ESTRATEGIA.	193
5.6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE PROPUESTA.....	194
 <b>CAPÍTULO VI:</b> .....	 <b>195</b>
<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA</b> .....	<b>195</b>
6. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	196
6.1. INVERSIÓN INICIAL.....	196
6.2. INGRESOS PREVISTOS .....	200
6.3. ANÁLISIS COSTO/BENEFICIO.....	202
 <b>CONCLUSIONES</b> .....	 <b>205</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>208</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>211</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Cuadro de Variables .....	15
<b>Tabla 2</b>	Cantidad de trabajadores en la empresa AVALOS TOURS EIRL. ....	19
<b>Tabla 3</b>	Posturas de Trabajo en Conductores.....	33
<b>Tabla 4</b>	Trastornos Musculo Esqueléticos .....	38
<b>Tabla 5</b>	Metodologías para la Evaluación de Riesgos .....	40
<b>Tabla 6</b>	Factores evaluados por el Método REBA .....	45
<b>Tabla 7</b>	Niveles de riesgo de la metodología REBA .....	46
<b>Tabla 8</b>	Miembros evaluados por el método RULA.....	47
<b>Tabla 9</b>	Niveles de riesgo de la metodología RULA .....	49
<b>Tabla 10</b>	Dimensiones de la Evaluación COPSOQ ISTAS 21 y sus valoraciones....	51
<b>Tabla 11</b>	Características de Trabajadores .....	65
<b>Tabla 12</b>	Régimen laboral de producción por conductor.....	66
<b>Tabla 13</b>	Dispositivos de cabina de conducción .....	69
<b>Tabla 14</b>	Base de Datos Antropométricos de los Conductores.....	73
<b>Tabla 15</b>	Puntuaciones y Resultados del Cuestionario Copsoq Istars 21.....	126
<b>Tabla 16</b>	Resumen de indicadores y condiciones de trabajo de los trabajadores de AVALOS TOURS .....	167
<b>Tabla 17</b>	Problemas Detectados y Estrategias de Solución .....	171
<b>Tabla 18</b>	Costos por Actividad a Ejecutarse de la Propuesta de Mejor.....	193
<b>Tabla 19</b>	Adquisición de Equipos y Mobiliario.....	196
<b>Tabla 20</b>	Capacitaciones y Talleres .....	198
<b>Tabla 21</b>	Costos de Modificaciones a Cabinas .....	199
<b>Tabla 22</b>	Costos Totales para la Implementación de la Propuesta .....	200
<b>Tabla 23</b>	Costos Directos .....	201
<b>Tabla 24</b>	Costo por Actuación Preventiva .....	202
<b>Tabla 25</b>	Análisis Costo – Beneficio .....	203
<b>Tabla 26</b>	Flujo de Caja.....	203

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Posición más adecuada para conducir .....	34
<b>Figura 2</b>	Posición más adecuada para conducir Foto de presentación Avalos Tours.....	54
<b>Figura 3</b>	Organigrama General de la Empresa .....	56
<b>Figura 4</b>	Diagrama de Procesos - Tramite de Compra .....	63
<b>Figura 5</b>	Diagrama de Procesos - Embarque y transporte .....	64
<b>Figura 6</b>	Árbol de Causa Efectos de ausencia de medidas ergonómicas .....	71
<b>Figura 7</b>	Diagrama de Ishikawa de Riesgos Ergonómico.....	72
<b>Figura 8</b>	Frecuencia de molestias corporales en conductores.....	74
<b>Figura 9</b>	Tiempo de molestias en el cuello .....	75
<b>Figura 10</b>	Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en el cuello ...	76
<b>Figura 11</b>	Molestias en el cuello en los últimos 12 meses.....	76
<b>Figura 12</b>	Molestias en el cuello en los últimos 12 meses.....	77
<b>Figura 13</b>	Tiempo que dura cada episodio de molestias en el cuello .....	78
<b>Figura 14</b>	Tiempo en que estas molestias en el cuello le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses.....	78
<b>Figura 15</b>	Ha recibido tratamiento por estas molestias en el cuello en los últimos 12 meses .....	79
<b>Figura 16</b>	Ha tenido molestias en el cuello en los últimos 7 días.....	79
<b>Figura 17</b>	Nota a sus molestias en el cuello entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).....	80
<b>Figura 18</b>	Tiempo de molestias en la zona Dorsal Lumbar .....	81
<b>Figura 19</b>	Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en la zona Dorsal Lumbar.....	82
<b>Figura 20</b>	Molestias en la zona Dorsal Lumbar en los últimos 12 meses.....	82
<b>Figura 21</b>	Tiempo de molestias en la zona Dorsal Lumbar en los últimos 12 meses	83
<b>Figura 22</b>	Duración de episodio de molestias en la zona Dorsal Lumbar .....	84
<b>Figura 23</b>	Tiempo de molestias en la zona Dorsal Lumbar que le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses .....	84
<b>Figura 24</b>	Tratamiento recibido por molestias en la zona Dorsal Lumbar en los últimos 12 meses .....	85

<b>Figura 25</b>	Molestias en la Zona Dorsal Lumbar en los últimos 7 días .....	85
<b>Figura 26</b>	Nota a las molestias en la zona Dorsal o Lumbar entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) .....	86
<b>Figura 27</b>	Desde que tiempo que ha tenido molestias en las muñecas o manos (meses) .....	87
<b>Figura 28</b>	Necesita cambiar de puesto de trabajo por molestias en las muñecas o manos .....	88
<b>Figura 29</b>	Ha tenido molestias n las muñecas o manos en los últimos 12 meses .....	88
<b>Figura 30</b>	Tiempo que ha tenido molestias en las muñecas o manos en los últimos 12 meses .....	89
<b>Figura 31</b>	Tiempo de duración de cada episodio de molestias en las muñecas o manos .....	89
<b>Figura 32</b>	Tiempo en que estas molestias en las muñecas o manos le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses .....	90
<b>Figura 33</b>	Ha recibido tratamiento por las molestias en las muñecas o manos en los últimos 12 meses.....	90
<b>Figura 34</b>	Ha tenido molestias en las muñecas o manos en los últimos 7 días.....	91
<b>Figura 35</b>	Nota a sus molestias en las muñecas o manos entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) .....	91
<b>Figura 36</b>	Desde hace cuanto tiempo ha tenido molestias en los codos o antebrazos (meses.....	92
<b>Figura 37</b>	Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en el codo o antebrazo .....	93
<b>Figura 38</b>	Ha tenido molestias en el codo o antebrazo en los últimos 12 meses .....	93
<b>Figura 39</b>	Tiempo que ha tenido molestias en el codo o antebrazo en los últimos 12 meses .....	94
<b>Figura 40</b>	Tiempo que dura cada episodio de molestias en el codo o antebrazo.....	94
<b>Figura 41</b>	Tiempo que estas molestias en el codo o antebrazo le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses .....	95
<b>Figura 42</b>	Ha recibido tratamiento por esas molestias en el codo o antebrazo en los últimos 12 meses.....	95
<b>Figura 43</b>	Ha tenido molestias en la muñecas o manos en los últimos 7 días .....	96

<b>Figura 44</b>	Nota a sus molestias en el codo o antebrazo entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) .....	96
<b>Figura 45</b>	Tiempo que ha tenido molestias en el hombro (meses) .....	97
<b>Figura 46</b>	Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en los hombros .....	98
<b>Figura 47</b>	Ha tenido molestias en los hombros en los últimos 12 meses .....	98
<b>Figura 48</b>	Tiempo que ha tenido molestias en los hombros en los últimos 12 meses .....	99
<b>Figura 49</b>	Cuánto dura cada episodio de molestias en los hombros .....	100
<b>Figura 50</b>	Tiempos que estas molestias en los hombros le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses .....	100
<b>Figura 51</b>	Ha recibido tratamiento por estas molestias en los hombros en los últimos 12 meses .....	101
<b>Figura 52</b>	Ha tenido molestias en los hombros en los últimos 7 días .....	102
<b>Figura 53</b>	Póngale nota a sus molestias en los hombros entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) .....	102
<b>Figura 54</b>	Hoja de Campo Evaluación REBA (Lado Derecho).....	107
<b>Figura 55</b>	Hoja de Campo REBA Lado Derecho Parte 2 .....	108
<b>Figura 56</b>	Hoja de Campo REBA Lado Derecho Parte 3 .....	109
<b>Figura 57</b>	Hoja de Campo REBA Lado Derecho Resultado .....	110
<b>Figura 58</b>	Hoja de Campo REBA Lado Izquierdo Parte 1 .....	111
<b>Figura 59</b>	Hoja de Campo REBA Lado Izquierdo Parte 2 .....	112
<b>Figura 60</b>	Hoja de Campo REBA Parte 3 Resultados Lado Izquierdo.....	113
<b>Figura 61</b>	Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Derecho Parte 1 .....	116
<b>Figura 62</b>	Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Derecho Parte 2 .....	117
<b>Figura 63</b>	Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Derecho Parte 3 .....	118
<b>Figura 64</b>	Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Derecho Resultado .....	119
<b>Figura 65</b>	Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Izquierdo Parte 1 .....	120
<b>Figura 66</b>	Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Izquierdo Parte 2 .....	121
<b>Figura 67</b>	Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Izquierdo Resultado.....	122
<b>Figura 68</b>	Índice de Resultados por Conductor Prueba Copsoq Ista 21 .....	127

<b>Figura 69</b>	Resumen Estadístico y Promedio General por Dimensión Copsoq Ista 21.....	128
<b>Figura 70</b>	Resultados por Puntuaciones Cuestionario Copsoq Ista 21 .....	129
<b>Figura 71</b>	Vibrometro Criffer Utilizado .....	136
<b>Figura 72</b>	Valores Limites por Resolución Ministerial .....	137
<b>Figura 73</b>	Resultados Prueba Análisis de Vibraciones Conductores 1-6 .....	138
<b>Figura 74</b>	Resultados Prueba Análisis de Vibraciones Conductores 7-12 .....	139
<b>Figura 75</b>	Resultados Prueba Análisis de Vibraciones Conductores 13-18 .....	140
<b>Figura 76</b>	Resultados Prueba Analisis de Vibraciones Conductores 19-24 .....	141
<b>Figura 77</b>	Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 1-3 ...	142
<b>Figura 78</b>	Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 4-6 ...	143
<b>Figura 79</b>	Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 7-9 ...	144
<b>Figura 80</b>	Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 10-12.....	145
<b>Figura 81</b>	Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 13-15.....	146
<b>Figura 82</b>	Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 16-18.....	147
<b>Figura 83</b>	Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 19-21.....	148
<b>Figura 84</b>	Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 22-24.....	149
<b>Figura 85</b>	Resultados y Análisis de Niveles Permitidos por Conductor.....	150
<b>Figura 86</b>	Termo Anemometro Termo 405I utilizado .....	154
<b>Figura 87</b>	Resultados Prueba Análisis De Estrés Térmico Conductores 1-6.....	155
<b>Figura 88</b>	Resultados Prueba Análisis De Estrés Térmico Conductores 7-12.....	156
<b>Figura 89</b>	Resultados Prueba Análisis de Estrés Térmico Conductores 13-18 .....	157
<b>Figura 90</b>	Resultados Prueba Análisis de Estrés Térmico Conductores 19-24 .....	158
<b>Figura 91</b>	Resumen de Resultados de Temperatura Promedio.....	159
<b>Figura 92</b>	Niveles de Estrés Térmico por Frio.....	160
<b>Figura 93</b>	Resultados de Análisis y Conclusiones por Conductor.....	161
<b>Figura 94</b>	Ejercicios de Estiramiento Recomendado para Conductores.....	173

<b>Figura 95</b>	Chaleco Térmico tipo Manta.....	176
<b>Figura 96</b>	Plantillas Térmicas .....	176
<b>Figura 97</b>	Cojín Térmico Lumbar con Enchufe.....	177
<b>Figura 98</b>	Guantes Térmicos Ergonómicos Y Protector Térmico de Cuello.....	177
<b>Figura 99</b>	Cojín Lumbar Ajustable y Reposapiés Plegable .....	179
<b>Figura 100</b>	Ejemplo de Capacitación con Temas Pertinentes – Canva .....	182
<b>Figura 101</b>	Representación de Chequeo Médico .....	185
<b>Figura 102</b>	Ejemplo de Programa de Soporte Psicológico .....	187
<b>Figura 103</b>	Protector Antideslizante de Volante.....	190
<b>Figura 104</b>	Dispositivo de Corrección Postural con Vibración .....	190
<b>Figura 105</b>	Almohadilla Cervical Viscoelástica .....	191
<b>Figura 106</b>	Cabina de Conducción Marcopolo Paradise G8 y Escala .....	191
<b>Figura 107</b>	Propuesta de Modificación en Cabina de Control.....	192
<b>Figura 108</b>	Cronograma de Ejecución de Actividades .....	194

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Cuestionario Nordico Kuorinka.....	219
<b>Anexo 2:</b> Instrumento para Prevención de Riesgos Psicosociales COPSOQ ISTAS21 .....	220
<b>Anexo 3:</b> Diagnostico Ergonómico REBA para Posturas Forzadas - Brazo Derecho.....	223
<b>Anexo 4:</b> Diagnostico Ergonómico REBA para Posturas Forzadas - Brazo Izquierdo .....	225
<b>Anexo 5:</b> Diagnostico Ergonómico RULA para Movimientos Repetitivos Brazo Derecho.....	227
<b>Anexo 6:</b> Diagnostico Ergonómico Rula para Movimientos Repetitivos Brazo Izquierdo .....	230
<b>Anexo 7:</b> Certificado de Calibracion Vibrometro Criffer .....	232
<b>Anexo 8:</b> Certificado de Calibración Anemometro Testo 405i.....	235
<b>Anexo 9:</b> Evidencias Fotográficas.....	238

## INTRODUCCIÓN

En tiempos modernos, la ergonomía y su enfoque analítico ganó mucho terreno en el Perú, destacando su contribución a diversos sectores administrativos y operativos que tengan relevancia en campos de trabajo físicos, entre ellos el turismo y transporte. Este enfoque se convirtió en un recurso invaluable para generar beneficios en las diferentes organizaciones y generar con ello, la optimización de procesos proporcionando técnicas metodológicas que permiten identificar riesgos ergonómicos, para su posterior implementación al sistema y así poder utilizar estos con diferentes fines en pro de la empresa interesada. Los riesgos presentados no solo afectan a la productividad laboral y su respectiva eficiencia, sino que son los principales responsables de accidentes laborales, enfermedades ocupacionales y lesiones negligentes en diferentes puestos de trabajo, como principal ejemplo tenemos los trastornos musculo esqueléticos y los riesgos psicosociales.

AVALOS TOURS EIRL., siendo una empresa líder en los sectores de transporte y turismo en la ciudad de Puno y Cusco, no es ajena a los distintos desafíos ergonómicos presentados cada día en sus filas operativas. Con equipos que enfrentan dificultades físicas en el área operativa, en ocasiones son presentadas quejas por parte del personal, pues la naturaleza de las tareas en ocasiones suelen ser exigentes por implicar extensos periodos de tiempo frente al volante de las movilidades y los diferentes automóviles de los que son responsables, junto a diferentes entornos físicos variables tales como la vibración, el clima, la postura y diferentes desafíos ergonómicos que deben ser abordados de una manera responsable y efectiva.

Es importante poder resaltar la relevancia de modernizar las condiciones ergonómicas que se presentan en los puestos de trabajo de la empresa Avalos Tours EIRL. La presente evaluación no solo busca optimizar la productividad de los trabajadores involucrados teniendo un mejor rendimiento, sino, también poder salvaguardar el bienestar y la integridad a largo plazo de los colaboradores involucrados en el trabajo. Por lo mismo, resulta vital el análisis de riesgos ergonómicos presentados en el entorno laboral para proponer e implementar medidas que puedan prevenir los riesgos físicos y psicológicos en un trabajador, promoviendo un ambiente laboral confiable y seguro mejorando la salud, vitalidad, productividad y eficiencia de los trabajadores.

Este proyecto propone una evaluación ergonómica exhaustiva a los puestos operativos de Avalos Tours EIRL. Con el principal objetivo de identificar riesgos relacionados a los puestos de trabajo, clasificar los riesgos existentes y proponer soluciones sostenibles y constantes que puedan mejorar las condiciones de trabajo de manera efectiva y sostenible para elevar su efectividad. Al hacerlo se pretende beneficiar a los trabajadores de la empresa y al mismo tiempo, contribuir al desarrollo sostenible y elevar la competitividad del sector turístico y de transportes en el Perú, mediante la implementación de prácticas ergonómicas que anteriormente eran desconocidas en esta empresa.

En ese contexto, considerando la adecuación de los sistemas de trabajo, resulta indispensable que instituciones, especialmente aquellas con jornadas extensas y uso constante de equipos informáticos, evalúen los riesgos ergonómicos y psicosociales presentes. Este análisis permite identificar condiciones laborales que puedan perjudicar a corto o largo plazo la salud del trabajador y facilitar la implementación inmediata de

medidas preventivas o correctivas que garanticen entornos de trabajo seguros y sostenibles.





## **1. GENERALIDADES**

### **1.1. EL PROBLEMA**

#### **1.1.1. Identificación del Problema**

En la competencia turística y de transportes en el Perú, Avalos Tours EIRL. Enfrenta un desafío crucial: la deficiente atención de condiciones ergonómicas en los diferentes puestos de trabajo en los ambientes. El diseño anticuado de los espacios laborales dentro de un automóvil moderno, junto a la poca innovación de la comodidad para el conductor y el uso prolongado de máquinas de control, planteando riesgos que representan una amenaza para la salud ocupacional, creando un impacto negativo en el rendimiento laboral. Esta situación afecta la productividad y la satisfacción laboral que es un factor determinante para el ambiente laboral, poniendo en riesgo el nombre y la reputación de la empresa. Abordar este problema de manera efectiva se vuelve esencial para garantizar un ambiente seguro y saludable para el equipo administrativo y operativo de Avalos Tours EIRL.

#### **1.1.2. Descripción del Problema**

La empresa Avalos Tours EIRL, dedicada al rubro de transportes y turismo, desempeña un rol importante en la conectividad de personas, creación de experiencias gratas para visitantes a las ciudades de Cusco y Puno, prestando movilidad y contribuyendo al desarrollo social y económico en ambas ciudades. Sin embargo, las actividades realizadas por los conductores presentan riesgos ergonómicos que pueden afectar su salud por las largas horas sentados en sus vehículos, realizando movimientos repetitivos, condiciones que pueden afectar su vitalidad con factores climatológicos y

ambientales que resultan perjudiciales para cualquier persona e indirectamente ocasionando trastornos musculo esqueléticos y otros problemas de salud.

Específicamente, los conductores de Avalos Tours EIRL lidian diariamente con trayectos largos y pesados con manipulación de equipaje, exposición a vibraciones, manejo prolongado de trayectos complicados y el clima que genera estrés y fatiga constantemente.

Además, la ausencia de pausas para descansar adecuadamente junto a la postura estática por largos horarios de trabajo, aumentan el riesgo de desarrollar a largo plazo condiciones perjudiciales como la lumbalgia, el síndrome de túnel carpiano, tendinitis y afecciones musculo esqueléticas graves.

La carga de trabajo a la que están expuestos los trabajadores y las exigencias del servicio de transportes, incluyen cumplir estrictos horarios donde la concentración constante es un pilar para estos ambientes laborales, generando estrés, fatiga visual y agotamiento prolongado. Estas condiciones no solo afectan a la salud física de los trabajadores, sino que repercuten en su rendimiento y la productividad deseada por la empresa, aumentando el riesgo de accidentes y reduciendo la eficiencia en el campo laboral.

Es fundamental y relevante que Avalos Tours EIRL. Implemente con urgencia medidas ergonómicas efectivas para poder mejorar las condiciones de trabajo en los conductores. Esto contribuyendo a preservar la salud del personal evaluado y generar un bienestar general en el ambiente laboral. En este contexto, la presente investigación se enfoca en la evaluación ergonómica de los conductores y personal secundario (Choferes de relevo o copilotos) junto a las propuestas de mejora, con el principal objetivo de

identificar y mitigar factores de riesgo presentes en el trabajo de campo, promoviendo un entorno laboral más saludable y completamente seguro.

El cuidado de cada uno de los colaboradores que tengan parte de la participación de la cadena de ejecución tiene un desempeño fundamental para el correcto desenvolvimiento de actividades. Entre ellos la ergonomía juega un rol crucial para los colaboradores, asegurando que estas puedan funcionar juntas de manera saludable y segura. Realizar un diagnóstico ergonómico en el lugar de trabajo permite a la empresa realizar diseños mejorados que reducen la probabilidad de accidentes y lesiones, creando un ambiente de trabajo más propicio para las actividades cotidianas. Esto, significa que se pueden identificar problemas potenciales mediante un análisis ergonómico e implementar nuevas maneras de trabajar con riesgos reducidos y con menores probabilidades de sufrir una lesión o enfermedad (Edwards et al., 2022)

Desde el siglo XIX, diversos especialistas notaron que las empresas necesitabas vehículos para brindar diversos servicios, los cuales generaban una serie de problemas musculo esqueléticos en los colaboradores, desde el traslado de personal, pasajeros, materia prima y diferentes usos, por ello, diversas técnicas de evaluación de asientos fueron continuamente desarrolladas considerando la distribución y presión corporal de los conductores con la recolección de datos antropométricos (Ghaderi et al., 2014). Y teniendo efectos directos sobre las posiciones adaptadas a cada uno de ellos (Kovacevic et al., 2010).

En el año 2015, Ciloglu et al., investigó los efectos del cuerpo expuestos a diversas vibraciones dinámicas en los asientos, la cual determinó que a largo plazo son perjudiciales en los esqueletos de los conductores. A la par que Duffy, (2013) identifico

diferentes medidas antropométricas evaluadas en un grupo poblacional de 1243 conductores de bus con el rango de edad entre los 16 y 34 años llegando a la conclusión de la necesidad de formular análisis de correlación y ajustar los asientos con la altura corporal de los trabajadores evaluados entre otros parámetros. (Ciloglu, 2015)

Por ejemplo, Rehamed, tras un estudio se logró evaluar y puntuar que el 81% de los conductores de autobús en Estados Unidos y aproximadamente un 49% de conductores de autobús en Suecia, reportaron dolores lumbares prolongados en sus horas de trabajo. En Malasia se presentó un caso que demostró que la afección constante de dolor lumbar en operadores conductores es mayor al 60%. También se encontró que el tiempo de trabajo se relaciona directamente a estar sentado un tiempo prolongado y estar expuesto a factores climatológicos propensos al desgaste físico y estrés constante que implica este trabajo (Rehamed, 2021)

Para el 2018, en Perú se registraron más de 150000 unidades de transporte y más de 123000 empresas de transporte-carga, siendo las regiones donde se presentaron más casos, Arequipa, Huancayo, Lima, Cuzco y Chiclayo, quedando expuesto que en nuestro país, la creciente red de flota automotora crea directamente un déficit de profesionales en el sector, presentándose así, una mayor tasa de molestias lumbares en el ambiente de trabajo estudiado, que es el de transportes. (MTC – Dirección de Servicios de Transporte Terrestre, 2022)

### **1.1.3. Justificación**

#### **1.1.3.1. Aspecto General**

El estudio de la ergonomía en el entorno laboral no solo logra ser beneficioso para una empresa, sino también es esencial en el papel de poder proteger a los trabajadores, el cual es el recurso más valioso de cualquier institución, estos mismos necesitan un ambiente de trabajo cómodo y seguro que fomente el bienestar, evite problemas a largo plazo e incentive el ánimo de los trabajadores. En la empresa Avalos Tours los conductores están expuestos a constantes climas complicados, vibraciones y alteraciones de puesto de trabajo que provocan efectos perjudiciales a largo plazo. Poder acoplar prácticas ergonómicas que mejoren las condiciones laborales son cruciales para cumplir la normativa de salud y seguridad permitida en los estándares de trabajo para este puesto de trabajo. La ley de Seguridad y Salud en el trabajo exige prevenir riesgos presentes en el área laboral y el análisis ergonómico, es una herramienta crucial para poder cumplir esta normativa, recomendando mejorar para evitar problemas futuros de salud y así, salvaguardar la salud de los involucrados en el área de trabajo. Esta investigación se centra en evaluar condiciones ergonómicas en los conductores titulares o pilotos de los buses Marcopolo Paradise G8 y lograr así, reducir riesgos en un entorno laboral sostenible, contribuyendo al éxito y crecimiento continuo de la empresa, comprometiéndose a la mejora continua.

#### **1.1.3.2. Aspecto Social**

La ergonomía y su conocimiento es esencial, no solo para la salud y seguridad de los colaboradores implicados, sino también para el impacto social en el entorno laboral y la comunidad involucrada, la cual en este caso serían Cusco y Puno. En la empresa Avalos

Tours EIRL. Los conductores son el elemento más importante para la movilidad y el desarrollo económico de la empresa. Sin embargo, las condiciones no son las más adecuadas y pueden afectar la calidad de vida y rendimiento de los involucrados.

Adoptar prácticas innovadoras que puedan ayudar impulsar el desarrollo ergonómico de la empresa aportará a largo plazo reducir el riesgo de lesiones y enfermedades musculo esqueléticas, además de generar un ambiente seguro y confiable. Esto, además de ayudar a cumplir las obligaciones legales que tiene la empresa para con las entidades competentes reguladoras del tema, a la vez, fortaleciendo el compromiso y la fidelidad de los empleados para con la empresa.

Involucrarse directamente en las condiciones ergonómicas junto a la colaboración de los trabajadores evaluados demuestra un aumento en su satisfacción y aumentará una moral ya de por sí decaída de los conductores, al mismo tiempo poder aumentar la productividad y eficiencia dentro de la empresa, a largo plazo dando resultados positivos y optimizando la productividad. En resumen, implementar principios ergonómicos en Avalos Tours EIRL no solo protege a los colaboradores de riesgos inminentes, también afirma el compromiso con sus trabajadores y la sociedad, mejorando la imagen de la empresa en el mercado competitivo del transporte y turismo. Esta investigación se centró en analizar, identificar y proponer mejoras, optimizando las condiciones de trabajo de los conductores, incluyendo beneficios tanto individuales como grupales para con la empresa.

### **1.1.3.3. Aspecto Económico**

La implementación de costumbres ergonómicas en Avalos Tours EIRL beneficia al bienestar de los conductores siendo este el pilar más importante de la empresa, además

presenta importantes ventajas económicas para la empresa. La mejora de la ergonomía en una empresa, tiene la capacidad de disminuir significativamente los gastos médicos y tratamientos por lesiones en el área laboral, disminuyendo la frecuencia de lesiones y malestares presentados en los conductores titulares y bajando la tasa de faltas debidas a problemas de salud, tomando de la mano la disminución de costos de compensaciones, reemplazo de personal e indemnizaciones en casos graves. Invertir en este aspecto también significa ahorros a largo plazo por la inminente crecida de productividad y eficiencia en las labores de los conductores, optimizando resultados con el hecho de mejorar sus condiciones de trabajo tras proporcionar equipos más adecuados para su respectiva aplicación. Esto no solo reduce los costos operativos relacionados con productividad baja y la rotación de personal, sino que también aumenta la reputación de la empresa como un empleador que se preocupa por sus trabajadores creando fidelidad a la empresa y compromiso de parte de los colaboradores. Complementariamente, intervenir y regular las medidas preventivas y el correcto cumplimiento de normativas de salud y seguridad, pueden traer consigo la erradicación de costos legales y sanciones para la empresa en algún caso fortuito. En resumen, aplicar principios ergonómicos en Avalos Tours EIRL no solamente salvaguarda la integridad y el bienestar de los conductores, sino que, a la vez representa una inversión económica relevante al reducir costos y evitar litigios. La investigación se centró en buscar y poder aplicar de manera concreta un apoyo a las condiciones ergonómicas, centrada principalmente en la sostenibilidad y de esta manera, justificar esta inversión para la empresa.

#### 1.1.4. Limitaciones de la Investigación

El proyecto se enfoca principalmente en el análisis ergonómico del área operativa, este enfrentará las siguientes limitaciones:

**Estudio Interno Recortado:** Este proyecto de investigación se llevó a cabo exclusivamente dentro de las instalaciones internas y cabinas de conducción de Avalos Tours EIRL, limitando los resultados de otras empresas turísticas o de transporte.

**Poco conocimiento acerca de la Ergonomía:** Actualmente existe un nivel paupérrimo de conocimiento acerca de la ergonomía entre los empleados de Avalos Tours EIRL, junto al desconocimiento de los aspectos ergonómicos en la población general, lo que podría afectar la comprensión y asimilación de las recomendaciones ergonómicas propuestas.

**Disposición de Tiempo:** Los conductores titulares de la empresa usualmente tienen jornadas laborales largas, y variables dependiendo de las responsabilidades operativas que se les presenten cada época del año, lo cual podría afectar su disponibilidad y participación en actividades ergonómicas y programas capacitivos de mejora.

### 1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.2.1. Objetivo General

- Realizar una evaluación ergonómica para determinar factores perjudiciales en el diseño de los puestos de trabajo del área operativa de Avalos Tours EIRL, con el fin de optimizar las condiciones laborales, fomentar un entorno laboral saludable y garantizar el bienestar de los trabajadores.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de los actuales puestos de trabajo del área operativa de Avalos Tours EIRL.
- Realizar una evaluación ergonómica integral, considerando los factores determinantes en el área de trabajo, tales como el factor psicosocial de los trabajadores, el factor ambiental y los problemas fisiológicos presentados que afectan al sector de operaciones en dichos puestos.
- Proponer condiciones óptimas en los puestos de trabajo, basadas en los principios ergonómicos, incluyendo una propuesta de rediseño y la modificación de factores determinantes en la cabina de conducción, analizando y reduciendo el riesgo de trastornos musculo esqueléticos y erradicando condiciones relacionadas a los diferentes malestares presentados.
- Desarrollar un análisis para evaluar la viabilidad económica y técnica tras la implementación de las mejoras ergonómicas propuestas en el estudio aplicado en Avalos Tours EIRL.

### 1.3. HIPÓTESIS

Dado que Avalos Tours EIRL opera en un sector que demanda largas jornadas laborales y uso intensivo de equipos, es plausible que los empleados del área operativa enfrenten riesgos significativos para la salud musculo esquelética debido a la falta de adecuación ergonómica en sus puestos de trabajo. Se espera que, al mejorar estas

condiciones ergonómicas, se reduzcan los problemas de salud ocupacional y se mejore la eficiencia laboral.

#### **1.4. VARIABLES**

##### **1.4.1. Variable Independiente**

- Evaluación Ergonómica y su impacto en la salud y bienestar de los trabajadores del área operativa en Avalos Tours EIRL.

##### **1.4.2. Variable Dependiente**

- Propuesta de mejora en los puestos de trabajo del área operativa en Avalos Tours EIRL, centrada en la implementación de medidas ergonómicas efectivas y sostenibles.

### 1.4.3. Cuadro de Variables

**Tabla 1**

*Cuadro de Variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES
V. INDEPENDIENTE (Evaluación Ergonómica)	Evaluación ergonómica y su impacto en la salud y correcto funcionamiento del sistema musculo esquelético de los trabajadores del área operativa en Avalos Tours EIRL	1. Entorno físico	Ambiente térmico y vibraciones
			Carga luminosa y dinámica
		2. Carga física	Pesadez estática y sedentarismo
		3. Indicadores de estrés	Tiempos largos y presión constante
		4. Aspectos psicosociales	Comunicación y entorno laboral
			Complejidad de la iniciativa
5. Tiempos de trabajo	Relación con la cabina Organización y horarios		
V. DEPENDIENTE ( Propuesta de mejor)	Propuesta de mejora de las condiciones laborales y rediseño en los puestos de trabajo del área operativa en Avalos Tours EIRL	1. Beneficios físicos	Control de dolores musculo esqueléticos
		2. Mejoras en cabina	Adquisición de equipos materiales
			Modificaciones en cabina de conducción
		3. Mejoras psicosociales	Mejorar el entorno laboral
4. Evaluación económica	Mejoras de productividad		

*Nota: Elaboración propia*

## **1.5. MARCO METODOLÓGICO**

### **1.5.1. Tipo de Investigación**

Este estudio tiene la clasificación de nivel descriptivo, explicativo y observacional, ya que su principal objetivo es detallar y analizar de manera exhaustiva las condiciones ergonómicas en las áreas operativas de trabajo en Avalos Tours EIRL. El enfoque es descriptivo pues se trata de identificar y asociar de manera directa las características laborales y los factores relacionados con la ergonomía que influyen negativamente tanto a los conductores como al personal involucrado, empleando observaciones directas, encuestas nórdicas estructuradas y diferentes técnicas de medición.

De igual manera, el estudio tiene una orientación explicativa, porque no solo se busca abarcar los riesgos ergonómicos presentes, sino también analizar y determinar sus causas y efectos, averiguando cómo estos pueden impactar en la salud y productividad de los trabajadores. Además, se discutieron las posibles consecuencias que las mejoras ergonómicas propuestas tendrían sobre el bienestar y desempeño laboral del equipo.

### **1.5.2. Métodos de Investigación**

La investigación adoptará un modelo de diseño tipo estudio de campo, ya que se basará en la recopilación directa de información en el área de trabajo operativa de Avalos Tours EIRL. Este enfoque brinda al investigador la oportunidad de observar y evaluar las condiciones ergonómicas de manera directa, lo que garantiza una comprensión más clara de las dinámicas que enfrentan los conductores.

Para llevar a cabo esta investigación, se adoptaron técnicas como las encuestas nórdicas, que fueron esenciales para la recolección básica de datos de los conductores titulares y la observación directa, la cual pudo efectuarse mediante la convivencia con los trabajadores evaluados, creando un apoyo hacia el estudio, estas permitieron recolectar datos relevantes acerca de las prácticas laborales y la opinión de los empleados respecto a su ambiente de trabajo fue crucial al momento de entender sus factores psicosociales. Asimismo, se utilizaron instrumentos de evaluación ergonómica tales como cuestionarios sobre carga mental y factores psicosociales como el COPSOQ ISTAS21 y pruebas de campo tales como análisis de vibraciones y el análisis de estrés térmico, lo que contribuyó a la recolección de datos cuantitativos que darán respaldo al análisis e interpretación de los hallazgos.

En el Diario Asociación Médica de Israel, Alperovitch D. (2010) realizó un estudio titulado “Dolor lumbar en conductores profesionales de autobús: factores de riesgo ergonómicos y psicosociales laborales” Donde pudo revelar tras su análisis que los conductores profesionales que constantemente se encuentran expuestos a estos mismos problemas ergonómicos tienen una alta probabilidad de riesgo de desarrollar dolores lumbares que prevalecen entre los conductores urbanos y conductores interprovinciales especialmente de sexo masculino, la información derivó a una tasa alta de baja actividad física, estrés ergonómicos presentado por diferentes factores y mala postura en la cabina de conducción, además de proyectar un deficiente soporte de espalda en las cabinas de conducción y con ello, la aparición de factores poco recomendables para la salud de un conductor. Para este estudio se utilizaron los Cuestionarios Nórdicos estandarizados aplicados en los 164 conductores de la población muestra entre tipo de conducción interprovincial y urbana. (Alperovitch, 2010)

Este diseño resulta pertinente tras la obtención de información específica, precisa y contextualizada, que nos permite identificar rápidamente las principales dificultades ergonómicas existentes en la empresa de forma detallada, al mismo tiempo, analiza y determina la efectividad de las posibles soluciones a encontrar y podemos ejecutar las diferentes decisiones al finalizar el estudio.

### 1.5.3. Población y Muestra

La población objetivo de estudio en la presente investigación estará conformada por 24 trabajadores denominados **CONDUCTOR TITULAR** de Avalos Tours EIRL. Esta población incluye a la totalidad de conductores principales y conductores relevo para carretera larga.

La muestra será seleccionada de manera intencional, y se utilizará la totalidad de la población, dado que se busca obtener información relevante y precisa acerca de las condiciones laborales de trabajo en la cabina de conducción, junto a las vibraciones y la temperatura promedio que presentan todos los conductores titulares, junto a los factores ergonómicos a solucionar que afectan a los colaboradores evaluados. Al incluir a la totalidad de miembros de la población, se garantiza que los resultados de la investigación sean representativos y que las conclusiones puedan resultar aplicables a la totalidad de los trabajadores de Avalos Tours. Este enfoque permite abordar de manera efectiva los problemas ergonómicos presentes y de esta manera, proponer mejoras específicas que logren beneficiar tanto a los empleados como a la organización en su conjunto.

**Tabla 2**

*Cantidad de trabajadores en la empresa AVALOS TOURS EIRL.*

AREAS	Nº DE TRABAJADORES
Gerencia y Sub Gerencia	3
Áreas de Jefatura	2
Administración	6
Asistencia de Recursos Humanos	1
Técnico Mecánico	2
Guía de Turismo	2
Servicio de Limpieza	1
<b>CONDUCTOR DE AUTOBUS</b>	<b>24</b>
<b>TOTAL DE TRABAJADORES</b>	<b>40</b>

*Nota: Elaboración propia*

#### **1.5.4. Procedimiento para la Obtención y Análisis de Datos**

Para la realización de este estudio, se implementaron una variedad de técnicas de recolección de datos que permitirán el correcto análisis de información necesaria:

- **Encuestas:** Como técnica de entrada, se utilizaron encuestas como el cuestionario nórdico, que fueron administradas de forma individual a través de los cuestionarios nórdicos. Estas constan de preguntas cerradas y escalas de valoración por cada segmento del cuerpo, utilizando principalmente la valoración personal de cada trabajador para evaluar diferentes partes del cuerpo y sus molestias presentadas en rangos de malestar y tiempo presentado. Esta metodología facilita la obtención de percepciones y opiniones de los trabajadores acerca de sus malestares generales y poder evaluar las condiciones ergonómicas actuales, proporcionando una visión principal y clara sobre los aspectos que requieren atención inmediata.

- **Observación directa:** Se llevó a cabo una observación directa del comportamiento de los conductores titulares en pleno ejercicio de sus labores en la cabina de conducción, poder presenciar en tiempo real las actividades de operaciones pudo ayudar a un mejor entendimiento del área de estudio. Esta técnica permitió seleccionar y aplicar métodos de evaluación ergonómica, los cuales resultaron como esenciales y más relevantes, el REBA y RULA, obteniendo datos precisos sobre los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los conductores titulares interprovinciales en la cabina de conducción, ya que este grupo constituye el personal principal de estudio y expone principalmente los factores disergonomicos a estudiar. Los resultados obtenidos de estos análisis se utilizarán para identificar áreas críticas que necesitan intervención.
- **Pruebas estandarizadas:** Para estimar los riesgos psicosociales directamente asociados a las actividades diarias de los conductores evaluados, dada la alta carga de estrés, responsabilidad y jornadas prolongadas que destacan en su puesto de trabajo, es esencial aplicar una herramienta estandarizada que logre medir la carga mental de los trabajadores involucrados. Para este apartado se eligió la prueba psicosocial COPSOQ ISTAS21, cuestionario que ayudará a identificar factores de estrés, sobrecarga laboral y niveles de estima y compromiso que presentan los trabajadores evaluados, analizando factores que puedan estar contribuyendo directa o indirectamente a los problemas ergonómicos que presentan.
- **Instrumentos mecánicos o electrónicos:** Se emplearon instrumentos especializados para medir las condiciones ambientales en los diferentes espacios de trabajo, en este caso siendo la cabina de conducción del bus de 2 pisos Marcopolo Paradise G8. Estos

datos auxiliares facilitarían la evaluación de factores como las vibraciones presentadas en el asiento de conductor, la temperatura y el frío que afectan de forma significativa las condiciones ergonómicas. Entre los instrumentos utilizados se incluyen:

- **Vibrometro:** Este instrumento mide la frecuencia en las vibraciones mecánicas y su intensidad presentada en cada asiento de conductor. Utilizada generalmente en el área ergonómica para evaluar la exposición de los trabajadores a vibraciones dañinas, especialmente en vehículos comerciales de tamaño significativo o maquinaria pesada. Sus datos permiten identificar riesgos como fatiga, trastornos musculoesqueléticos, etc. Con estos se pueden disponer mejoras y modificaciones en los puestos de trabajo respectivos.
- **Medidor de Estrés térmico - Anemómetro:** Este dispositivo proporciona una evaluación detallada y consistente acerca de las condiciones ambientales presentadas en cabina, tales como la temperatura, humedad y velocidad de aire. Se usa para determinar si el entorno laboral expone a los trabajadores a calor o frío excesivo, previniendo la presencia de fatiga térmica o golpes de frío o calor. Clave para diseñar condiciones seguras en la cabina de trabajo.

### 1.5.5. Técnicas e Instrumentos

#### Técnicas:

- Observación Directa y Análisis
- Encuestas y Formularios
- Análisis Documental
- Utilización de instrumentos

#### Instrumentos

- Cuestionario Nórdico Kuorinka
- RULA
- REBA
- Cuestionario CoPsoQ-istas
- Fichas de análisis documentado
- Vibrometro de cuerpo entero Criffer
- Medidor de estrés térmico - Anemómetro
- Software ERGO SOFT

### 1.5.6. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

- Se solicitará la autorización para acceder al área operativa de la empresa Avalos Tours EIRL y llevar a cabo la investigación. Esta será gestionada con la gerencia de la empresa y coordinada con la oficina de operaciones y recursos humanos para poder realizar las pruebas pertinentes.

- Una vez obtenida la autorización, se procedió con la aplicación de los instrumentos definidos para realizar una correcta recolección de datos, tales como encuestas, observaciones, pruebas de campo y realizar el análisis ergonómico del puesto de trabajo de los conductores titulares.
- Se registra de manera concisa, sistemática y confiable los datos recolectados con el objetivo principal de concretar las evaluaciones del puesto de trabajo con el método RULA, REBA, CoPsoQ-Istas 21 y el cuestionario nórdico.
- Se registran con herramientas de medición los diferentes niveles de vibración en la cabina, se utilizará el software ERGO SOFT para evaluar los niveles de riesgos ergonómicos y generar protocolos necesarios y el medidor de estrés térmico para medir los efectos que tienen los conductores ante las altas o bajas temperaturas en el ejercicio de sus funciones.
- Con los datos obtenidos, se generarán los resultados que servirán de base para las propuestas de mejora ergonómica en los puestos de trabajo.



**CAPÍTULO II:  
MARCO TEÓRICO**

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Ciertamente, previamente hubo estudios relacionados al tema de estudio tales como el artículo escrito por Olanrewaju Okunribido (2007) en su publicación “Conducción de autobuses urbanos y dolor lumbar: un estudio de la exposición a exigencias posturales, manipulación manual de materiales y vibración de cuerpo entero” el cual certifica que existen factores de riesgo en la población, sobre todo en conductores de bus urbano en tres modelos de autobuses, considerando el minibús, autobús, principalmente obteniendo resultados en vibraciones, malestares musculo esqueléticos y estudio del torso recto y sin apoyo. (Okunribido O. 2007)

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

En el estudio titulado Análisis de los riesgos y ergonomía en los usuarios de transporte público, realizado por Franco Alain Ardila Pérez en la Universidad Politécnica de Cataluña (2023), en su trabajo “Análisis de los riesgos y ergonomía en los usuarios de transporte público” se concretó un estudio que evaluó los problemas ergonómicos que presentados en choferes de autobuses y trenes en zonas céntricas de la ciudad de Cataluña. En el apartado de conductores o choferes, se lograron identificar riesgos significativos que son asociados directamente con las vibraciones del vehículo y las posturas en la población evaluada que, por tiempos prolongado suelen llegar a ser perjudiciales, lo cual puede derivar en lesiones musculo esqueléticas. Se descubrió también que factores como la posición y orden de los asientos junto a los puntos de sujeción dentro de los vehículos dan como resultado poca comodidad y forzar el cuerpo a movimientos repetitivos y forzosos. Principalmente este trabajo investigativo destaca las condiciones ergonómicas

que impactan negativamente la salud de trabajadores en el rubro del transporte público.  
(Ardila F., 2023)

Podemos analizar también la investigación científica de Adenán A. y Nurtsaltsiyah. M. (2023) Titulada “Socialización de la implementación de medidas de seguridad y salud ocupacional en las actividades de transporte de pasajeros con dolor lumbar en buses interurbanos interprovinciales” Expresa las necesidades de los conductores de autobuses interprovinciales que buscan combatir los dolores lumbares afectados por la posición antinatural en la que están sentados y relacionando estos con los largos viajes realizados diariamente, implementando asientos ergonómicos para poder movilizarse y realizar movimientos más ligeros al momento de realizar sus actividades, este estudio se llevó a cabo con métodos de observación, y cuestionarios nórdicos, se implementó modificaciones en la infraestructura de los vehículos y que cumplan un estándar con el tamaño de los conductores. (Nurtsaltsiyah M. 2023)

En un estudio realizado por la Universidad Nacional de Colombia (2020), se llevaron a cabo un conjunto de estudios ergonómicos en conductores de autobuses en la ciudad de Bogotá, a través del uso de herramientas como el análisis postural RULA y el cuestionario nórdico, en los cuales se pudieron identificar niveles de discomfort por mantener tiempos prolongados relacionados a vibraciones mecánicas en los asientos. Los resultados evidenciaron que el 65% de los participantes presentaban síntomas en zonas como la espalda baja, cuello y extremidades superiores. A partir de este diseño, se implementaron pausas activas y programas de formación de postura con objetivos como la reducción del riesgo laboral y mejorar la calidad del trabajo. (UNC Colombia. 2020)

Por otro lado, en la Pontificia Universidad Católica de Chile (2018) se enfocó en realizar evaluaciones realizadas con un medidor de estrés térmico en operadores de maquinaria pesada en zonas con una temperatura considerablemente alta, al norte de Chile, aplicando encuestas de percepción térmica a cada trabajador, que evidenciaron que las temperaturas superaban los límites tolerables establecidos por norma como la ISO 7243. Esta situación incrementa la fatiga en los operadores y presenta un riesgo directo para su salud, a lo cual se propuso implementar espacios de descanso climatizados y horarios adaptados a evitar picos térmicos en el día. (Pontificia Universidad Católica de Chile. 2018)

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

En la investigación de Álvarez Valero (2020). “Dolor lumbar y condiciones laborales en conductores de una empresa de transporte público de Huancayo, 2020”, concretada en una empresa de transporte público en Huancayo, examina la conexión directa entre los dolores presentados – entre ellos el más frecuente fue el lumbar - y las condiciones en las que realizan los conductores sus actividades cotidianas. Este estudio logró una correlación importante entre las posturas mal aplicadas y las deficientes condiciones ergonómicas presentadas, lo que condiciona un dolor lumbar presentado en su mayoría a conductores con más de 10 años de servicio o mayores de 43 años. El trabajo llega a la conclusión que la postura prolongada en el volante y las jornadas tediosas de trabajo son factores claves en la aparición directa de dolencias físicas que llegan a afectar a los conductores del transporte público. (Álvarez A, 2020)

Secundariamente, en el estudio desarrollado por Zegarra y Cárdenas (2020), titulada “Evaluación ergonómica en conductores de transporte público urbano en Lima

Metropolitana” se aplicaron métodos de estudio de puesto de trabajo como el REBA y la aplicación de cuestionarios nórdicos para identificar los factores de riesgo presentes en la cabina de los buses. Esta investigación logró identificar que el 72% de conductores presentaban molestias en zonas lumbares debido a la combinación de malas posturas, vibraciones y jornadas poco recomendables. Al culminarse se propusieron modificaciones en los asientos de piloto, capacitaciones en higiene y pausas en determinados puntos y horas del día para la recuperación de la fatiga causada por las horas largas de trabajo. (Zegarra C. 2020)

Asimismo, Poma y Castillo (2021) en su investigación para la Universidad Nacional del Altiplano, realizaron una evaluación ergonómica a conductores turísticos en la ciudad de Puno, enfocándose en rutas que operan constantemente en altitudes mayores a 3800 msnm. Utilizando instrumentos como el cuestionario de fatiga y la evaluación de condiciones térmicas, identificando que existen condiciones climáticas perjudiciales y la falta de un sistema calefactor afectaba el confort térmico y causaba un malestar directamente relacionado al desempeño de los conductores, concluyendo en la recomendación de implementar sistemas de climatización de calor adecuados y diseñar protocolos determinados de pausas en horas fijas. (Poma C. 2021)

En la investigación realizada por Velásquez Huamán (2022), en la Universidad Nacional de Trujillo, titulada “Evaluación ergonómica y propuesta de mejora en los puestos de trabajo de conductores de transporte interprovincial”, se realizó la aplicación de técnicas como el método RULA y el Cuestionario Nórdico logrando identificar trastornos musculo esqueléticos en zonas lumbares y cervicales de los conductores, logrando una identificación general del malestar. Este estudio reveló que más del 60% de

los trabajadores padecían molestias presentadas con frecuencia por viajes tediosos y constantes sin descanso, que se veía optimizada con una postura errática que presentaban. Como propuesta se sugirió la implementación de asientos ajustables y pausas activas programadas cada dos horas. (Velásquez H. 2022)

Finalmente, Quispe Mamani (2018) desarrolló un proyecto de investigación titulado “Ergonomía aplicada al mantenimiento vehicular en talleres de transporte pesado”, donde logró analizar riesgos mecánicos mediante la elección del método OWAS. Identifico que el trabajo de mantenimiento correctivo generaba posturas forzadas y estas actividades terminaban en sobrecargas musculares y luxaciones en miembros superiores. Se propuso modificar las instalaciones del taller y proporcionar herramientas ergonómicas a los operarios para un confort adecuado. (Quispe M. 2018)

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

Como antecedente local, en 2020, Rojas Paredes C. llevó a cabo el análisis ergonómico “Evaluación ergonómica y propuestas de mejoras en los puestos de trabajo con índice de riesgo en una empresa de rehabilitación y mejoramiento de vías urbanas” realizada en una empresa que provee alternativas de rehabilitación y acondicionamiento de vías urbanas en Arequipa. El propósito principal del estudio fue identificar los peligros del mal manejo de recursos en el área laboral y reducir los riesgos ergonómicos en puestos de trabajo. Para la evaluación del área de trabajo, el autor empleó varias herramientas especializadas como el CoPsoQ-istas21 y REBA. Los resultados revelaron que las actividades de corte presentaban un riesgo significativo para los trabajadores, lo que subrayó la necesidad urgente de intervenciones ergonómicas. (Rojas C. 2021)

Asimismo, la tesis realizada por Ramírez Herrera (2019) en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, titulada “Propuesta de mejora ergonómica en trabajadores del sector transporte interprovincial”, informó las deficientes condiciones físicas de choferes de buses que operan rutas prolongadas. Estos revelaron que los niveles de estrés y fatiga presentados son considerablemente altos en el entorno de trabajo presentado, como parte de la propuesta se propuso un rediseño de espacios interiores y la instalación de apoyos lumbares. (Ramírez H. 2019)

En el proyecto de investigación presentado por Gutiérrez Ríos (2019), realizado en la Universidad Nacional de San Agustín, titulado “Diagnóstico ergonómico en los conductores de transporte turístico en el centro histórico de Arequipa”, se realizó la evaluación ergonómica a 25 conductores de buses turísticos mediante observación directa y el método REBA. Los resultados evidenciaron niveles ligeramente altos en los riesgos ergonómicos, principalmente por la postura mantenida y la ineficiente regulación en los asientos ortodoxos que presentaban las cabinas. Se recomendó rediseñar la cabina modernizándolas y proponer capacitaciones para la prevención de lesiones. (Gutiérrez R. 2019)

Por otro lado, Cáceres Delgado (2021), en su tesis para el Instituto del Sur, presentó un estudio de “Evaluación de las condiciones ergonómicas de trabajo en técnicos de mantenimiento automotriz en talleres de transporte en Arequipa” donde se realizó un análisis con el instrumento de evaluación OWAS y cuestionarios estructurados para el estudio, demostrando sobreesfuerzos físicos y posturas como recomendables, concluyendo que las herramientas ergonómicas y espacios mal distribuidos incrementa el riesgo de fatiga y lesiones musculares inminentes. (Cáceres D. 2021)

Asimismo, Paredes Mamani (2022), de la Universidad Católica de Santa María, desarrolló su tesis titulada “Propuesta de mejora ergonómica en el servicio de transporte interprovincial privado en Arequipa”. El estudio enfocó su área en empresas del terminal terrestre de Arequipa y realizó encuestas de percepción a la población propuesta y la aplicación del método RULA. Detectando deficiencias en la ventilación de cabinas posturas incómodas. La investigación llegó a la conclusión que la exposición constante al ruido y vibraciones en largas jornadas de trabajo generan que sea necesario un rediseño del entorno de trabajo y pausas programadas. (Paredes M. 2022)

## 2.2. BASES TEÓRICAS

La ergonomía logra definirse como un conjunto de técnicas con el esencial propósito de adaptar a las personas a sus respectivos lugares de trabajo, para poder permitir un mejor rendimiento y disminuir el desgaste físico. A la vez, la ergonomía se puede clasificar como una ciencia multidisciplinar, ya que necesita bases de disciplinas secundarias para poder diseñar correctamente espacios de trabajo que permitan seguridad y garantizar la salud de un trabajador. Entre estas disciplinas mencionadas podemos encontrar como las más importantes la Ingeniería Industrial, la informática, la ingeniería de sistemas, la ingeniería de seguridad, el estudio del cuerpo, la biomecánica y por último la psicología que estudia factores psicosociales.

La Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) define la ergonomía como “Una disciplina científica que se enfoca en el análisis y comprensión de las interacciones entre los sistemas de un puesto de trabajo y las personas que lo integran” (IEA, 2023). Esta disciplina profesional basa su teoría en la aplicación de principios teóricos, metodológicos y datos empíricos, con el fin de optimizar el bienestar de los trabajadores y mejorar la

eficiencia del sistema en su conjunto. Una de las ventajas más evidentes de aplicar la ergonomía en una empresa es el efecto positivo que genera en sus cuentas. Cuando los trabajadores están cómodos, se mueven bien y tienen herramientas que se adaptan a ellos, su energía se traduce en mayor rendimiento y en menos errores. A la vez, se abaratan gastos por baja calidad, altas tasas de rotación y caídas en la productividad. Por eso la Asociación Internacional de Ergonomía sostiene que "el diseño de puestos de trabajo bajo un enfoque ergonómico mejora de forma notable tanto la salud ocupacional de los empleados como la eficiencia económica de la organización".

### **2.2.1. Clasificación de la Ergonomía**

#### **2.2.2.1. Física**

La ergonomía física, según Cárdenas (2015), observa cómo las personas interactúan con su equipo y espacio, usando medidas antropométricas para valorar tareas, traslados de carga, posturas, confort y las lesiones pequeñas y repetitivas que pueden acumularse por el trabajo diario. (Cárdenas, 2015)

#### **2.2.2.2. Biomecánica Ocupacional**

Ese análisis se apoya en la biomecánica y la antropometría, dos ramas que se ayudan mutuamente y que toda disciplina preventiva, ya sea ergonomía, salud y seguridad ocupacional o seguridad médica en el trabajo, tiene que considerar en su plan de acción preventiva. La biomecánica, por su parte, combina tecnología con física y matemáticas para medir las constantes del movimiento humano, siendo esta una herramienta necesaria para poder identificar problemas que aparecen con el tiempo, además de analizarlos a profundidad con el principal objetivo de diseñar soluciones que disminuyan los trastornos

musculo esqueléticos y realizar un mejor enfoque hacia lo que puede surgir en el entorno laboral (Boné Pina, 2016).

Los sistemas antropométricos ayudan a conocer la relación entre el cuerpo humano como como sus dimensiones, posturas correctas, medidas del ambiente de trabajo y posibles herramientas a utilizar en cada estudio. Las variables son generalmente medidas por los índices de altura, ancho y distancias referenciadas al punto eje de trabajo, permitiendo el estudio de longitudes y otros factores. (Ynoquio, 2018).

**Tabla 3**

*Posturas de Trabajo en Conductores*

Nro.	Posición: Sentado	Tipo
1	En Silla de Conducción	Postura: Rodillas a 135
		Postura: Codos y hombros relajados
		Postura: Apoyo Lumbar e inclinación $>95^\circ$ y $<120^\circ$
		Postura: Cuello recto
		Postura: Mirada recta y fija
2	Con Palanca de Cambios	Postura: Brazo a máximo 30 cm. De distancia
3	Con Timón en mano	Postura: Brazo a máximo 30 cm. De distancia
		Postura: Timón a la altura del pecho
4	Con pedales	Asiento: Mínimo a 30 Cm. Del suelo

*Nota. Adaptado de "Modelo para evaluación de puestos de trabajo: Conductor" del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo. Notas técnicas de Prevención*

Por otro lado, los sistemas antropométricos ayudan en su mayor parte a conocer la relación entre las características del cuerpo humano y sus medidas correspondientes para cada trabajo y lugar de procesos. (Ynoquio, 2018). La tabla presentada nos muestra las principales medidas antropométricas según la organización de Estandarizaciones (ISO, 2017)

**Figura 1**

*Posición más adecuada para conducir*

**POSICIÓN MÁS ADECUADA PARA CONDUCIR**



*Nota: Adaptado de "Riesgolab: "Ergonomía para conductores"*

Para asegurar una postura ergonómica sana al conducir, el asiento debe quedar cerca de 30 cm sobre el suelo del coche, de modo que las piernas se coloquen cómodamente y el respaldo incline justo lo necesario. Así se logra un ángulo lumbar entre 95 y 120 grados -idealmente 115- que ayuda a minimizar la fatiga muscular y el dolor en la zona baja de la espalda.

La distancia del torso al volante no debe superar los 30 centímetros. Los brazos descansan de forma natural formando un ángulo de cerca de 135 grados y, aún así, la parte alta del reposacabezas nunca puede quedar por debajo de los ojos del conductor. Así se evitan movimientos bruscos y se reduce el riesgo de hiperextensión cervical si hay un choque.

### 2.2.2.3. Cognitiva

La ergonomía cognitiva estudia lo que pasa dentro de la cabeza: percepción, memoria, razonamiento y toma de decisiones cuando el trabajador está en su puesto. Su meta es que las exigencias mentales que plantea una tarea se alineen con las capacidades reales de la persona, de modo que el trabajo fluya, se cometan menos fallos y el ambiente sea más ágil.

Esta rama, por tanto, trata de presentar y organizar la información de tal forma que se procese con facilidad, lo que mejora la productividad y la seguridad al bajar la probabilidad de errores derivados del exceso de conocimientos de un diseño más anticuado del sistema. Así, se tiene en cuenta cómo un trabajador puede percibir, interpretar y responder a la información que almacena de su entorno laboral, adaptando el sistema para que sea más manejable e interactivo desde el punto de vista mental. (Wickens, 2015).

### 2.2.2.4. Organizacional

La ergonomía organizacional mira dentro de una empresa y trata de ajustar su sistema social y técnico. Piensa en la forma en que se organiza el equipo, las normas que guían y los protocolos que se siguen cada día. El propósito es que la operación sea más rápida y que, al mismo tiempo, se proteja la salud de quienes trabajan allí. Para lograrlo, se afina la comunicación, se fortalece el trabajo en grupo, se gestiona mejor el capital humano y se ordena la entrega de tareas. El resultado ideal es un entorno laboral más armónico, lo que a su vez impulsa el rendimiento y deja a los empleados con una sensación de satisfacción alta. (Dul J., Neumann W., 2009)

### 2.2.3. Riesgos Ergonómicos en Trabajadores de Transporte

En el sector transportista, la conducción prolongada nos presenta una serie de riesgos ergonómicos que generan impactos negativos para la salud y nocivos en la salud y desempeño de los colaboradores. Entre los factores de riesgo se encuentran las posturas mantenidas durante periodos prolongados, las vibraciones transmitidas a través del asiento, la limitación de espacio para el movimiento y la exposición prolongada a cambios climáticos a condiciones ambientales que puedan generar fatiga a los trabajadores.

Las posturas fijas que se mantienen durante horas al volante generan una presión constante sobre la columna, sobre todo en la zona lumbar. Esa carga, unida a las vibraciones correctivas que producen las carreteras llenas de baches, los fallos mecánicos del vehículo y el tiempo extremo al que a menudo estamos expuestos, eleva el riesgo de lesiones, cansa la musculatura y altera la circulación.

Diversos estudios han demostrado que los trabajadores del sector transporte, por todo lo anterior, se encuentran expuestos de manera crítica a esas tensiones ergonómicas, sobre todo a las vibraciones de cuerpo completo, según la investigación de Bovenzi (2015), existe una relación entre la exposición prolongada y el aumento de incidencias de dolencias vertebrales, lo cual impacta no solo en la salud del trabajador, sino también afecta a la eficiencia operativa de las empresas de transporte. (Bovenzi. M, 2015)

Por otro lado, los trabajadores enfrentan riesgos musculo esqueléticos por la necesidad de realizar movimientos repetitivos, como el manejo del volante y los cambios de marcha, produciendo a largo plazo tendinitis o síndrome del túnel carpiano. Asimismo, los factores psicosociales, horarios estrictos y fatiga mental, generan exposiciones prolongadas a ambientes cerrados, representan riesgos de salud a los conductores.

El desempeño de los trabajadores de transporte, además de lograr una afección por las deficientes condiciones de trabajo y sus falencias ergonómicas dentro de la cabina, tales como espaldares inadecuados, falta de apoyos lumbares y diseños rústicos y deficientes, a todo le contribuye la fatiga física y mental durante la jornada laboral. De acuerdo con J. Porter (2017), los puestos de conducción no están diseñados bajo principios ergonómicos adecuados aumentando la carga biomecánica del cuerpo, afectando productividad y calidad de vida de los conductores. (Porter, J. 2017)

La normativa peruana también reconoce este tipo de problemas. La R.M. 375-2008-TR define las lesiones musculo esqueléticas como cualquier molestia que impida moverse con normalidad, ya sea por dolor, inflamación o pérdida de fuerza. En esta categoría entran dolencias muy comunes como lumbalgias, dorsalgias, contracturas o el síndrome del túnel carpiano, que aparecen especialmente en trabajos prolongados sin la protección o el descanso necesarios.

Un estudio de Okunribido (2007) señaló que los conductores de buses urbanos y de dos niveles suelen adoptar posturas encorvadas durante los viajes, lo cual contribuye al desarrollo de dolores crónicos en la parte baja de la espalda. Estas posturas repetitivas, cuando se mantienen durante varias horas al día, terminan generando consecuencias importantes en la salud física de quienes manejan. (Okunribido, 2007)

Por todo esto, identificar estos riesgos no es solo un paso obligatorio, sino una estrategia que puede marcar la diferencia. Con una buena evaluación y mejoras adecuadas, es posible reducir enfermedades ocupacionales, disminuir el ausentismo y ofrecer a los conductores un entorno más sano y seguro para realizar su labor.

En la siguiente tabla podremos observar los trastornos identificados en diferentes partes del cuerpo, con sus respectivas características.

**Tabla 4**

*Trastornos Musculo Esqueléticos*

TRANSTORNOS	SINTOMAS	CAUSAS PRINCIPALES
En las muñecas	Dolor recurrente en muñecas y antebrazos, hormigueo y adormecimiento en dedos	Postura forzadas al sujetar el volante
		Movimientos repetitivos durante la conducción prolongada
En la espalda baja	Dolos lumbar persistente, dificultad para incorporarse tras largos periodos sentado	Permanecer sentado por tiempos prolongados
		Vibraciones transmitidas por el vehículo
En los codos	Sensación de rigidez y dolor al extender o flexionar los brazos	Tensión continua al maniobrar el volante
		Apoyo incorrecto de los brazos al conducir
En los hombros	Dolor localizado y rigidez en los hombros, especialmente en jornadas largas	Posturas estáticas prolongadas
		Esfuerzo muscular para sostener el volante y realizar maniobras
En el cuello	Dolor, rigidez y hormigueo en la zona cervical	Mantenimiento prolongado de la cabeza en posición fija
		Mal ajuste del asiento y reposacabezas

*Nota: Adaptado de los Riesgos Ergonómicos en el Puesto de Trabajo, 2011*

Además, varios estudios han inferido en trastornos musculo esqueléticos que afectan a trabajadores del sector transporte. Por ejemplo, J. Bovenzi (2010) realizó una investigación que diagnosticó a conductores de buses urbanos con falencias en sus trastornos musculo esqueléticos, analizó cómo posturas estáticas sostenidas junto con vibraciones constantes influyen en apariciones frecuentes de dolores en zonas lumbares y en las extremidades superiores.

En un estudio diferente, Tamrin (2014) evaluó los constantes riesgos ergonómicos en choferes interprovinciales e identificó que aproximadamente un 68% de los

conductores padecían constantes dolores lumbares. Las causas eran diversas, tales como que los asientos presentaban una nula adecuación para trayectos largos y jornadas laborales tediosas y extensas, un patrón que se repite en distintos entornos de trabajo dentro del rubro.

Por otro lado, Tiemessen (2008) evidenció que conducir durante horas sin descanso, junto a la exposición de vibraciones de cuerpo completo presentadas en los asientos que presentaban deficientes condiciones e instalaciones antiguas, incrementan significativamente el riesgo de lesiones de columna, generalmente en regiones lumbares y cervicales de los conductores.

Finalmente, Robb (2008) señaló que la falta de cuidado en los aspectos ergonómicos, evidenció que los asientos antiguos y la ausencia de pausas activas programadas contribuyen al desarrollo de trastornos musculo esqueléticos, principalmente presentadas en el cuello, la espalda y las extremidades superiores, especialmente entre conductores interprovinciales que poseen jornadas laborales de más de seis horas seguidas.

## 2.2.4. Evaluación Ergonómica

En la siguiente tabla, se muestran los métodos de evaluación recomendados por la Norma Basica de Ergonomia RM 375-2008-TR.

**Tabla 5**

*Metodologías para la Evaluación de Riesgos*

Nro.	Método	Tipo de evaluación
1	Método NIOSH	Manipulación de carga
2	Método RULA	Evaluación de posturas
3	Método REBA	
4	Método OWAS	
5	Método LEST	Evaluación global
6	OCRA Checklist	Repetitividad de movimientos
7	Método Job Strain JSI	Evaluación de estrés laboral
8	Método ROSA	Evaluación para oficinas

*Nota: Adaptado de Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico por Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo, 2008.*

### Metodo Niosh

El método NIOSH fue desarrollado básicamente para lograr evaluar diferentes tipos de riesgos derivados ante la manipulación manual de cargas y su desenvolvimiento en el área de carga constante. Este método se basa en el cálculo de un peso máximo recomendable para un trabajador, analizando diversas condiciones de trabajo y así, considerar factores como distancia de recorrido realizada, distancias hacia las direcciones que realiza, distancia de carga y levantamiento - frecuencia cargas realizadas.

El índice de levantamiento calcula directamente el riesgo asociado a las variables presentadas en cada caso que son los factores de altura cargada del objeto a cargar, factor de frecuencia, agarre, asimetría, desplazamientos horizontales y verticales y distancia a recorrer por el operario. Este método no considera algunas limitaciones, una de ellas es ignorar las tareas que se realizan en posición estática o cuando se está sentado, arrodillado o trabajos realizados con una sola mano si la carga mantiene un peso variable (Ruiz R., 2011)

### **Método Rula**

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) es un método de análisis ergonómico diseñado principalmente para poder evaluar las diferentes posturas de trabajo presentadas en un ambiente de trabajo, estudiando el cuello, brazos, tronco, etc. Encontrar las diferencias y diferentes niveles, los cuales haya un mayor número de afecciones e identificar diferentes riesgos relacionados con movimientos repetitivos o posturas estáticas prolongadas.

Esta técnica de estudio fue desarrollada en 1993 por los investigadores McAtmney y Corlett, este método está considerado como uno de los métodos observativos más utilizados y populares al realizar un estudio ergonómico, ya que permite analizar una exposición directa y concisa de los trabajadores a estudiar con factores que causan cargas posturales perjudiciales a largo plazo, estudiando miembros como el torso, cuello, brazos, muñecas, brazos, considerados superiores y los inferiores como las piernas y sus movimientos forzados. Las mediciones se realizan respecto a los ángulos de maniobra dependiendo las diferentes partes del cuerpo y luego se asignan diferentes puntuaciones tras una observación directa y estudio del ambiente de trabajo, a ellas se les suma un valor

que depende de la actividad y fuerza implicada en cada sector de estudio. Finalmente, el valor final está relacionado directamente al riesgo presentado en el puesto de trabajo. (Mas D., 2015)

### **Método Lest**

El método LEST (Método de Evaluación Simplificada de Trabajo) se utiliza sobre todo para realizar una evaluación general del puesto de trabajo. Genera un análisis de factores como condiciones psicosociales presentadas en cada trabajador, condiciones físicas presentes, factores organizativos de la entidad a estudiar y analiza visiones integrales de diferentes niveles de riesgo ergonómico.

Este método, principalmente analiza de unilateralmente el lugar de trabajo a una evaluación detallada con métodos designados, contando variables que evalúan riesgos generales de ergonomía básica juntándolos a la carga mental, física y variaciones de tiempo de labor. Inicialmente, se observa el puesto de trabajo, ante esto se analiza los instrumentos de trabajo y posteriormente son comparados en tablas para puntuarlos y hallar un valor final. (Mas D., 2015)

### **OCRA Checklist**

El método Check-list OCRA (Occupational Repetitive Action) analiza esfuerzos y movimientos repetitivos en un puesto de trabajo. Este método valora factores recomendados en puestos de trabajo, facilitando evaluaciones de riesgos derivados a la repetitividad de movimientos, especialmente en miembros superiores. Ayudando a identificar tareas que generen trastornos musculo esqueléticos por sobrecargas de trabajo.

En este método se valora la repetitividad de movimientos, falta de descansos, vibraciones, exposiciones a temperaturas inadecuadas o elevados ritmos de trabajo. Se deben considerar factores de recuperación, frecuencia, posturas, movimientos y riesgos adicionales que deberán ser ponderados por el tiempo que se está expuesto a la actividad durante cada tarea. Por tal razón, los tiempos son vitales en este método. (Mas D., 2015)

### **Método Job Strain**

El Job Strain Index o JSI, mide el estrés en el trabajo que se correlaciona directamente con el esfuerzo físico en las tareas más apartadas de un volumen de proceso, su uso permite determinar tensiones en extremidades superiores, factores como fuerza, frecuencia u horas de trabajo.

Las variables que se trabajan en este método utilizan una ecuación final que calcula todas las variables multiplicadas por el índice de tensión de prueba. Este método toma directamente la duración del esfuerzo para cada período de trabajo, intensidad del esfuerzo, velocidad, desviación de la muñeca de posición normal, etc. Este método se ajusta idealmente para detección de riesgos y trastornos musculo esqueléticos. (Mas D., 2015)

### **Método Rosa**

El sistema ROSA se dirige específicamente a analizar áreas de trabajo de oficinas. Analiza el mobiliario y la postura del trabajador, frente a computadoras, él mismo facilita el descubrimiento de riesgos ergonómicos en cuanto a un entorno de oficina.

Este sistema clasifica el riesgo a lo que se expone en tablas y puntaje de escalas de 1 a 10 puntos correspondiente a un análisis observacional (Álvarez V., 2022)

De los métodos propuestos, el acercamiento centrado para estudio quedará siendo específicamente para los conductores de Avalos Tours EIRL., por lo tanto, los métodos mejor apropiados serán los métodos REBA (Rapid Entire Body Assessment) y RULA (Rapid Upper Limb Assessment).

El **Método Reba** es un método altamente recomendable, sobre todo para realizar una evaluación de posturas generales del cuerpo durante la conducción en una cabina. Los conductores suelen adoptar posturas estáticas durante prolongadas horas de trabajo y esto puede generar posturas forzadas, con inclinaciones del tronco y tensión en extremidades inferiores, a lo cual el Método REBA resulta ser la opción perfecta, pues puede identificar y clasificar según el nivel de riesgos y secciones del cuerpo las más perjudicadas al momento de realizar las actividades.

El **Método Rula** resulta ideal para evaluar en segmentos pertinentes como el estudio superior del cuerpo, generando un estudio sistematizado por secciones del cuerpo, es decir, cuello, hombros, brazos y muñecas, junto al estudio de movimientos repetitivos. Al momento de conducir, estos mismos presentan estar en constante tensión debido a estar al volante durante tiempos prolongados, manipulación de palancas, botones o manipulación de dispositivos de control, tras esto, el Método RULA permite identificar estos riesgos musculo esqueléticos en determinadas zonas y buscar afecciones relacionadas junto a sus respectivas puntuaciones.

En la evaluación ergonómica de los conductores de Avalos Tours EIRL, resultan las herramientas de estudio más recomendadas para aplicar en este caso los métodos REBA y RULA, ya que se permiten identificar las posturas forzadas por tiempos prolongados, analizar e identificar las zonas más perjudicadas y evaluar los riesgos

musculo esqueléticos presentados en el cuerpo, el sector superior e inferior, respectivamente.

### Método Reba

**Tabla 6**

*Factores evaluados por el Método REBA*

GRUPO	Método	Tipo de evaluación
A	Tronco	Posturas, cargas o fuerzas aplicadas
	Cuello	
	Piernas	
B	Brazos	Posturas y acoplamiento de manos o cualquier otra parte del cuerpo durante el levantamiento
	Antebrazos	
	Muñecas	

*Nota. Adaptado de “Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)” por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, Notas Técnicas de Prevención, 2001.*

Para el correcto proceso de aplicación de este sistema, primero se ven las posturas de todos los segmentos del cuerpo teniendo en cuenta el movimiento y la posición que se encuentran, siendo flexionado, erguido, extendido o girado. Pudiéndose medir al mismo tiempo los ángulos para puntuarlos de maneras adecuadas.

En este proceso se aplican 8 tablas para tener la capacidad de determinar el valor del riesgo del trabajo. Se calculan primero las categorías A y B en tablas distintas, y a estos scores se agrega la puntuación dada según las características de carga abordada, el tipo de agarre y factores en el levantamiento tales como el tiempo y repetición. (INSHT, 2021)

Luego de haber puntuado los segmentos corporales y condiciones de actividades, se identifican los niveles de riesgos REBA.

**Tabla 7**

*Niveles de riesgo de la metodología REBA*

<b>GRUPO</b>	<b>PUNTUACION</b>	<b>RIESGO</b>	<b>ACTUACION</b>
0	1	Insignificante	No es necesaria
1	2-3	Bajo	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto
2	4-7	Medio	Es necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Necesario inmediatamente

*Nota. Adaptado de “Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)” por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, Notas Técnicas de Prevención, 2001*

Se escogió el método REBA para poder evaluar el puesto de trabajo de Conductor de Bus en la empresa Avalos Tours EIRL. Ya que este método, en comparación a los otros posibles aplicables, permite obtener puntajes generales que consideran todas las partes del cuerpo, tales como tronco, cuello, hombros, brazos y muñecas, así como cargas manejadas y el tipo de trabajo presentado de conductor en la cabina de trabajo, realizando movimientos repetitivos, posición estática prolongada y fatiga muscular.

## Método Rula

Para la aplicación del método RULA, se procedió con la observación directa y detallada de la postura adoptada por los conductores titulares durante el desarrollo de sus funciones dentro de la cabina del bus, registrando de manera precisa las posiciones del cuello, tronco, brazos, antebrazos y muñecas, además de factores externos como el tipo de fuerza ejercida, la repetitividad y la carga estática sostenida en la conducción prolongada.

El método se basa en una estructura de puntuación por segmentos corporales, distribuidos en dos grandes grupos:

**Tabla 8**

*Miembros evaluados por el método RULA*

GRUPO	SEGMENTOS EVALUADOS	FACTORES EVALUADOS
A	Brazo	Movimientos repetitivos, posturas y movimientos forzados
	Antebrazo	
	Postura de la Muñeca	
	Torsión de la Muñeca	
B	Cuello	Postura, fuerza de acoplamiento, tareas repetidas, posiciones forzadas y fuerza empleada
	Tronco	
	Piernas	

*Nota: Nota. Adaptado de "Evaluación de las condiciones de trabajo: Carga postural. Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)" por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, Notas Técnicas de Prevención, 2001.*

La calificación obtenida de cada grupo se cruza en las tablas del método, a las que se añaden valores adicionales según la presencia de fuerza o actividad muscular sostenida. Esta puntuación final permite identificar el nivel de riesgo postural, estableciendo así la urgencia de intervención ergonómica necesaria.

Este método fue seleccionado por su enfoque específico en las extremidades superiores y su aplicabilidad en contextos donde predominan las posturas sedentarias prolongadas, como es el caso del puesto de conductor interprovincial. A diferencia de otros métodos, RULA permite detectar riesgos derivados de tensiones musculares acumuladas en brazos, cuello y tronco, resultantes de la interacción continua con el volante, palanca de cambios y dispositivos de control del vehículo.

Su implementación permitió complementar los resultados obtenidos por REBA, enfocándose en aspectos que no siempre son visibilizados por métodos más generalistas, y proporcionando así una evaluación más precisa de la carga postural estática y repetitiva del puesto analizado.

**Tabla 9***Niveles de riesgo de la metodología RULA*

GRUPO	PUNTUACION	RIESGO	ACTUACION
1	1-2	Bajo	Pueden mejorarse algunos elementos
2	3-4	Medio	Es necesario
3	5-6	Alto	Necesario pronto
4	7	Muy Alto	Necesario inmediatamente

*Nota. Nota. Adaptado de “Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)” por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, Notas Técnicas de Prevención, 2001.*

### 2.3. ANÁLISIS PSICOSOCIAL

#### 2.3.1. Copsoq - IstaS 21

El COPSOQ ISTAS 21 (Copenhagen Psychosocial Questionnaire – versión española adaptada por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud) es un índice estandarizado para medir riesgos psicosociales en el medio laboral, cuyo propósito es la detección de factores organizacionales, sociales y personales que puedan incidir sobre la salud mental, emocional o física del trabajador. Su aplicación es especialmente relevante en trabajos en los que las condiciones físicas, de carga mental o estructurales impactan la bienestar del personal.

Este instrumento fue adaptado en España por el ISTAS y certificado por múltiples entidades internacionales y latinoamericanas para poder ser utilizada en estudios de investigación. Evalúa dimensiones como exigencias psicológicas, influencia, inseguridad laboral, apoyo social, autoestima, doble presencia, entre otros. Las respuestas se analizan

en una escala Likert y se procesan para evaluar cada dimensión en tres niveles de riesgo: favorable, intermedio o desfavorable.

El cuestionario utilizado en esta investigación corresponde a la versión corta validada para Perú, con preguntas organizadas en seis dimensiones principales:

- Exigencias psicológicas (EP)
- Trabajo activo y posibilidades de desarrollo (TA y PD)
- Inseguridad sobre el empleo (INS)
- Apoyo social y calidad de liderazgo (AS y CL)
- Doble presencia (DP)
- Estima (EST)

La aplicación de este método fue fundamental y permitió identificar las condiciones de sobrecarga mental más perjudiciales, falta de control, demandas conflictivas o carencias de apoyo organizacional que llegan a afectar a los conductores interprovinciales, llegando a ser una información primordial, ya que, al ser analizada junto a factores físicos y ambientales, contribuye a una visión integral del riesgo ergonómico presentado en los trabajadores evaluados

**Tabla 10**

*Dimensiones de la Evaluación COPSQO ISTAS 21 y sus valoraciones*

<b>DIMENSION</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Rango de Puntaje</b>	<b>Nivel Favorable</b>	<b>Nivel Intermedio</b>	<b>Nivel Desfavorable</b>
<b>EP: Exigencias Psicológicas</b>	Nivel de presión mental, rapidez y cantidad de trabajo que se exige al trabajador	0 a 25	0 - 12	13 - 17	18 - 25
<b>TA y PD: Trabajo Activo y Posibilidades de Desarrollo</b>	Evalúa la autonomía en el trabajo, capacidad de influir y posibilidad de aprendizaje	0 a 30	23 - 30	17 - 22	0 - 16
<b>INS. Inseguridad sobre el Empleo</b>	Grado de incertidumbre respecto a la estabilidad y continuidad en el trabajo	0 a 12	0 - 4	5 - 8	9 - 12
<b>AS y CL: Apoyo Social y Calidad de Liderazgo</b>	Mide el respaldo percibido por parte de compañeros y supervisores, y la calidad de la supervisión directa	0 a 36	27 - 36	19 - 26	0 - 18
<b>DP: Doble Presencia</b>	Evalúa el conflicto o carga que representa conciliar el trabajo con responsabilidad familiares o personales	0 a 12	0 - 4	5 - 8	9 - 12
<b>EST: Estima (Reconocimiento y Sentido del Trabajo)</b>	Mide el grado en que el trabajador se siente valorado y útil en su entorno laboral	0 a 12	9 - 12	5 - 8	0 - 4

*Nota: Adaptado de Mas D. (2015) y ISTAS (2012), Manual para la aplicación del COPSQO ISTAS21 versión corta.*



**CAPÍTULO III:**  
**ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA**

### 3. ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA

#### 3.1. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

##### 3.1.2. Reseña Histórica

Avalos Tours E.I.R.L. es una empresa consolidada y estable en la actividad turística de transporte, organizada en el año 1999, en la ciudad del Cusco. Su origen fue debido al aumento de la demanda por servicios turísticos de calidad en la región, empezando a actuar en la economía local con un crecimiento enfocado en el transporte de pasajeros en áreas de mucha atracción turística. Desde sus primeros años, la empresa se distinguió por su compromiso con la excelencia en el servicio, lo cual sentó las bases para un proceso de expansión sostenido.

A lo largo de su trayectoria, Avalos Tours E.I.R.L. ha desarrollado la capacidad de responder a la demanda del sector turístico nacional, ampliando su área de cobertura geográfica y diversificando sus operaciones. Gracias a una gestión atenta y centrada en el cliente, la empresa logró convertirse en operador directo de una de las rutas más emblemáticas del país: La Ruta del Sol, entre los destinos turísticos de Cusco y Puno, atravesando entornos culturales y naturales de gran importancia histórica y patrimonial. Esta operación no solo refuerza su experiencia, sino que también supone un reto para su capacidad logística y organizativa.

El crecimiento sostenido de Avalos Tours E.I.R.L. ha sido respaldado por una política de mejora continua en la calidad de sus servicios. Su compromiso con la seguridad, la puntualidad y la atención personalizada le ha permitido obtener una alta fidelización por parte de sus clientes. En reconocimiento a su destacada labor, la empresa

fue galardonada por la Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo (DIRCETUR) en los años 2007, 2008 y 2009, distinciones que reafirman su liderazgo y su aporte al desarrollo del turismo en el sur del país.

Actualmente, Avalos Tours E.I.R.L. cuenta con presencia estratégica en las ciudades de Cusco, Lima y Puno, desde donde logra operar con eficiencia para atender las necesidades del turismo nacional e internacional. Su posicionamiento como una de las empresas más importantes en el transporte urbano turístico se debe no solo a su infraestructura establecida en Cusco y Puno, su flota moderna y personal capacitado, sino también a una filosofía empresarial centrada en la calidad, la seguridad y la confianza. Su experiencia acumulada en más de 25 años de operaciones les permite enfrentar desafíos con una visión innovadora, con mentes jóvenes tomando su rumbo y un compromiso firme con la excelencia.

## Figura 2

*Posición más adecuada para conducir Foto de presentación Avalos Tours*



*Nota: Pagina web de Avalos Tours EIRL*

### 3.1.3. Misión

Brindar un servicio de calidad, seguridad y confianza con el profesionalismo de nuestros colaboradores atendiendo en el mercado nacional y a la necesidad de nuestros clientes.

### 3.1.4. Visión

Constituirse como una empresa líder en servicio de transporte terrestre a nivel nacional, compartiendo nuestra pasión por viajar.

### 3.1.5. Valores

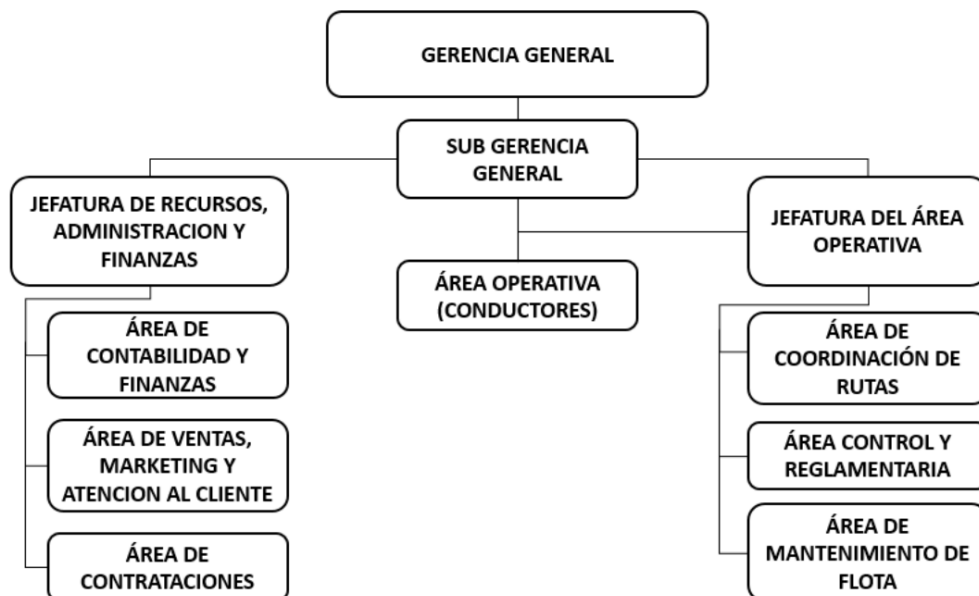
- **Seguridad:** La seguridad es el pilar fundamental de nuestras operaciones. Priorizamos la integridad física de nuestros pasajeros y conductores en cada uno de nuestros servicios, adoptando medidas preventivas y protocolos exigentes para garantizar un viaje confiable y sin contratiempos.
- **Puntualidad:** La puntualidad representa la esencia de nuestro compromiso con el cliente. Sabemos que el tiempo es un recurso valioso, por ello organizamos nuestras operaciones con precisión, asegurando el cumplimiento estricto de los horarios establecidos.
- **Orden y Limpieza:** La excelencia empieza por el detalle. Mantenemos cada unidad y espacio de trabajo en condiciones óptimas de limpieza y orden, lo que refleja nuestro respeto hacia los pasajeros y el entorno, así como nuestra cultura organizacional de disciplina operativa.

- **Responsabilidad:** Actuamos con responsabilidad en cada aspecto de nuestra gestión. Este valor se traduce en decisiones éticas, cumplimiento de compromisos y una constante búsqueda por la mejora continua, lo cual nos ha permitido posicionar nuestra marca dentro del mercado de transporte turístico.
- **Compromiso:** Abrazamos con integridad nuestra misión y visión institucional. Cada miembro de Avalos Tours E.I.R.L. se involucra activamente en la consecución de los objetivos organizacionales, trabajando con pasión, vocación de servicio y una actitud orientada al crecimiento sostenible.

### 3.1.6. Organización de la Empresa

**Figura 3**

*Organigrama General de la Empresa*



*Nota: Adaptado del Reglamento interno de Avalos Tours EIRL.*

### 3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

La empresa Avalos Tours EIRL., designa los siguientes cargos administrativos como parte de la estructura para el diseño de actividades de la empresa, con las siguientes responsabilidades:

- A. Gerente General: Encargado de liderar y realizar la supervisión general en los procesos de gestión integral de la empresa de transportes AVALOS TOURS EIRL. Fundador de la misma. Toma decisiones clave sobre rutas, operaciones, aspectos financieros, y vela por el cumplimiento de las actividades del sector transporte y la rentabilidad del negocio
- B. Sub-gerencia: Apoya al Gerente General en la administración diaria de la empresa. Supervisa el correcto desempeño de funciones en áreas dependientes, da seguimiento a la planificación operativa, resuelve contingencias administrativas y colabora activamente en la toma de decisiones estratégicas, especialmente en lo relacionado con la logística y el servicio al cliente.
- C. Jefe de Recursos, Administración y Finanzas: Responsable de gestionar al personal operativo y administrativo, así como los recursos económicos de la empresa. Se encarga de procesos de reclutamiento de personal como conductores, y demás personal, gestión de nóminas, cumplimiento de normativas laborales, control y supervisión de ingresos y egresos, elaboración de presupuestos y reportes financieros.
- D. Jefe operativo: Supervisa y planifica directamente las actividades relacionadas con las operaciones de transporte. Coordina horarios de salida, asignación de

vehículos, asignación de conductores para las rutas necesarias, control de mantenimiento, gestión de incidencias en ruta y supervisión del personal conductor. Su objetivo se basa en asegurar un servicio eficiente, seguro y puntual.

Además de los cargos mencionados se cuenta con un total de 40 trabajadores, el personal principal evaluado consta de 24 conductores titulares de buses de transporte interprovincial, los demás colaboradores son 2 colaboradores en el área de gerencia y sub gerencia, 2 Jefes de Área, 1 encargado de limpieza, 2 encargados de mantenimiento mecánico, 6 colaboradores administrativos 2 guías de turismo y 1 asistente de recursos humanos.

La estructura se divide principalmente en dos Dependencias, por un lado, la Jefatura de Recursos, Administración y Finanzas, la cual gestiona las funciones administrativas, financieras y comerciales de la empresa, a través de sus tres áreas responsables: Contabilidad y Finanzas, Ventas, Marketing y Atención al Cliente, y Contrataciones.

Además de ella está la Jefatura del Área Operativa, encargada de coordinar y supervisar el servicio de transporte y al personal conductor. Esta jefatura se apoya en tres áreas responsables: Coordinación de Rutas, Control y Reglamentación, y Mantenimiento de Flota, lo que garantiza el cumplimiento normativo, la planificación de servicios y el estado óptimo de los vehículos.

La dependencia de la Jefatura del Área Operativa también está encargada del sector operativo principal, el cual es de los conductores, denominada Área Operativa, esta área es dependiente directa de la Sub Gerencia General y Gerencia general.

### 3.3. ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA

#### 3.3.1. Función: Conductor de Autobús

##### 3.3.1.1. Actividades asignadas al puesto

En Avalos Tours E.I.R.L., el personal conductor desempeña un rol clave en la operatividad diaria de los servicios que ofrece la empresa, siendo responsables no solo del traslado seguro de los pasajeros, sino también de garantizar una experiencia eficiente, cómoda y de calidad. Las actividades que realizan están alineadas con los distintos tipos de servicio: transporte turístico, transporte interprovincial, la Ruta del Sol y transporte de personal. A continuación, se detallan las funciones genéricas que todo conductor ejecuta en el ejercicio de sus labores:

**Verificación previa de la unidad vehicular:** Antes de la jornada diaria, los conductores llevan a cabo una inspección detallada del vehículo asignado a cada conjunto de salida. Esto incluye la revisión de niveles de aceite, estado de neumáticos, sistema de frenos, luces, sistema de climatización y elementos de seguridad como extintores y botiquín. Esta actividad preventiva prima en poder brindar una garantía de operatividad segura de la unidad durante el servicio.

**Conducción segura y eficiente:** Dentro de sus tareas básicas está la conducción segura de las unidades en consonancia con los postulados de responsabilidad vial y cumplimiento estricto de normas de tránsito. Se le exige a los conductores adaptar su conducción a las condiciones climáticas y de terreno, con esprit profesional, prudente y respetuoso con los pasajeros y otros usuarios de la vía.

**Atención al cliente y soporte durante el trayecto:** Especialmente para los servicios turísticos y en la Ruta del Sol, los conductores deben tener una actitud amable, estar orientados al servicio al cliente, brindar apoyo cuando sea necesario, responder preguntas básicas y ayudar al guía turístico cuando el programa del tour así lo exija.

**Coordinación con el personal administrativo y guías turísticos:** Los conductores mantienen una comunicación constante con el área operativa para asegurar el cumplimiento de los horarios y rutas asignadas. En servicios turísticos, colaboran estrechamente con los guías para cumplir con las paradas programadas en sitios de interés, facilitando el descenso, espera segura del vehículo y reembarque de los pasajeros.

**Transporte de personal:** En el caso del servicio de traslado de personal, los conductores se encargan de realizar rutas fijas en horarios determinados, transportando trabajadores desde sus domicilios o puntos de encuentro hasta centros laborales. Estas labores requieren puntualidad extrema, discreción y responsabilidad, pues se transporta personal vinculado a actividades empresariales o institucionales que dependen del cumplimiento horario.

**Registro y documentación del servicio:** Los conductores también están a cargo de completar hojas de ruta, controlar el kilometraje recorrido, registrar el consumo de combustible y reportar cualquier incidencia o desperfecto mecánico. Esta información es primordial para al área de operaciones para poder ajustar el control y que el informe de los servicios prestados sea claro, conciso y fácil de organizar.

### 3.3.1.2. Funciones de Seguridad, salud ocupacional y Medio Ambiente

En el marco de los lineamientos de gestión integral de Avalos Tours E.I.R.L., los conductores desempeñan funciones específicas que contribuyen directamente a fortalecer la cultura de prevención de riesgos, el cuidado de la salud ocupacional y la preservación del medio ambiente. Estas funciones permiten garantizar un entorno laboral seguro, sostenible y responsable.

- Cumplir estrictamente con las normas de tránsito y seguridad vial vigentes a nivel nacional.
- Realizar inspecciones diarias a las condiciones mecánicas y de seguridad del vehículo antes de iniciar el servicio.
- Utilizar correctamente los elementos de protección personal (EPP) requeridos según el tipo de servicio.
- Reportar inmediatamente cualquier situación de riesgo, falla mecánica o condición insegura que se detecte durante la operación.
- Garantizar que los pasajeros utilicen los cinturones de seguridad cuando corresponda, y fomentar conductas seguras dentro de la unidad.
- Participar en capacitaciones periódicas sobre seguridad vial y manejo defensivo organizadas por la empresa.
- Contribuir a la prevención de enfermedades ocupacionales manteniendo posturas adecuadas durante la conducción y realizando pausas activas en rutas largas.

- Asistir a los exámenes médicos ocupacionales y controles periódicos establecidos por la empresa.
- Mantener hábitos de higiene personal y limpieza dentro del vehículo, especialmente en zonas de contacto con pasajeros.
- Informar al área de operaciones sobre cualquier condición física o psicológica que pueda afectar su desempeño o represente un riesgo.
- Cooperar en actividades de concientización sobre salud física y mental, promovidas por la organización.
- Operar las unidades con una conducción eficiente que reduzca el consumo de combustible y las emisiones contaminantes.
- Evitar el uso innecesario del motor en ralentí, especialmente en paradas prolongadas.
- No arrojar residuos sólidos ni líquidos en la vía pública durante el servicio, utilizando los recipientes adecuados a bordo.

### **3.3.1.3. Perfil Técnico**

- Educación: Secundaria completa como requisito mínimo y con estudios técnicos preferentemente concluidos, con conocimientos básicos mecánicos para casos fortuitos.
- Licencia de Conducir: Licencia Clase A3C como mínimo
- Experiencia mínima de 1 año desempeñándose en cargos de transporte público con referencias anteriores de sus jefes directos

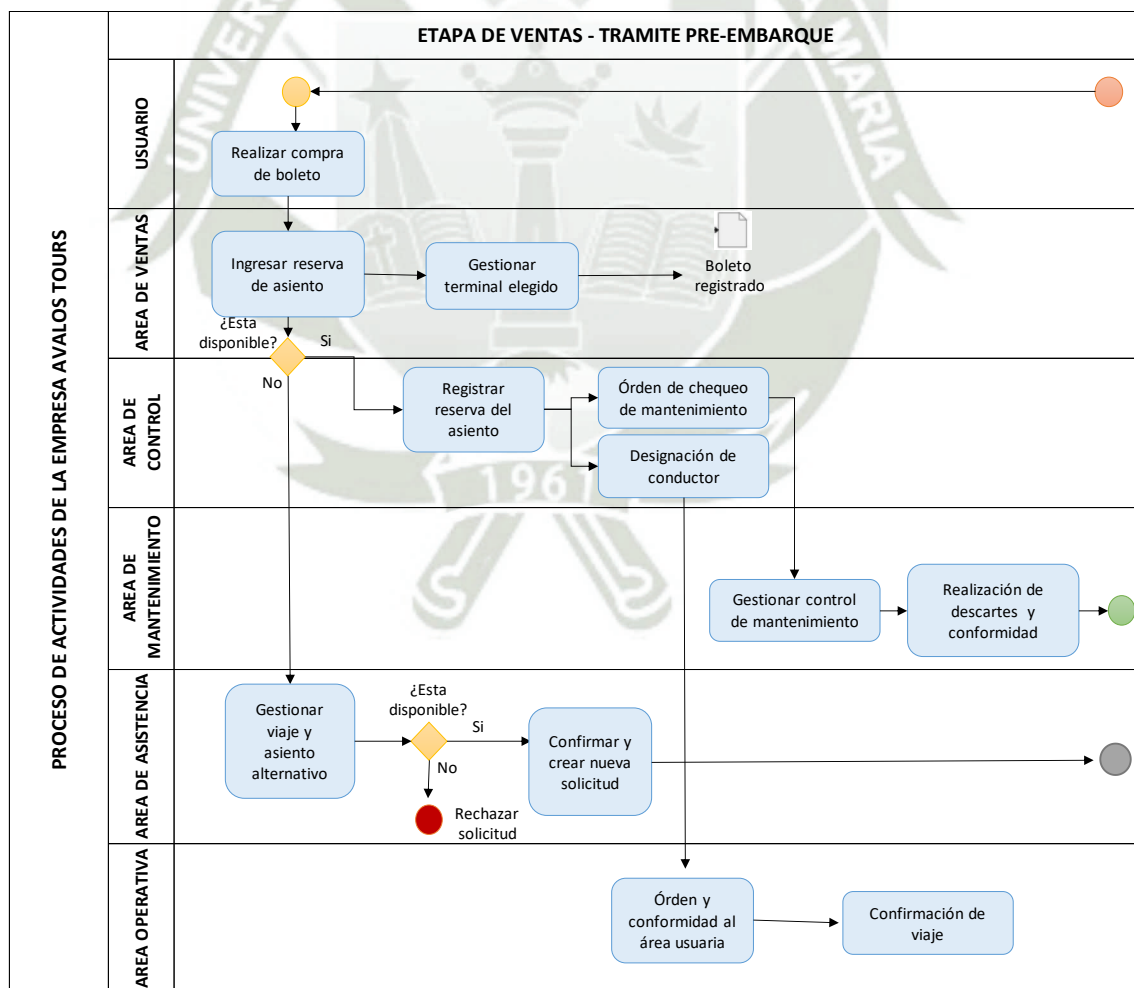
### 3.3.1.4. Perfil Personal

- Rasgos profesionales: Se requieren colaboradores que posean iniciativa, disciplina y cumplan sus labores con responsabilidad y eficiencia
- Requisitos físicos: Destreza conduciendo autobuses interprovinciales y buenas condiciones físicas

## 3.4. ANALISIS DEL PROCESO DE ACTIVIDADES

Figura 4

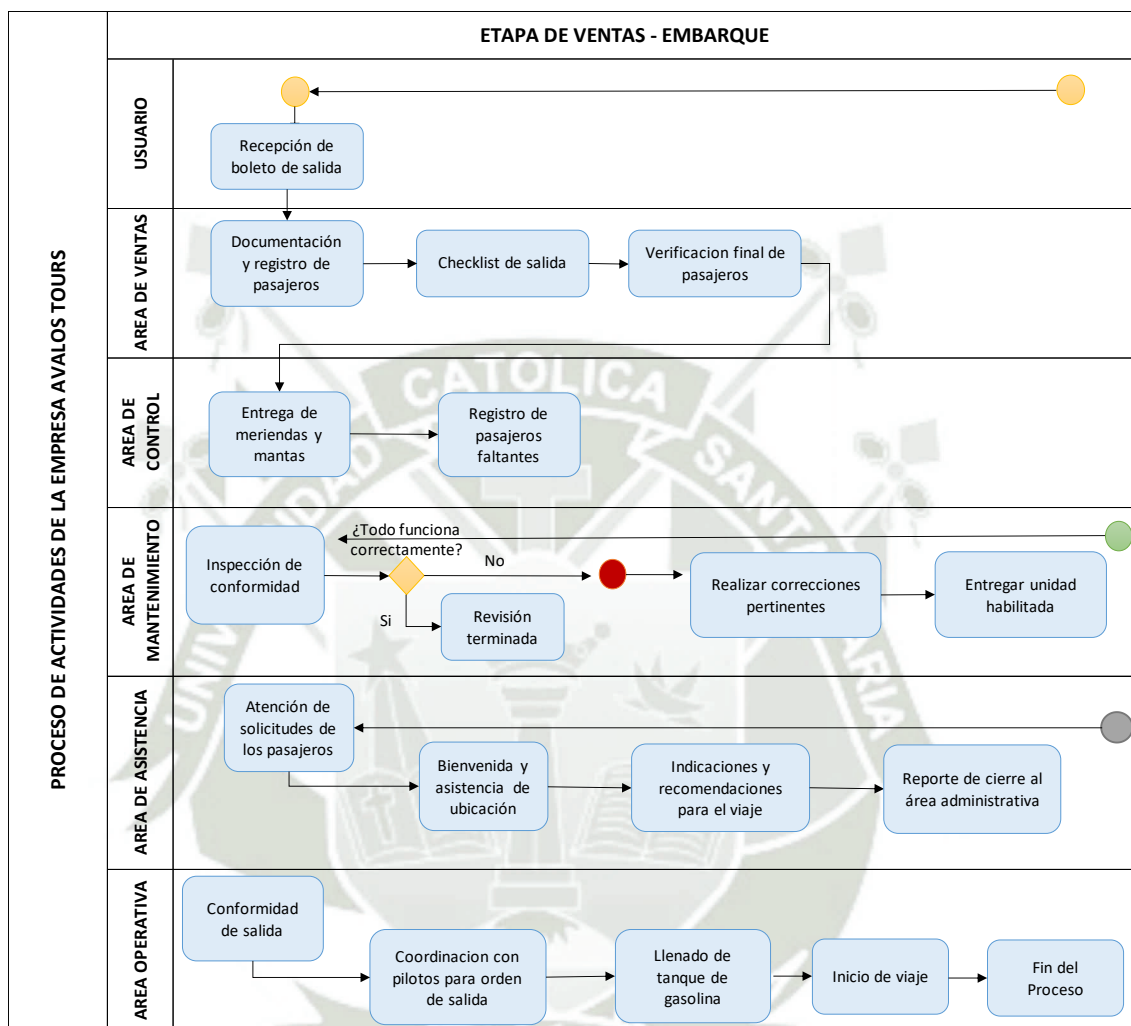
Diagrama de Procesos - Tramite de Compra



Nota: Elaboración propia basada en el esquema de procesos de AVALOS TOURS

**Figura 5**

*Diagrama de Procesos - Embarque y transporte*



*Nota: Elaboración propia basada en el esquema de procesos de AVALOS TOURS*

### 3.4.1. Características de los Trabajadores

**Tabla 11**

*Características de Trabajadores*

VARIABLES	N°	(%)
<b>SEXO</b>		
Masculino	24	100%
Femenino	0	0%
<b>EDAD</b>		
Menor de 25	0	0%
26 - 35	3	12.50%
36 - 45	9	37.50%
46 - 55	9	37.50%
Mayor de 55	3	12.50%
<b>PESO (Kg)</b>		
51 - 60	4	16.67%
61 - 70	8	33.33%
71 - 80	9	37.50%
Más de 81 Kg	3	12.50%
<b>ESTATURA</b>		
1.51 - 1.60	3	12.50%
1.61 - 1.70	10	41.67%
1.71 - 1.80	9	37.50%
Más de 1.81	2	8.33%

*Nota: Elaboración propia basada en cuestionarios aplicados – Cuestionario Nórdico.*

Todos los trabajadores aplicados en este formato y en el estudio fue basado en el personal evaluado, los cuales son los 24 trabajadores denominados “Conductor Titular”

### 3.5. ANÁLISIS DEL TRABAJADOR

#### 3.5.1. Horas de Trabajo Diarias

La jornada diaria de los trabajadores de la empresa AVALOS TOURS EIRL.

Consta del régimen presentado en la siguiente tabla

**Tabla 12**

*Régimen laboral de producción por conductor*

<b>Régimen Laboral de Producción</b>	
<b>Meses al Año</b>	11 meses
<b>Vacaciones</b>	1 mes de descanso
<b>Días x Semana</b>	6 días
<b>Hrs. Semanales</b>	48 horas
<b>Horas x día</b>	8 horas

*Nota: Elaboración propia basada en el horario de trabajo y base de datos de Avalos Tours EIRL*

Con la observación que los trabajadores realizan horarios fijos de trabajo, con horarios de trabajo dependiendo de la salida de bus de cada día de la semana o varia ligeramente en época de alta fluctuación de turistas, pero siempre respetando las horas de trabajo establecidas en el contrato las cuales son 8 horas al día. Los horarios de salida más comunes son

1° Salida 10:00 p.m. – Llegada 6 a.m.

2° Salida 6:30 a.m. – Llegada 2:30 p.m.

Existen ligeros casos de horas extra por demoras en la carretera o tráfico que no esté pronosticado con anterioridad, que son compensadas con remuneración adicional o la posibilidad de recuperar con horas libres en otros días previa coordinación con recursos humanos.

### 3.5.2. Ausentismo Laboral

De acuerdo al reglamento interno de trabajo en la empresa AVALOS TOURS EIRL., con la finalidad de tener una productividad que pueda cubrir la demanda diaria de viajes y tours turísticos en la ciudad de Cusco y Puno, es primordial regular el control de asistencia, puntualidad y permanencia del personal operativo rige de la siguiente manera:

- **Permisos:** Se le otorga al trabajador un día como máximo para poder ausentarse en su respectivo lugar de trabajo, durante las jornadas laborales por cada mes.
- **Inasistencias:** Se otorga a los trabajadores previa coordinación la autorización de no concurrir a su puesto de trabajo de forma justificada hasta un máximo de 3 días hábiles.

De ser falta injustificada por parte del trabajador, el empleador deberá descontar el tiempo no laborado en la remuneración mensual y se aplicarán las sanciones respectivas con el nivel de la falta.

### 3.5.3. Índice de Absentismo

El índice de absentismo de los trabajadores de AVALOS TOURS EIRL. Por diferentes razones son las siguientes:

Índice de absentismo =

$$\frac{\text{Horas no trabajadas}}{\text{Horas Totales de Trabajo}}$$

Índice de absentismo =

$$\frac{78 \text{ horas}}{20 \text{ días} \times 8 \text{ hrs} \times 6 \text{ meses}}$$

Índice de absentismo =

$$\frac{78}{960}$$

Índice de absentismo = 0.0813

Tras el registro de faltas en los últimos 6 meses, se pudo considerar un total de **78 horas (las cuales fueron faltas de un día completo de trabajo justificado por salud en un total de 9 días que faltó el trabajador las cuales suman 72 horas, y 6 horas justificadas por citas médicas, las cuales fueron 6 permisos de 1 hora)**; en el presente gráfico se puede observar que el índice de ausentismo por razones justificadas de salud o molestias físicas como trastornos musculo esqueléticos de los trabajadores durante los últimos 6 meses ha sido de 0.0813 o su equivalente de 8.13%. Este valor muestra que hay un porcentaje pequeño, pero aun así es significativo ya que la causa principal son dolencias médicas musculo esqueléticas, si se considera el absentismo diario, tendríamos que cada día un trabajador se ausentarán un 8.13% de la jornada laboral, lo que son unos alrededor de 40 minutos diarios, el cual, debido a la reducción del horario y debido al alta tasa de demanda dependiendo de las fechas, será muy significativo a largo plazo con la posibilidad de perder trazos turísticos por culpa de esta falta de personal.


#### 3.5.4. Equipos Utilizados por el conductor

En la siguiente tabla podemos encontrar los equipos utilizados por los operarios conductores de la empresa:

**Tabla 13**

*Dispositivos de cabina de conducción*

<b>Equipos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imagen Referencial</b>
<b>GPS Vehicular</b>	Dispositivo de navegacion satelital instalado en el tablero para facilitar la orientacion y control de rutas en tiempo real	10	
<b>Radios de Comunicación</b>	Equipo de radio frecuencia que permiten comunicación constante entre el conductor, el centro de operaciones y otros buses de la flota	10	
<b>Tacografo Digital</b>	Dispositivo que registra el tiempo de conducción, velocidades y paradas, útil para control logístico y prevencion de fatiga	10	
<b>Retrovisores</b>	Espejos laterales amplios, algunos con sistem electrico, esenciales para la visibilidad en maniobras y prevención de accidentes en buses de dos pisos	20	
<b>Timon</b>	Volante ergonómico que permite el control de la dirección del vehiculo, su posición y forma influyen directamente en la postura del conductor	10	
<b>Palanca de Cambios</b>	Elemento mecanico para el control de velocidades, ubicado estrategicamente para facilitar su manipulacion constante durante el viaje	10	
<b>Controlador de Calefacción</b>	Sistema de climatizacion localizado en el panel frontal, permite ajustar la temperatura dentro de la cabina del conductor y de pasajeros	10	

<p><b>Odómetro</b></p>	<p>Sistema de control de velocidad, chequeo de sistemas del bus, cabina, permite ajustar velocidades, verificar niveles de gasolina y administrar funciones generales</p>	<p>10</p>	
------------------------	---	-----------	---

*Nota: Elaboración propia*

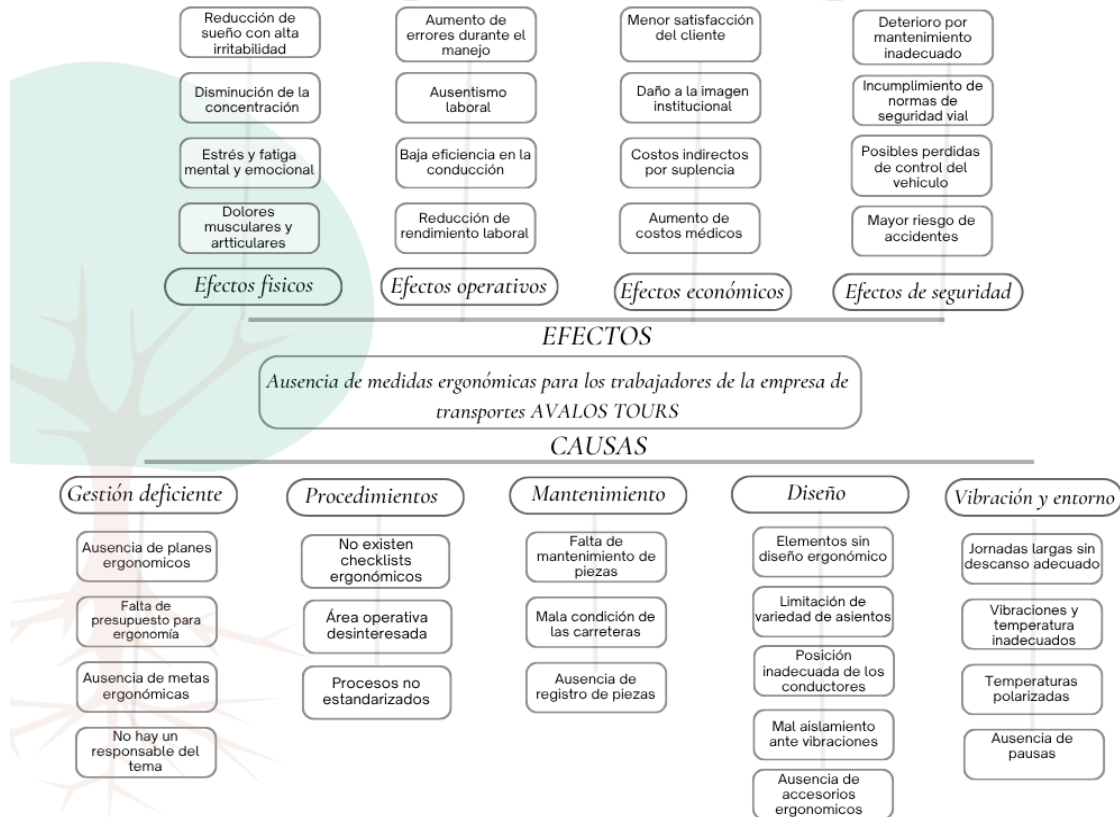


### 3.6. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN EL ÁREA DE TRABAJO

#### 3.6.1. Árbol de Causas y Efectos

**Figura 6**

*Árbol de Causa Efectos de ausencia de medidas ergonómicas*

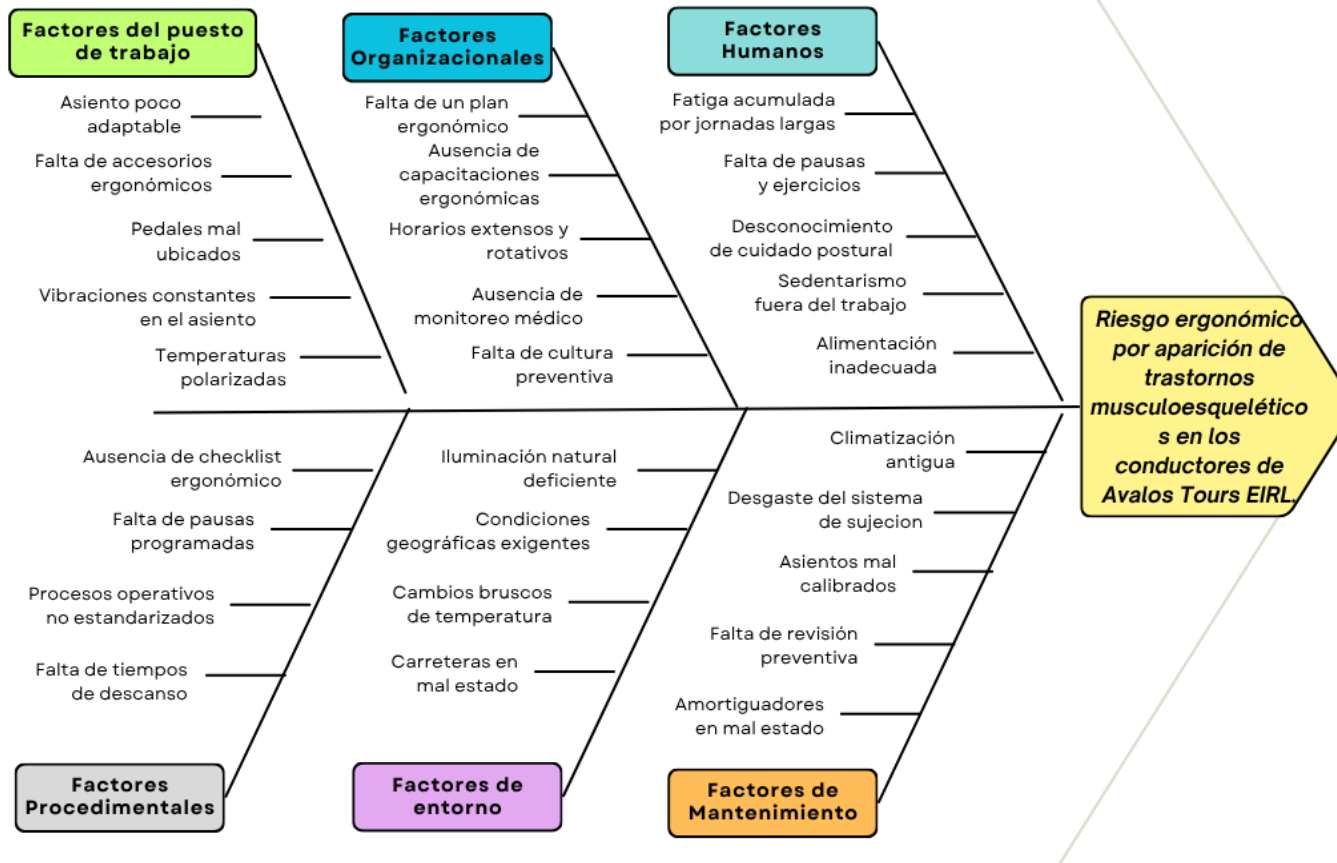


*Nota: Elaboración propia*

### 3.6.2. Diagrama de Ishikawa

Figura 7

Diagrama de Ishikawa de Riesgos Ergonómico



Nota: Elaboración propia

### 3.7. APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO NÓRDICO

Se aplicó el cuestionario nórdico a los colaboradores descritos en la siguiente tabla – la cual es la base de datos para las próximas pruebas de campo realizadas – para poder documentar los datos relevantes de cada conductor.

**Tabla 14**

*Base de Datos Antropométricos de los Conductores*

CODIGO	NOMBRE	APELLIDOS	N° DNI	EDAD	PESO (Kg)	TALLA (m.)
CT-1	Joel Imer	Oyola Matos	10509727	48	59	1.58
CT-2	Lenin Abimael	Mallqui Alvarado	42350370	43	72	1.81
CT-3	Gustavo Ángel	Villafuerte Llantoy	47328021	33	84	1.78
CT-4	Edwin Carlos	Otárola Bustamante	40296885	47	58	1.60
CT-5	Renato Alex	Álvarez Cáceres	25782606	54	76	1.75
CT-6	Lizandro Esteban	Sánchez Taco	43643654	40	92	1.68
CT-7	Franklin	Ildefonso Valerio	44076319	41	68	1.63
CT-8	Cesar Antonio	Chauca Garamendi	09953677	50	75	1.79
CT-9	Juan Delbert	Salas Mamani	46710554	36	67	1.65
CT-10	Pablo	Cabrera Infante	06191033	68	68	1.63
CT-11	Anyilo Fidel	Caballero Rivera	42295223	41	78	1.75
CT-12	Wilbert Alex	Fernández Cárdenas	09897327	51	54	1.59
CT-13	Jhonny Luis	Espinoza Velasco	46838660	38	77	1.71
CT-14	Lizardo	Sarmiento Puma	23801246	56	69	1.69
CT-15	Valentín	Luicho Mamani	23991692	55	73	1.73
CT-16	Moisés Daniel	Gerónimo Pérez	40063096	48	60	1.66
CT-17	Aníbal	Curo Galindo	44129993	49	75	1.71
CT-18	Dennis Romualdo	Flores Carbajal	09943191	55	66	1.68
CT-19	Eduardo	Valer Pilco	24965286	56	71	1.66
CT-20	Daniel	Huamani Quirquinahua	46151254	38	64	1.71
CT-21	Julio Cesar	Dávalos Flores	72194059	34	84	1.85
CT-22	Yony	García Chambilla	42714538	41	62	1.68
CT-23	Ángel	Rojas Huacasi	42760819	40	65	1.72
CT-24	Slim	Avalos Tuero	70115489	32	78	1.69

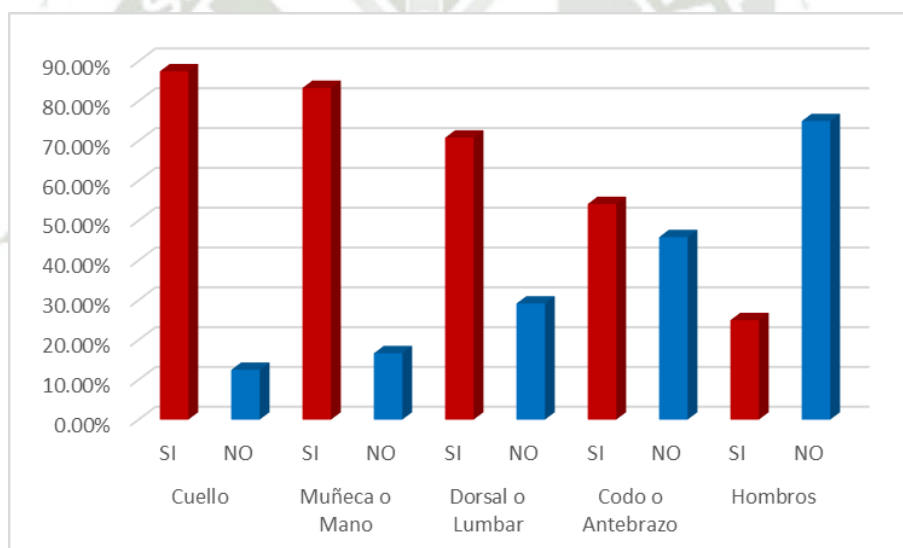
*Nota: Elaboración propia basada en la base de datos obtenidos tras la aplicación del cuestionario nórdico*

Tras procesar los cuestionarios, se obtuvieron los siguientes resultados: En cuanto a los aspectos sociodemográficos de la muestra de conductores evaluados, se constata que el 100% son de sexo masculino, el promedio de edad es de 45.58 años, el peso medio es de 70.63, la talla promedio es de 1.70.

Tras una breve capacitación del correcto llenado del cuestionario, se obtuvieron los siguientes resultados por pregunta siendo los resultados más relevantes:

**Figura 8**

*Frecuencia de molestias corporales en conductores*



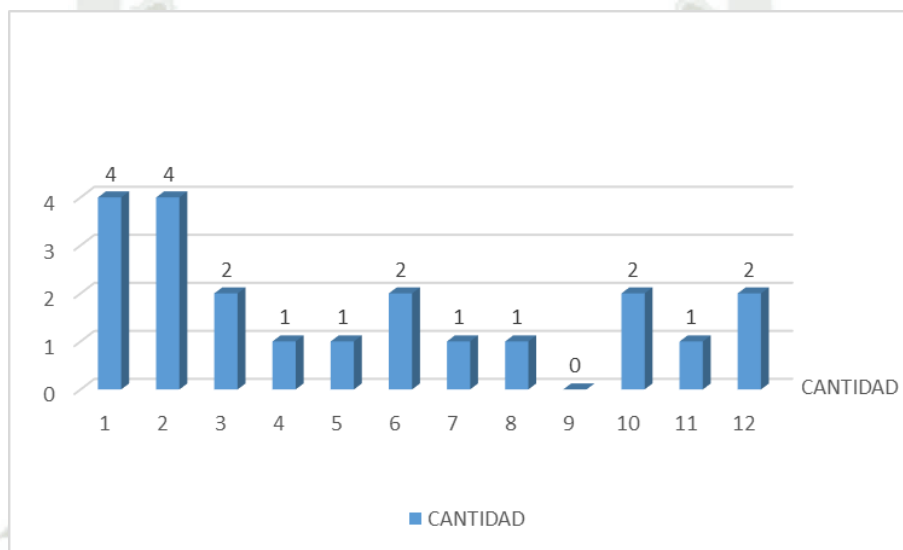
Los resultados de la pregunta 1, basado en los datos del cuestionario nórdico aplicado, muestran que, de los 24 trabajadores evaluados, participó la totalidad de la población, los cuales, 21 (87.50%) presentaron molestias en el cuello, 20 (83.33%) en las muñecas o manos, 17 (70.83%) dolor Dorsal o Lumbar, 13 (54.17%) en los codos o antebrazos y 6 (25.00%) en los hombros. El orden nos da un índice que indica cuales son las molestias más frecuentes en los conductores, posiblemente varían a la posición en la que trabajan, siendo el cuello, muñecas y manos y el dorso o lumbar, los más afectados

## CUELLO

### 1. ¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido molestias en el cuello? (meses)

**Figura 9**

*Tiempo de molestias en el cuello*

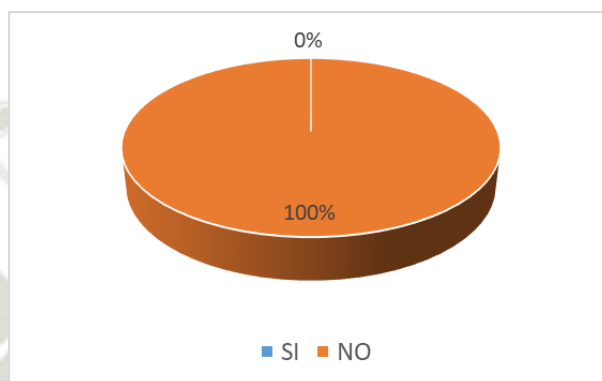


En la figura 9 podemos apreciar que de los 21 trabajadores que presentaron molestias en el cuello, se identificaron que 1.75 es el promedio de meses que tienen molestias, esto puede deberse a la falta de implementos que apoyen el cuello en los asientos siendo uno de los factores más repetitivos en el análisis presentado, esto a largo plazo puede traer contracturas musculares

## 2. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en el cuello?

**Figura 10**

*Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en el cuello*

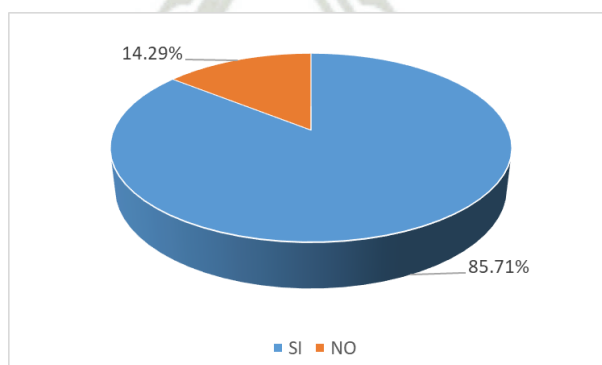


La figura 10 nos muestra que el 100% de los trabajadores no tuvo necesidad de cambiar de puesto de trabajo debido a las molestias de cuello, esto puede indicar que no tienen molestias severas.

## 3. ¿Ha tenido molestias en el cuello en los últimos 12 meses?

**Figura 11**

*Molestias en el cuello en los últimos 12 meses*

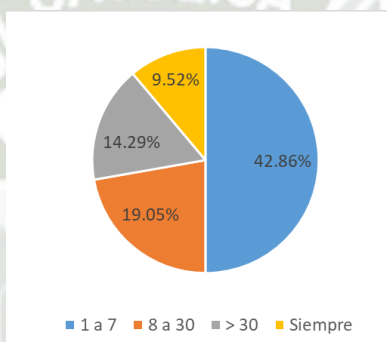


La figura 11 nos indica que de los 21 trabajadores que presentaron molestias en el cuello, el 85.71% (18) presentaron molestias en los últimos 12 meses, derivando un problema mayor.

#### 4. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en el cuello en los últimos 12 meses?

**Figura 12**

*Molestias en el cuello en los últimos 12 meses*

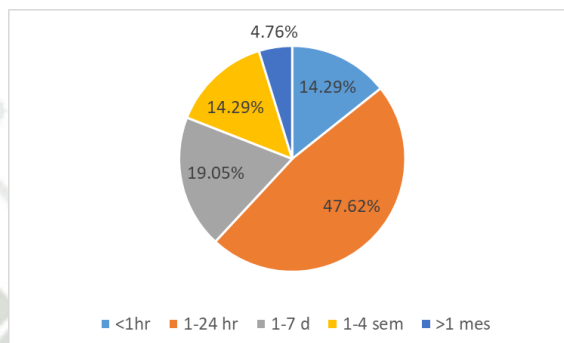


En la figura 12 podemos apreciar que el 42.88% (9) de los trabajadores presentaron molestias de 1-7 días- Esto indica dolores cortos, deduciendo que solo se traten de dolores ligeros en temporadas altas de trabajo.

**5. ¿Cuánto dura cada episodio de molestias en el cuello?**

**Figura 13**

*Tiempo que dura cada episodio de molestias en el cuello*

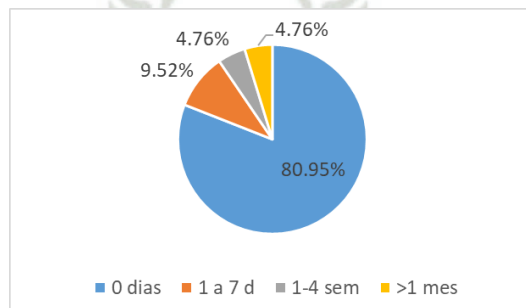


La figura 13 indica que el 47.62% (10) trabajadores mencionaron que sus episodios de molestias duran 1-24 horas siendo el más repetitivo.

**6. ¿Cuánto tiempo estas molestias en el cuello le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?**

**Figura 14**

*Tiempo en que estas molestias en el cuello le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses*

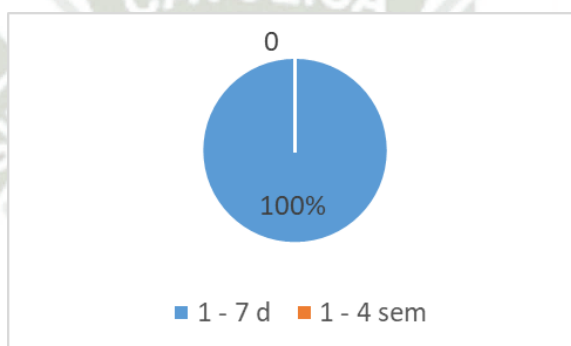


La figura 14 nos da el resultado que el 80.95% (17) de trabajadores mencionaron que el malestar no les impidió realizar su trabajo, sin embargo el resto mencionó que tuvieron diversas molestias al realizarlo.

**7. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en el cuello en los últimos 12 meses?**

**Figura 15**

*Ha recibido tratamiento por estas molestias en el cuello en los últimos 12 meses*

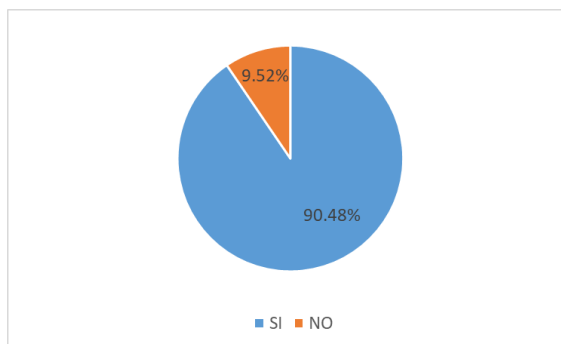


La figura 15 demuestra que, de los 21 trabajadores, la totalidad contestó que no recibieron tratamiento

**8. ¿Ha tenido molestias en el cuello en los últimos 7 días?**

**Figura 16**

*Ha tenido molestias en el cuello en los últimos 7 días*

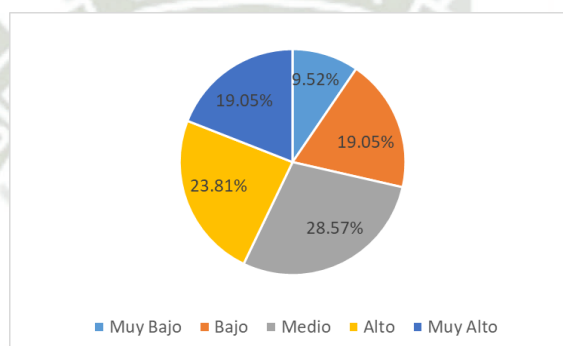


La figura 16 analiza que de los 21 trabajadores, el 90.48% (19) han percibido molestias en los últimos 7 días

**9. Póngale nota a sus molestias en el cuello entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)**

**Figura 17**

*Nota a sus molestias en el cuello entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)*



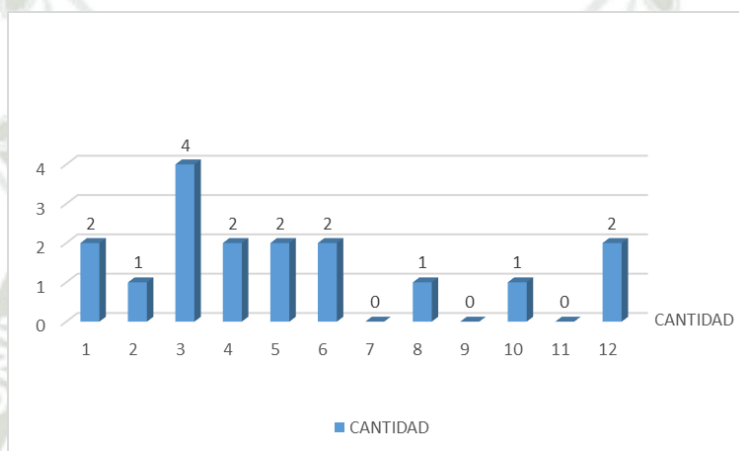
La figura 17 nos indica que los resultados más frecuentes son molestias de nivel Alto y Medio, mostrando un índice de mayoría ante los demás niveles que presentan niveles similares.

## Dorsal o Lumbar

1. ¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido molestias en la zona Dorsal Lumbar?  
(meses)

**Figura 18**

*Tiempo de molestias en la zona Dorsal Lumbar*

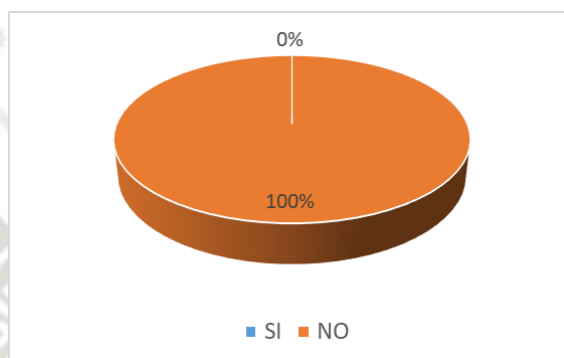


La figura 18 demuestra que de los 17 trabajadores que presentaron molestias en el cuello, se identificaron que 1.42 es el promedio de meses que tienen molestias, esto puede deberse a la falta de implementos que apoyen este apartado del cuerpo, siendo uno de los factores más importantes en el análisis presentado, esto a largo plazo puede traer contracturas musculares

**2. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en la zona Dorsal Lumbar?**

**Figura 19**

*Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en la zona Dorsal Lumbar*

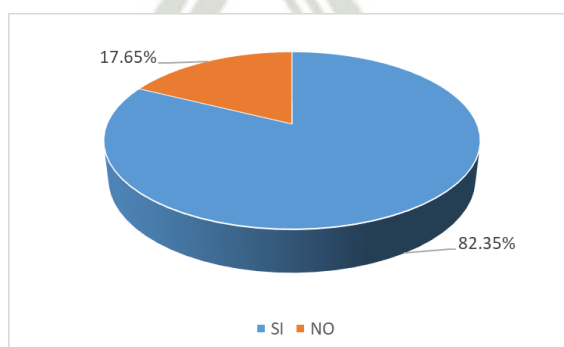


La figura 19 sostiene que el 100% no tuvo necesidad de cambiar de puesto de trabajo debido a las molestias, esto puede indicar que no tienen molestias severas.

**3. ¿Ha tenido molestias en la zona Dorsal Lumbar en los últimos 12 meses?**

**Figura 20**

*Molestias en la zona Dorsal Lumbar en los últimos 12 meses*

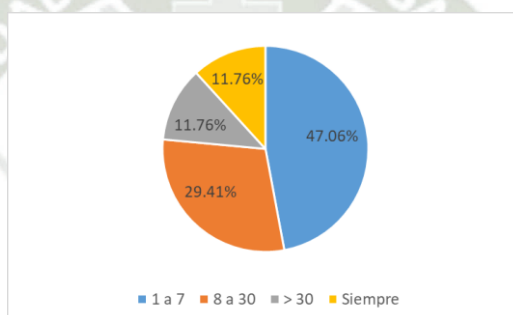


Podemos apreciar en la figura 20 que de los 17 trabajadores que presentaron molestias en el dorsal o lumbar, el 82.35% (14) presentaron molestias en los últimos 12 meses, derivando un problema mayor.

#### 4. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en la zona Dorsal Lumbar en los últimos 12 meses?

**Figura 21**

*Tiempo de molestias en la zona Dorsal Lumbar en los últimos 12 meses*

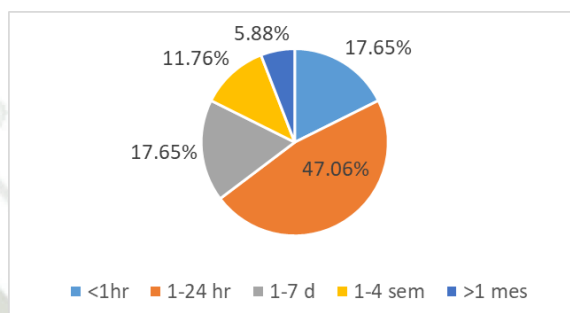


La figura 21 resuelve que el 47.06% (8) de los trabajadores presentaron molestias de 1-7 días- Esto indica dolores cortos, deduciendo que solo se traten de dolores ligeros en temporadas altas de trabajo.

## 5. ¿Cuánto dura cada episodio de molestias en la zona Dorsal Lumbar?

**Figura 22**

*Duración de episodio de molestias en la zona Dorsal Lumbar*

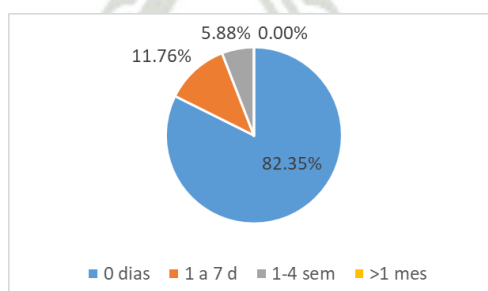


La figura 22 analiza que el 47.06% (8) trabajadores mencionaron que sus episodios de molestias duran 1-24 horas siendo el más repetitivo.

## 6. ¿Cuánto tiempo estas molestias en la zona Dorsal Lumbar le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

**Figura 23**

*Tiempo de molestias en la zona Dorsal Lumbar que le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses*

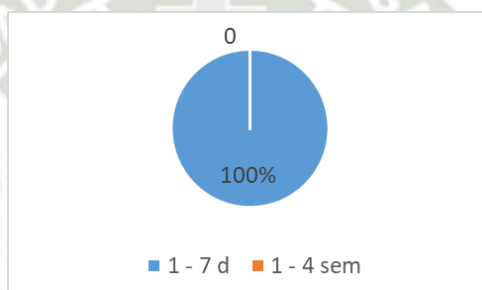


La figura 23 indica que el 82.35% (14) de trabajadores mencionaron que el malestar no les impidió realizar su trabajo, sin embargo, el resto mencionó que tuvieron diversas molestias al realizarlo.

**7. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en la zona Dorsal Lumbar en los últimos 12 meses?**

**Figura 24**

*Tratamiento recibido por molestias en la zona Dorsal Lumbar en los últimos 12 meses*

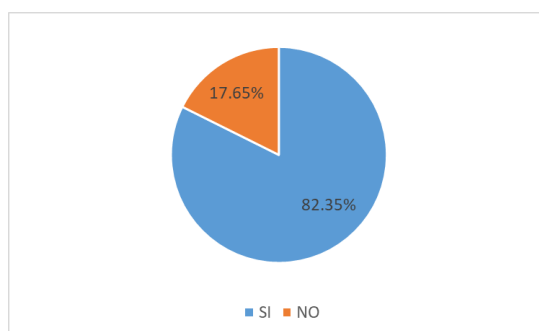


La figura 24 resuelve que de los 17 trabajadores, la totalidad contestó que no recibieron tratamiento

**8. ¿Ha tenido molestias en la zona Dorsal Lumbar en los últimos 7 días?**

**Figura 25**

*Molestias en la Zona Dorsal Lumbar en los últimos 7 días*

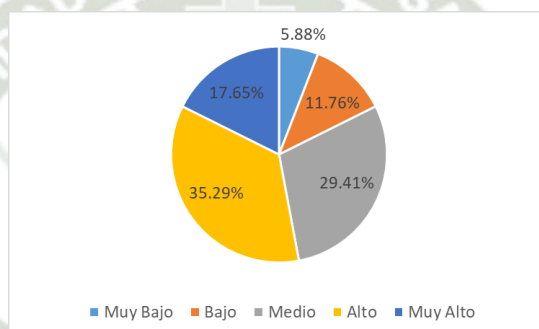


En la figura 25 podemos apreciar que de los 17 trabajadores, el 82.35% (14) han percibido molestias en los últimos 7 días

**9. Póngale nota a sus molestias en la zona Dorsal o Lumbar entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)**

**Figura 26**

*Nota a las molestias en la zona Dorsal o Lumbar entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)*



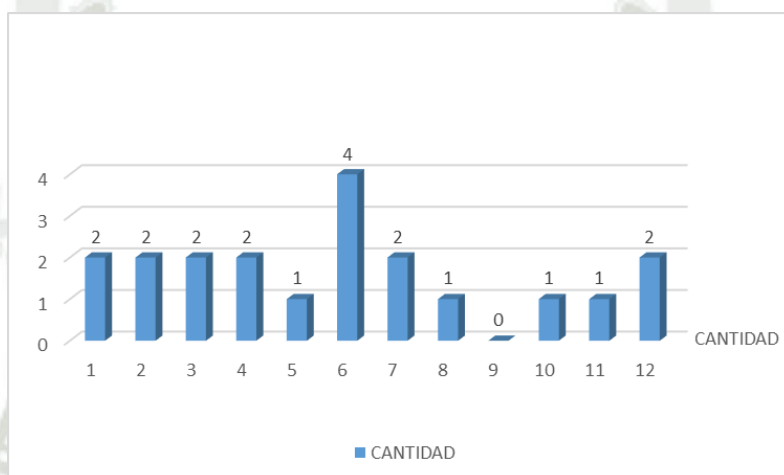
Se puede apreciar en la figura 26 que los resultados más frecuentes son molestias de nivel Alto y Medio, mostrando un índice de mayoría

## Muñeca o Mano

### 1. ¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido molestias en las Muñecas o manos? (meses)

**Figura 27**

*Desde que tiempo que ha tenido molestias en las muñecas o manos (meses)*

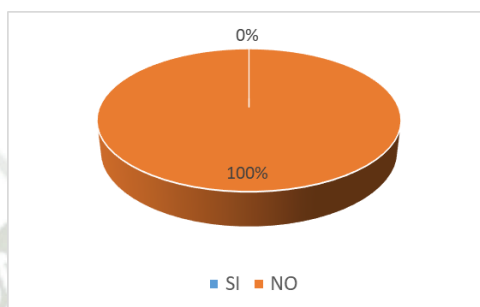


En la figura 27 se puede interpretar que de los 20 trabajadores que presentaron molestias en el cuello, se identificaron que 1.67 es el promedio de meses que tienen molestias, esto puede deberse a la falta de implementos que apoyen este apartado del cuerpo, siendo uno de los factores más importantes en el análisis presentado, esto a largo plazo puede traer contracturas musculares

**2. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en las muñecas o manos?**

**Figura 28**

*Necesita cambiar de puesto de trabajo por molestias en las muñecas o manos*

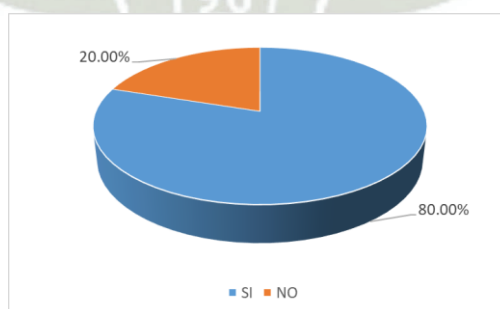


En la figura 28 se resuelve que el 100% no tuvo necesidad de cambiar de puesto de trabajo debido a las molestias, esto puede indicar que no tienen molestias severas.

**3. ¿Ha tenido molestias en las muñecas o manos en los últimos 12 meses?**

**Figura 29**

*Ha tenido molestias en las muñecas o manos en los últimos 12 meses*

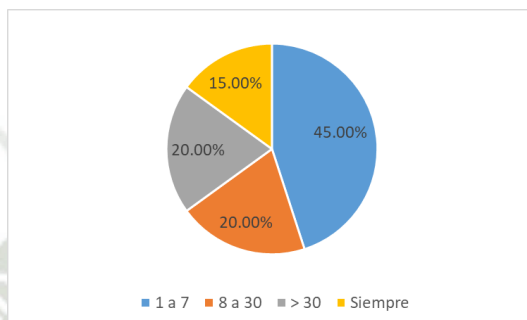


En la figura 29 se evidencia que de los 20 trabajadores que presentaron molestias en las muñecas o manos, el 80.00% (16) presentaron molestias en los últimos 12 meses, derivando un problema mayor.

**4. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en las muñecas o manos en los últimos 12 meses?**

**Figura 30**

*Tiempo que ha tenido molestias en las muñecas o manos en los últimos 12 meses*

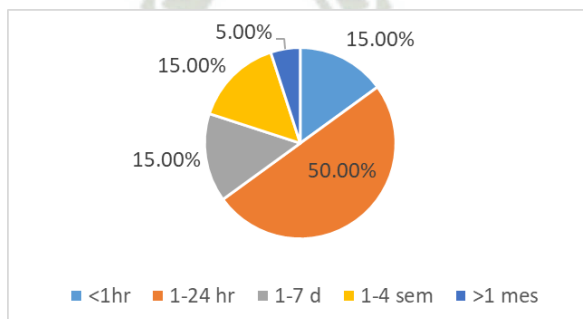


En la figura 30 se analiza que el 45.00% (9) de los trabajadores presentaron molestias de 1-7 días- Esto indica dolores cortos, deduciendo que solo se traten de dolores en temporadas altas de trabajo.

**5. ¿Cuánto dura cada episodio de molestias en las muñecas o manos?**

**Figura 31**

*Tiempo de duración de cada episodio de molestias en las muñecas o manos*

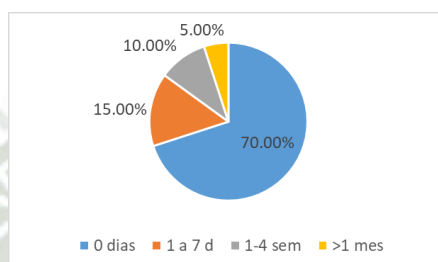


Se puede comprobar que en la figura 31 el 50.00% (10) trabajadores mencionaron que sus episodios de molestias duran 1-24 horas siendo el más repetitivo.

**6. ¿Cuánto tiempo estas molestias en las muñecas o manos le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?**

**Figura 32**

*Tiempo en que estas molestias en las muñecas o manos le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses*

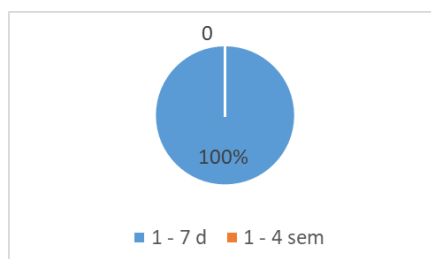


La Figura 32 resuelve que 1 70.00% (14) de trabajadores mencionaron que el malestar no les impidió realizar su trabajo, sin embargo, el resto mencionó que tuvieron diversas molestias al realizarlo.

**7. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en las muñecas o manos en los últimos 12 meses?**

**Figura 33**

*Ha recibido tratamiento por las molestias en las muñecas o manos en los últimos 12 meses*

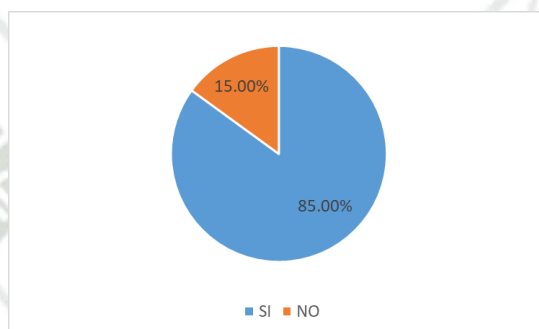


La figura 33 resuelve que los 20 trabajadores, la totalidad contesto que no recibieron tratamiento

**8. ¿Ha tenido molestias en las muñecas o manos en los últimos 7 días?**

**Figura 34**

*Ha tenido molestias en las muñecas o manos en los últimos 7 días*

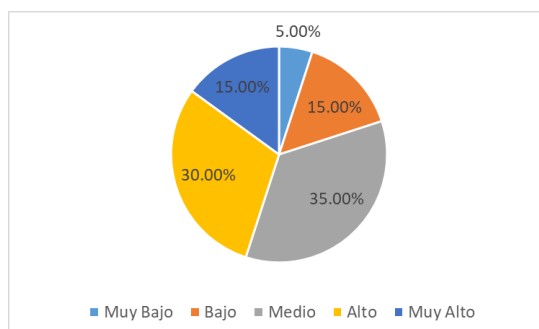


La Figura 34 demuestra que de los 20 trabajadores, el 85.00% (17) han percibido molestias en los últimos 7 días

**9. Póngale nota a sus molestias en las muñecas o manos entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)**

**Figura 35**

*Nota a sus molestias en las muñecas o manos entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)*



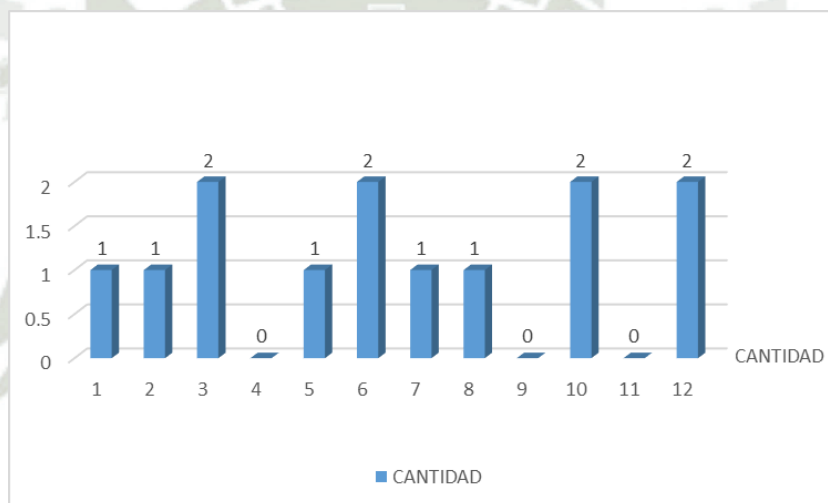
La figura 35 analiza que los resultados más frecuentes son molestias de nivel Alto y Medio, mostrando un índice de mayoría

### Codo o Antebrazo

#### 1. ¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido molestias en los codos o antebrazos? (meses)

**Figura 36**

*Desde hace cuanto tiempo ha tenido molestias en los codos o antebrazos (meses)*

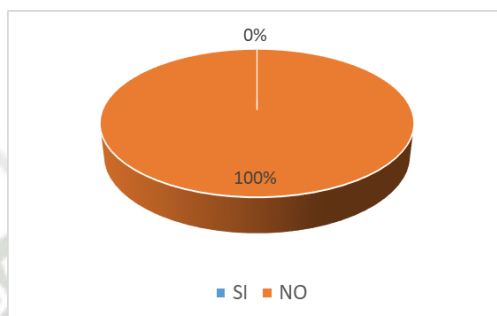


La figura 36 sostiene que los 13 trabajadores que presentaron molestias en el cuello, se identificaron que 1.08 es el promedio de meses que tienen molestias, esto puede deberse a la falta de implementos que apoyen este apartado del cuerpo, siendo uno de los factores más importantes en el análisis presentado, esto a largo plazo puede traer contracturas musculares

**2. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en el codo o antebrazo?**

**Figura 37**

*Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en el codo o antebrazo*

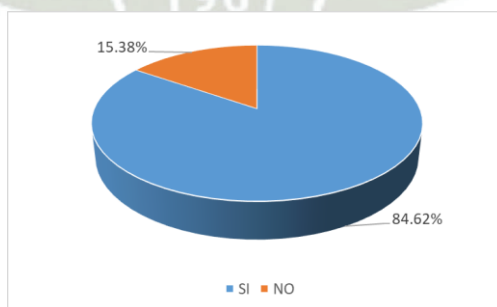


En la figura 37 se resuelve que el 100% no tuvo necesidad de cambiar de puesto de trabajo debido a las molestias, esto puede indicar que no tienen molestias severas.

**3. ¿Ha tenido molestias en el codo o antebrazo en los últimos 12 meses?**

**Figura 38**

*Ha tenido molestias en el codo o antebrazo en los últimos 12 meses*

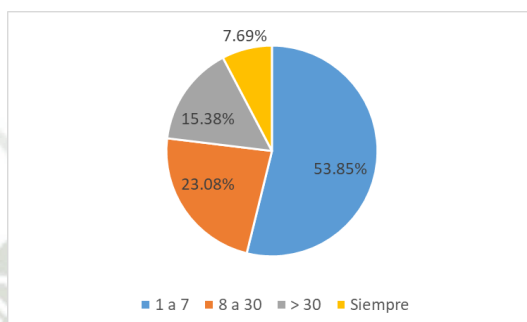


En la figura 38 se aprecia que los 13 trabajadores que presentaron molestias en las muñecas o manos, el 84.62% (11) presentaron molestias en los últimos 12 meses, derivando un problema mayor.

**4. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en el codo o antebrazo en los últimos 12 meses?**

**Figura 39**

*Tiempo que ha tenido molestias en el codo o antebrazo en los últimos 12 meses*

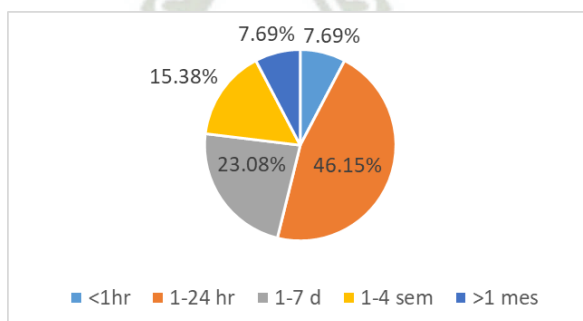


En la figura 39 se puede interpretar que el 53.85% (7) de los trabajadores presentaron molestias de 1-7 días- Esto indica dolores cortos, deduciendo que solo se traten de dolores en temporadas altas de trabajo.

**5. ¿Cuánto dura cada episodio de molestias en el codo o antebrazo?**

**Figura 40**

*Tiempo que dura cada episodio de molestias en el codo o antebrazo*

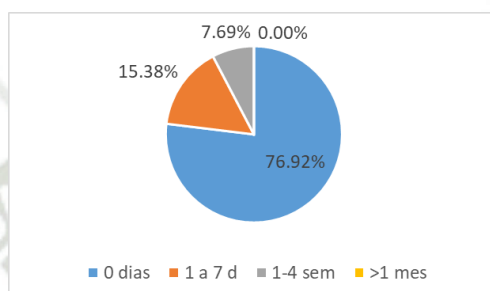


En la Figura 40 se puede comprobar que el 46.15% (6) trabajadores mencionaron que sus episodios de molestias duran 1-24 horas siendo el más repetitivo.

**6. ¿Cuánto tiempo estas molestias en el codo o antebrazo le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?**

**Figura 41**

*Tiempo que estas molestias en el codo o antebrazo le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses*

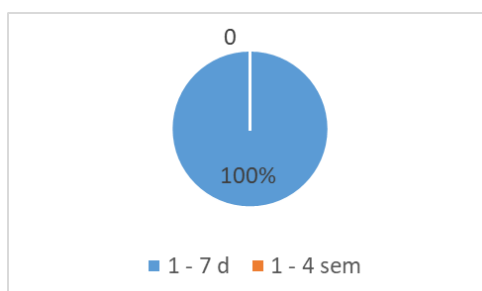


En la figura 41 se sostiene que el 76.92% (10) de trabajadores mencionaron que el malestar no les impidió realizar su trabajo, sin embargo, el resto mencionó que tuvieron diversas molestias al realizarlo.

**7. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en el codo o antebrazo en los últimos 12 meses?**

**Figura 42**

*Ha recibido tratamiento por esas molestias en el codo o antebrazo en los últimos 12 meses*

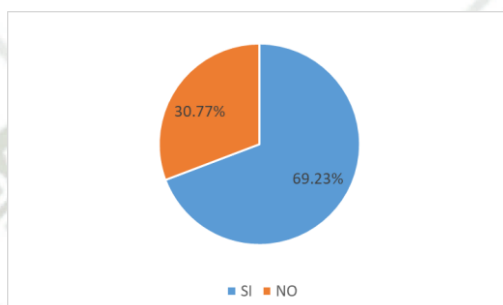


Se comprueba en la figura 42 de los 13 trabajadores, la totalidad contestó que no recibieron tratamiento

**8. ¿Ha tenido molestias en las muñecas o manos en los últimos 7 días?**

**Figura 43**

*Ha tenido molestias en la muñecas o manos en los últimos 7 días*

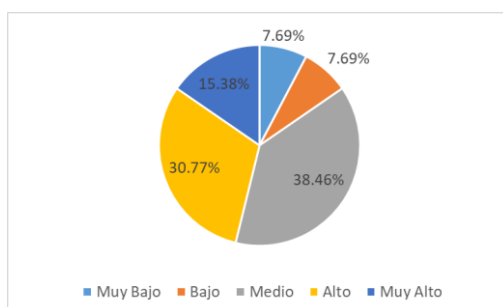


La figura 43 puede resolver que de los 13 trabajadores, el 69.23% (9) han percibido molestias en los últimos 7 días.

**9. Póngale nota a sus molestias en el codo o antebrazo entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)**

**Figura 44**

*Nota a sus molestias en el codo o antebrazo entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)*



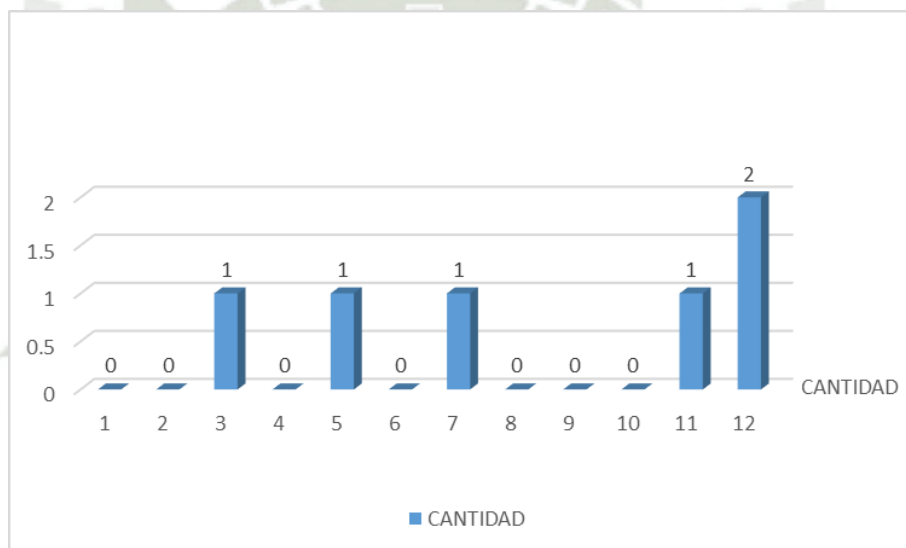
En la figura 44 los resultados más frecuentes son molestias de nivel Alto y Medio, mostrando un índice de mayoría.

## Hombros

### 1. ¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido molestias en los hombros? (meses)

**Figura 45**

*Tiempo que ha tenido molestias en el hombro (meses)*

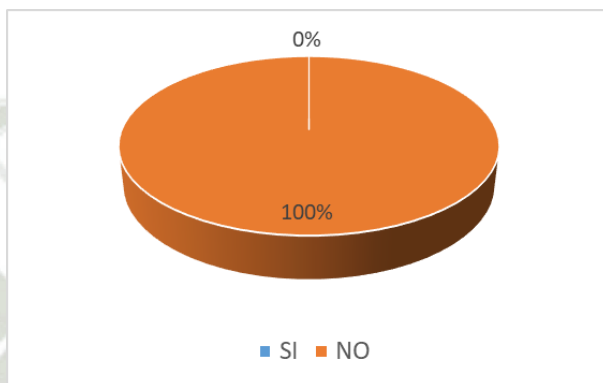


Se interpreta en la figura 45 que de los 6 trabajadores que presentaron molestias en los hombros, se identificaron que 0.6 es el promedio de meses que tienen molestias, esto puede deberse a la falta de implementos que apoyen este apartado del cuerpo, siendo uno de los factores más importantes en el análisis presentado, esto a largo plazo puede traer contracturas musculares

**2. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias los hombros?**

**Figura 46**

*Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en los hombros*

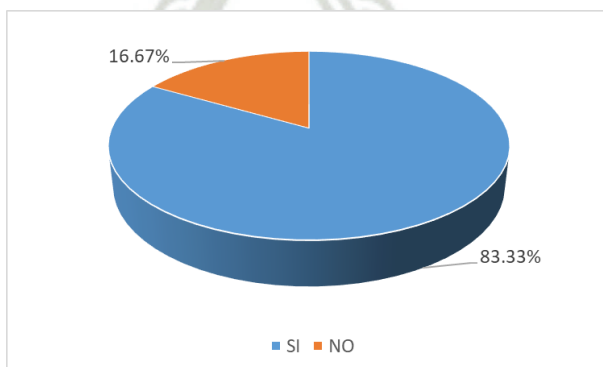


La figura 46 sostiene que el 100% no tuvo necesidad de cambiar de puesto de trabajo debido a las molestias de hombros, esto puede indicar que no tienen molestias severas.

**3. ¿Ha tenido molestias en los hombros en los últimos 12 meses?**

**Figura 47**

*Ha tenido molestias en los hombros en los últimos 12 meses*

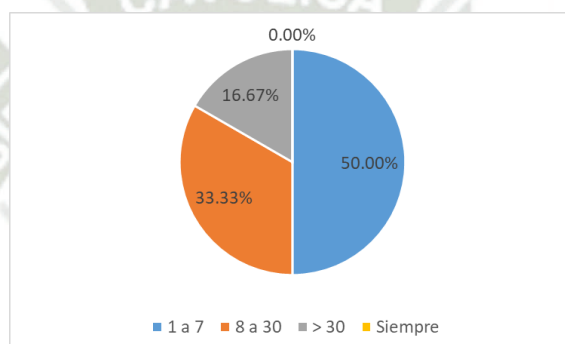


La figura 47 sostiene que de los 6 trabajadores que presentaron molestias en los hombros, el 83.33% (5) presentaron molestias en los últimos 12 meses, derivando un problema mayor.

#### 4. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los hombros en los últimos 12 meses?

**Figura 48**

*Tiempo que ha tenido molestias en los hombros en los últimos 12 meses*

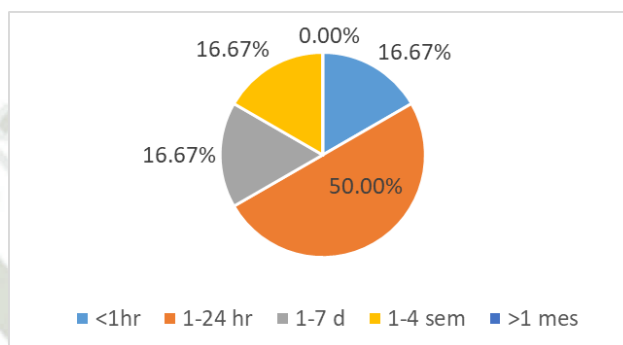


La figura 48 sostiene que el 50.00% (3) de los trabajadores presentaron molestias de 1-7 días- Esto indica dolores cortos, deduciendo que solo se traten de dolores en temporadas altas de trabajo.

## 5. ¿Cuánto dura cada episodio de molestias en los hombros?

**Figura 49**

*Cuánto dura cada episodio de molestias en los hombros*

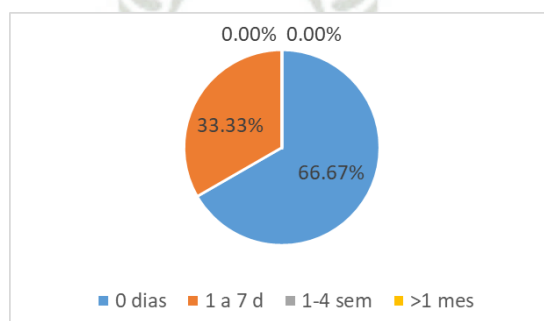


La figura 49 resuelve que el 50.00% (3) trabajadores mencionaron que sus episodios de molestias duran 1-24 horas siendo el más repetitivo.

## 6. ¿Cuánto tiempo estas molestias en los hombros le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

**Figura 50**

*Tiempos que estas molestias en los hombros le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses*

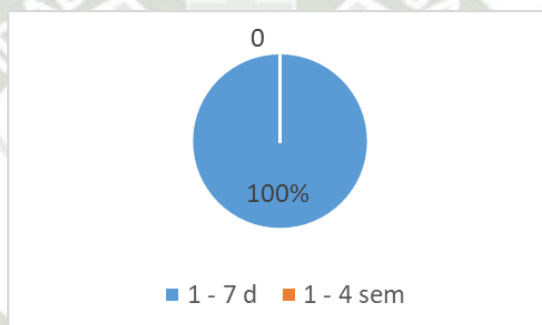


En la figura 50 se analiza que el 66.67% (4) de trabajadores mencionaron que el malestar no les impidió realizar su trabajo, sin embargo, el resto mencionó que tuvieron diversas molestias al realizarlo.

**7. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los hombros en los últimos 12 meses?**

**Figura 51**

*Ha recibido tratamiento por estas molestias en los hombros en los últimos 12 meses*

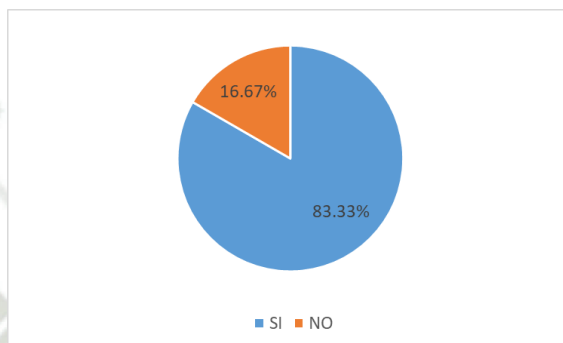


La figura 51 propone que de los 6 trabajadores, la totalidad contestó que no recibieron tratamiento

**8. ¿Ha tenido molestias en los hombros en los últimos 7 días?**

**Figura 52**

*Ha tenido molestias en los hombros en los últimos 7 días*

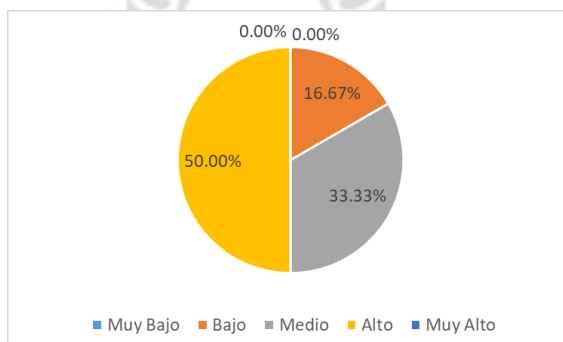


La figura 52 analiza que de los 6 trabajadores, el 83.33% (5) han percibido molestias en los últimos 7 días

**9. Póngale nota a sus molestias en los hombros entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)**

**Figura 53**

*Póngale nota a sus molestias en los hombros entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)*



Se pudo concluir con la figura 53 que los resultados más frecuentes son molestias de nivel Alto y Medio, mostrando un índice de mayoría.

De las atribuciones por molestias, se recopilieron motivos más frecuentes, a los que se atribuyeron falta de concientización y uso deficiente de las instalaciones, junto a los factores posturales, tensión del trabajo y falta de ejercicios de estiramiento y descansos en el trabajo, junto a la necesidad de algunos implementos que podrían ayudar a una optimización en el ejercicio de sus labores.





**CAPÍTULO IV:  
ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Conforme a los instrumentos aplicados en la presente investigación, se pudieron seleccionar los datos más adecuados aplicables para esta investigación, procediendo a desarrollarse un análisis de datos obtenidos con la aplicación los instrumentos de medición, podremos alcanzar perspectivas focalizadas al personal operativo tras un estudio en el que se pudo contemplar las actividades en primera persona, estudiando todos los aspectos en que los conductores puedan ser analizados, los cuales son el objetivo que se encuentra en mayor riesgo ergonómico.

Este estudio se llevó a cabo sobre el puesto de trabajo principal, denominado “Conductor Titular Interprovincial Comercial – Turístico”. El estudio de puestos de trabajo podrá ser realizado a un solo puesto de trabajo generalizado, pues todas las unidades automotoras tienen la misma cabina de conductor en el bus “Marcopolo Paradise G8” modelo que es utilizado en todos los viajes interprovinciales, teniendo una flota de 12 buses, permitiendo salidas diarias en la ruta Puno – Cusco.

##### 4.1. EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Según el diagnóstico ejecutado, se consideró por conveniente realizar la evaluación ergonómica de los trabajadores con el puesto principal de “Conductor Titular Interprovincial Comercial – Turístico”, siendo este el personal de mayor riesgo ergonómico y presentándose mayores trastornos musculo esqueléticos en su trabajo principal por su espontaneidad presentada, realizando actividades combinadas, tales como conducción, asistencia en paradas, control de calefacción y acondicionamiento, control interno del vehículo, pago de peajes y monitoreo de seguridad.

Para dicho puesto de trabajo, corresponde aplicar la metodología REBA, dado que esta permitirá monitorear y evaluar posturas cuando se utiliza el timón de conducción, posturas sedentarias y movimientos antinaturales, postura de conducción y actividades extras, y en forma complementaria se utilizará el método RULA, la cual permite evaluar las posturas del cuello, tronco y las extremidades superiores junto a las deficiencias presentadas durante la conducción prolongada y sus movimientos repetidos para su posterior análisis, identificando riesgos posturales asociados al manejo de autobuses.

#### **4.1.1. Método Reba**

La aplicación del Método REBA se ejecutó mediante la observación directa a los trabajadores y análisis del puesto de trabajo, a quienes se les diagnosticó en pleno ejercicio de sus funciones, obteniendo datos plasmados en la hoja de campo que se acompaña a continuación, estos datos fueron sistematizados a fin de establecer calificaciones acordes a cada método y tener un correcto monitoreo de cada aspecto para poder ser analizado correctamente:

**Figura 54**

*Hoja de Campo Evaluación REBA (Lado Derecho)*

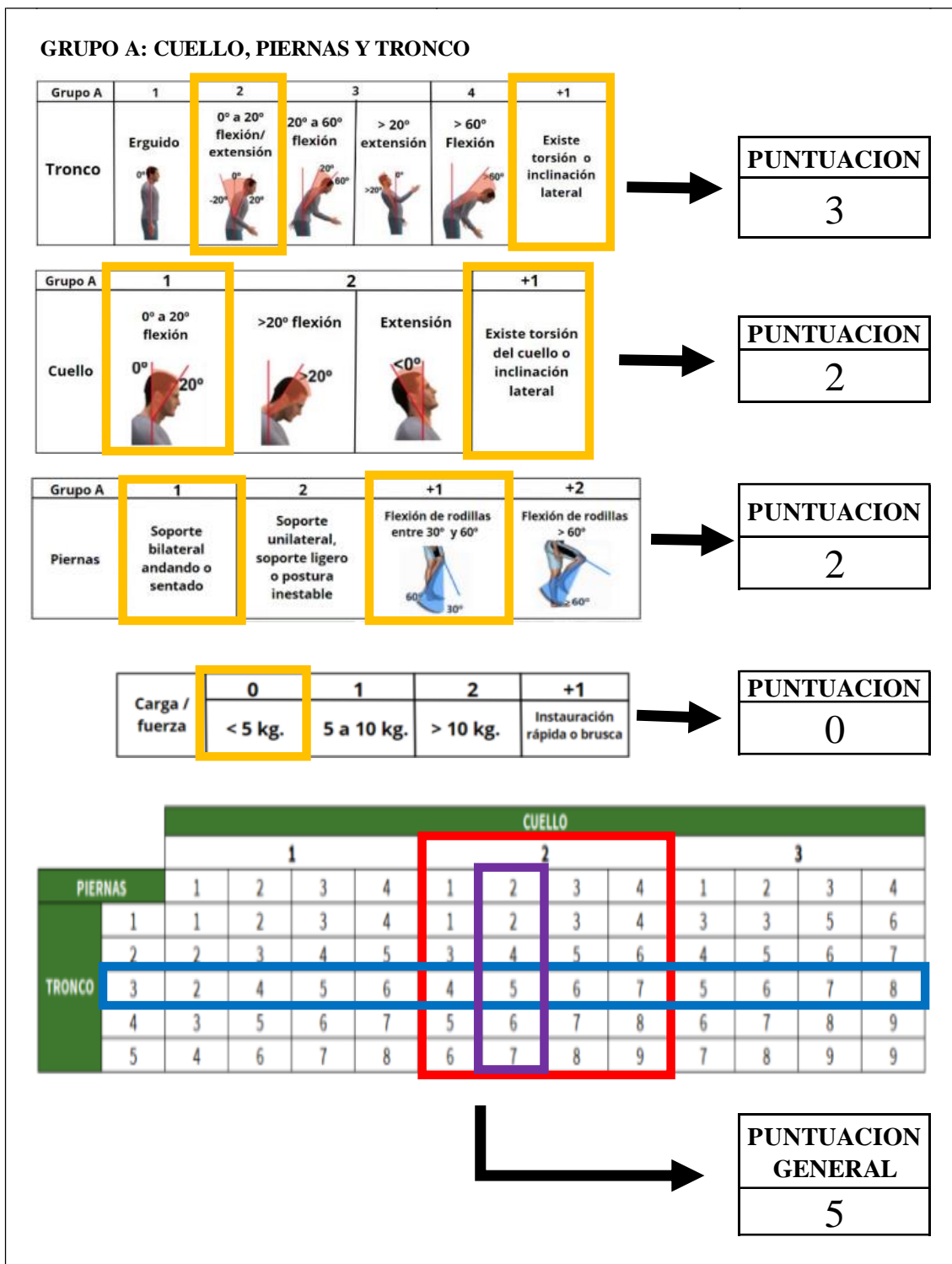
<b><i>Método REBA (Evaluación Rápida de Todo el Cuerpo) - Lado Derecho</i></b>		
<b>Area:</b> Transporte Comercial - Turístico	<b>Fecha:</b>	<b>OBSERVACIONES:</b>
<b>Puesto de Trabajo:</b> Conductor Titular Interprovincial Comercial - Turístico		Autobus Marcopolo Paradise G8
<b>Evaluado por:</b> Andree Efrain Yupanqui Barrios	<b>Institución:</b> AVALOS TOURS EIRL	
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>		<b>UNIDAD AUTOMOTORA MARCOPOLO PARADISE G8</b>
		

*Nota: Elaboración propia*



Figura 55

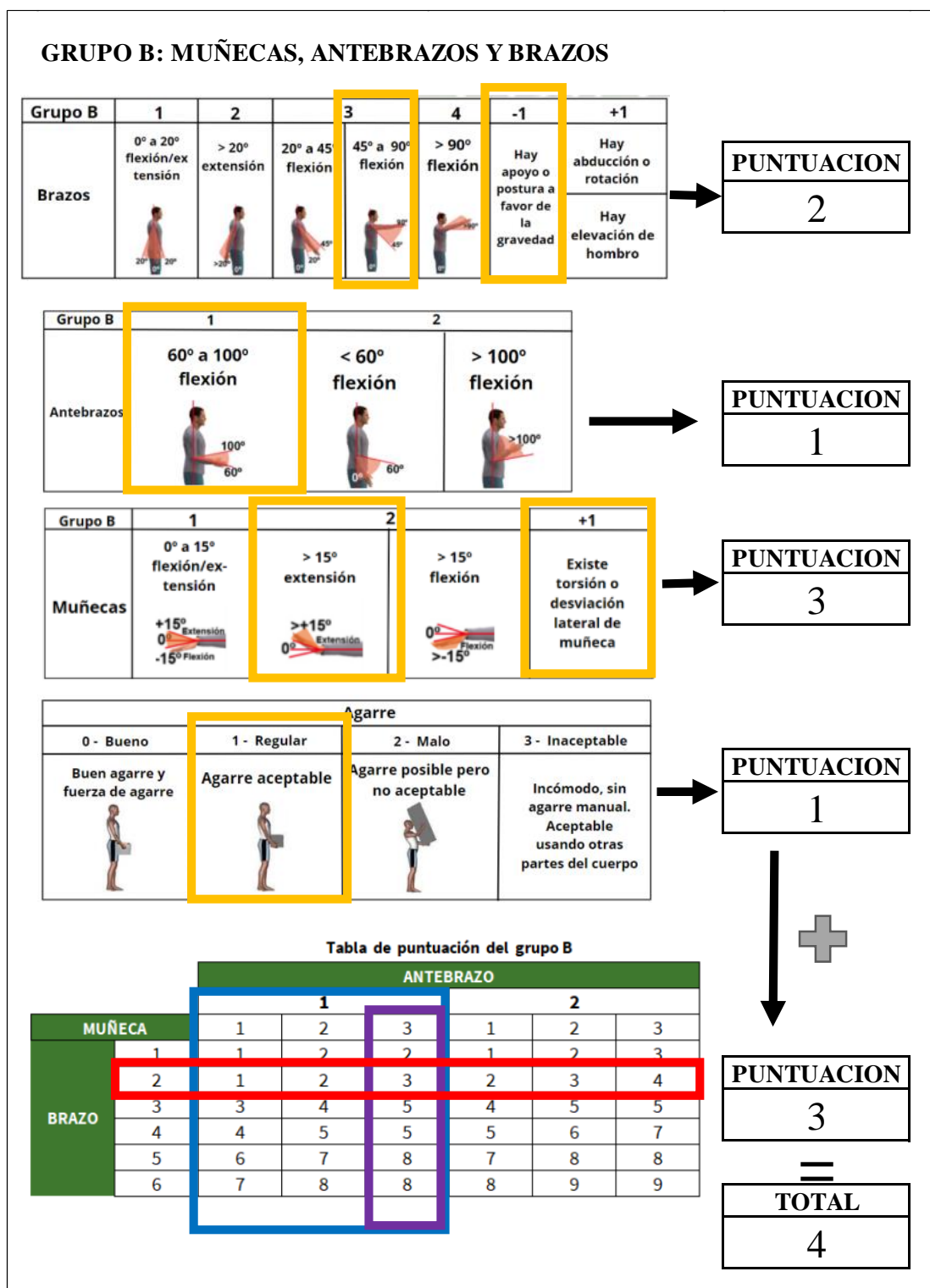
Hoja de Campo REBA Lado Derecho Parte 2



Nota: Elaboración propia basada en resultados obtenidos en el ERGO-SOFT

Figura 56

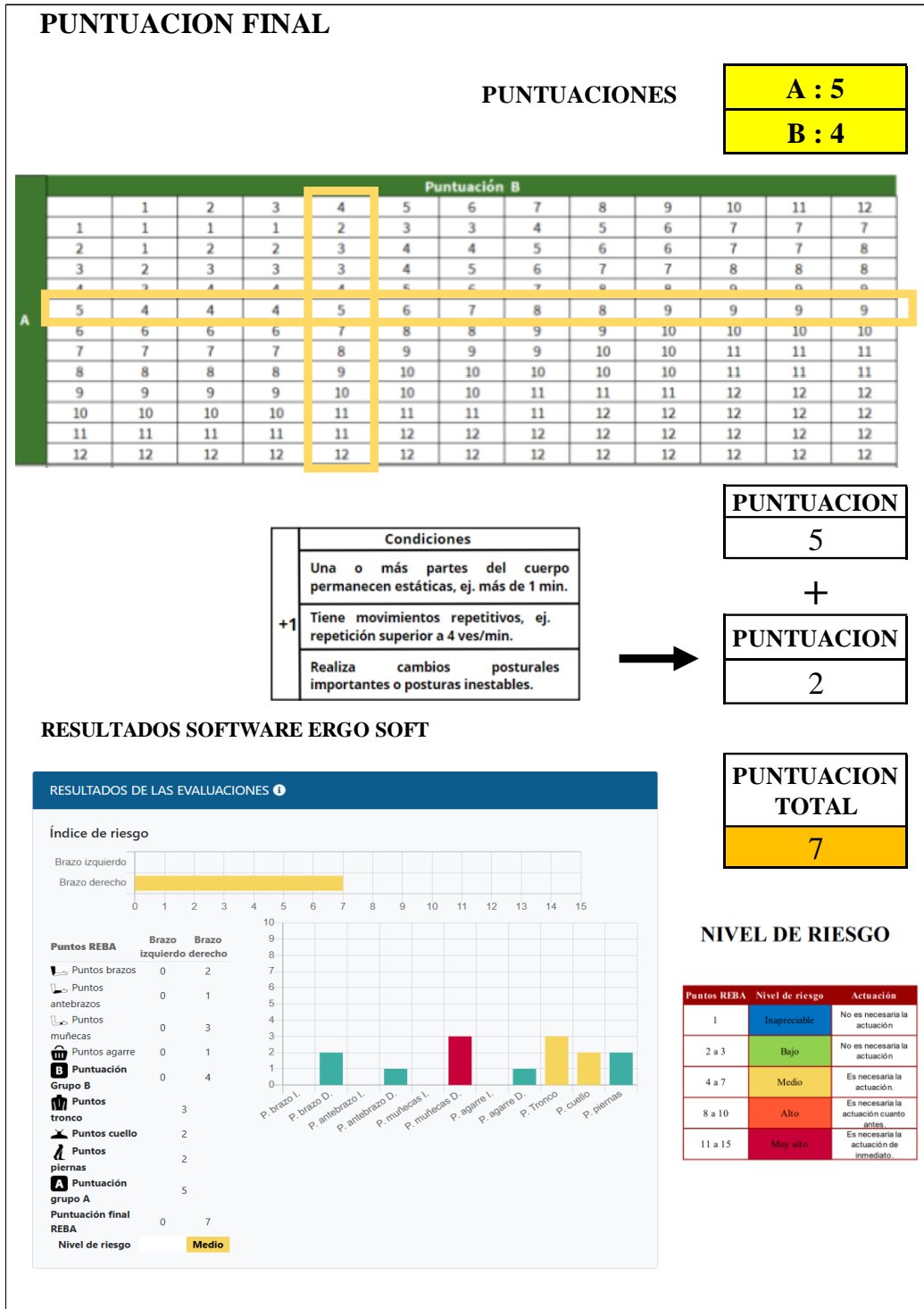
Hoja de Campo REBA Lado Derecho Parte 3



Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos en el ERGO-SOFT

Figura 57

Hoja de Campo REBA Lado Derecho Resultado



Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos en el ERGO-SOFT

Figura 58

Hoja de Campo REBA Lado Izquierdo Parte 1

**Método REBA (Evaluación Rápida de Todo el Cuerpo) - Lado Izquierdo**

Area: Transporte Comercial - Turístico	Fecha:	OBSERVACIONES: Autobus Marcopolo Paradise G8
Puesto de Trabajo: Conductor Titular Interprovincial Comercial - Turístico		
Evaluado por: Andree Efraín Yupanqui Barrios	Institución: AVALOS TOURS EIRL	

**GRUPO A: CUELLO, PIERNAS Y TRONCO**

Grupo A	1	2	3	4	+1	Puntuación
Tronco	Erguido 0°	0° a 20° flexión/ extensión -20° 20°	20° a 60° flexión 20° 60°	> 20° extensión >20° 0°	> 60° Flexión -60°	

Grupo A	1	2	+1	Puntuación
Cuello	0° a 20° flexión 0° 20°	>20° flexión >20°	Extensión <0°	

Grupo A	1	2	+1	+2	Puntuación
Piernas	Soporte bilateral andando o sentado	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	Flexión de rodillas entre 30° y 60° 60° 30°	Flexión de rodillas > 60° < 60°	

Carga / fuerza	0	1	2	+1	Puntuación
	< 5 kg.	5 a 10 kg.	> 10 kg.	Instauración rápida o brusca	

CUELLO												
TRONCO	1				2				3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	

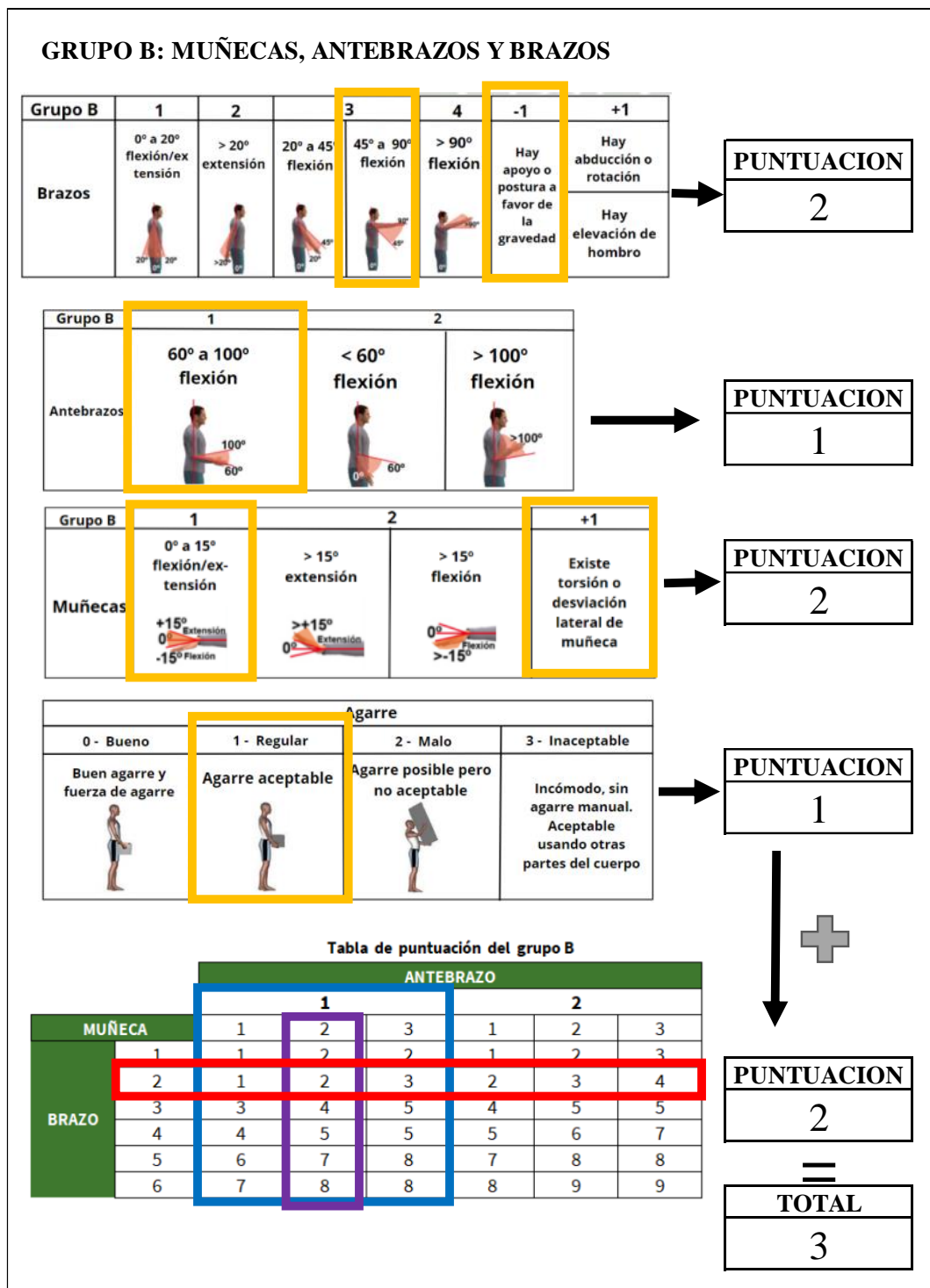
  

Puntuación General	5
--------------------	---

Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos en el ERGO-SOFT

Figura 59

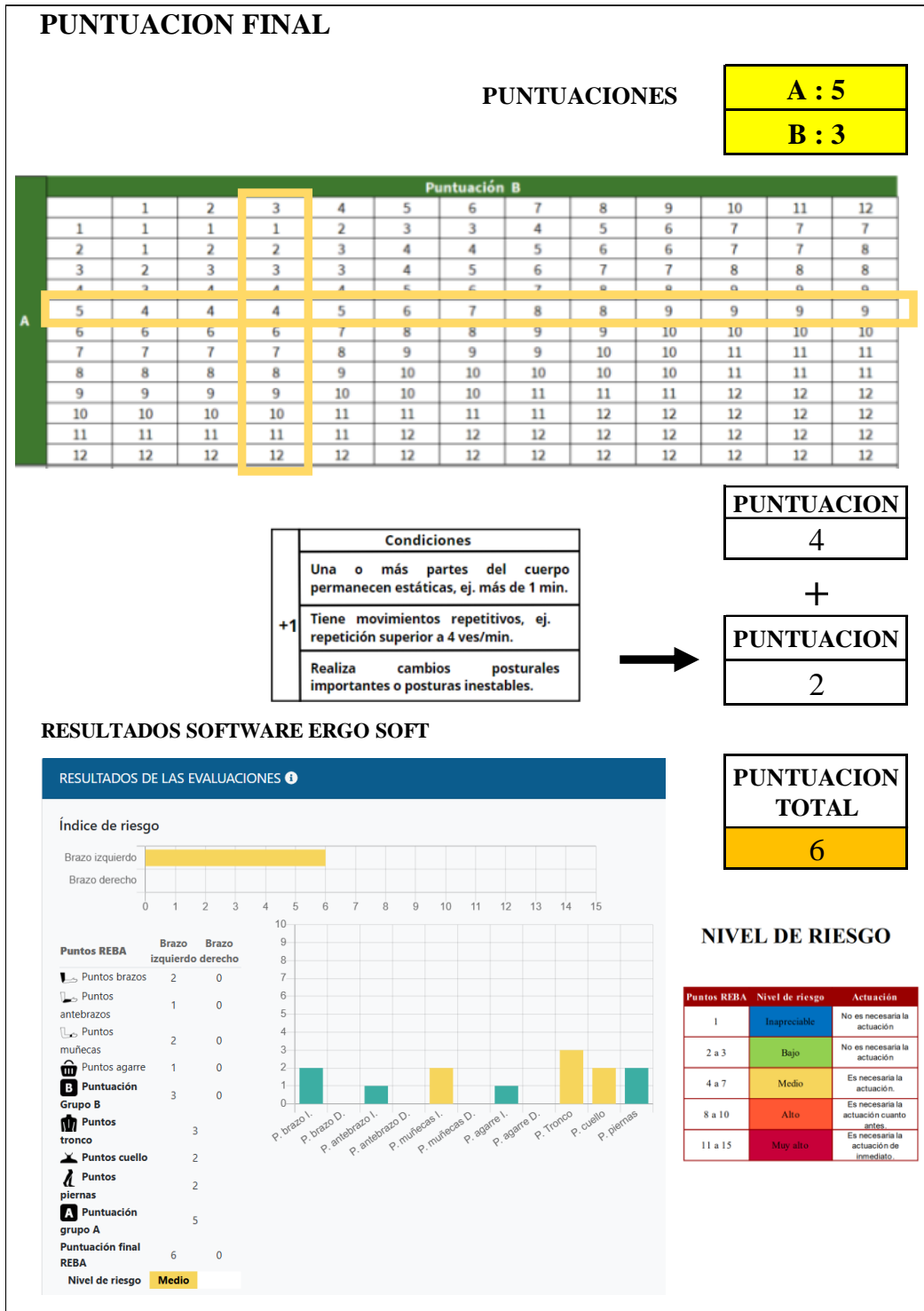
Hoja de Campo REBA Lado Izquierdo Parte 2



Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos en el ERGO-SOFT

Figura 60

Hoja de Campo REBA Parte 3 Resultados Lado Izquierdo



Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos en el ERGO-SOFT

Se observa entre las Figuras 54 y 60 que, el resultado final del lado derecho fue de 7 puntos, y el lado izquierdo presentó una calificación de 6 puntos, evidenciándose que tanto en el software como en la Hoja de Campo presentada, indican que el nivel de riesgo para el puesto de “Conductor Titular Interprovincial Comercial – Turístico” es medio y requiere ligeras modificaciones correctivas, y la observación directa del puesto de trabajo demuestra las deficiencias presentadas en la cabina de conducción, pudiendo observarse el alto riesgo en las Muñecas, y un riesgo medio en el Tronco y cuello.

Si bien se detectaron movimientos ligeramente forzados o inadecuados, los mismos son tan leves que si tomamos en cuenta la labor realizada, no presentan mayores complicaciones junto al conjunto de acciones que desarrolla con normalidad el trabajador, en cuanto a los brazos, antebrazos y muñecas, al presentarse un soporte de brazos en ambos lados y tener la gravedad a favor por la posición de los asientos, se tiene un bajo nivel de riesgo, además en el apartado de movimientos repetitivos se puede evidenciar que no se encontraron valores más altos ya que la carretera presenta pocas curvas y mayormente se tiene el volante rígido y estático. El lado izquierdo presenta complicaciones menores que el derecho, pues el trabajo es menor por ser el brazo de apoyo principal del timón, sin tener la necesidad de realizar acciones extras como el otro brazo, el cual presenta variaciones como interactuar con la palanca de cambios y realizar cada cierto tiempo un monitoreo de cabina con los botones laterales.

Vale indicar que en general, el trabajador no presenta una cantidad excesiva de acciones repetitivas, pues tiene movimientos forzados solo al girar curvas en la pista, pero en la mayoría del tiempo, se mantiene el volante estático y recto, asimismo, el resultado

alcanzado demuestra deficiencias en las muñecas, tronco y cuello, las cuales deberán ser corregidas y atendidas a la brevedad.

#### **4.1.2. Método Rula**

La aplicación del método RULA fue desarrollada mediante observación directa, centrándose en los trabajadores durante el desempeño en tiempo real de sus funciones, con el fin de identificar las posturas de riesgo más frecuentes, asociadas principalmente a los segmentos superiores del cuerpo y sus movimientos repetitivos. Durante esta evaluación se registraron de manera detallada las posiciones adoptadas por el cuello, tronco, brazos y muñecas, así como la presencia de fuerzas ejercidas en el ejercicio de sus funciones y la carga muscular percibida en las actividades observadas. La información recopilada fue documentada en una hoja de campo diseñada específicamente para el análisis, permitiendo sistematizar los datos de forma organizada, intuitiva y coherente. Este procedimiento facilitó la obtención de puntuaciones conforme a la metodología establecida por RULA, permitiendo valorar de manera objetiva los niveles de riesgo postural. A través de esta sistematización fue posible llevar un control preciso de los aspectos críticos detectados, lo que permitió profundizar en el análisis ergonómico de cada puesto de trabajo y, en consecuencia, proponer recomendaciones pertinentes orientadas a la prevención de posibles trastornos musculoesqueléticos.

**Figura 61**

*Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Derecho Parte 1*

<b><u>Método RULA (Valoración Rápida de los Miembros Superiores) - Lado Derecho e Izq</u></b>		
<b>Area:</b> Transporte Comercial - Turístico	<b>Fecha:</b>	<b>OBSERVACIONES:</b>  Autobus Marcopolo Paradise G8
<b>Puesto de Trabajo:</b> Conductor Titular Interprovincial Comercial - Turístico		
<b>Evaluado por:</b> Andree Efrain Yupanqui Barrios	<b>Institución:</b> AVALOS TOURS EIRL	
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>UNIDAD AUTOMOTORA MARCOPOLO PARADISE G8</b>	
		

*Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos en el ERGO-SOFT*



Figura 62

Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Derecho Parte 2

**GRUPO A: BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS**

<b>GRUPO A</b>	1	2	3	4	-1	+1	<b>PUNTUACION</b> 3
<b>Brazos</b>	0° a 20° flexión/extensión	> 20° extensión	20° a 45° flexión	45° a 90° flexión	> 90° flexión	Hay apoyo o postura a favor de la gravedad Hay abducción o rotación Hay elevación de hombro	

<b>GRUPO A</b>	1	2	+1	<b>PUNTUACION</b> 2
<b>Antebrazos</b>	60° a 100° flexión	< 60° flexión	> 100° flexión	

<b>GRUPO A</b>	1	2	2	3	+1	<b>PUNTUACION</b> 3
<b>Muñecas</b>	0°	+15° Extensión -15° Flexión	>+15° Extensión	0° Flexión >-15°	La muñeca se desvía de la línea media	

<b>GRUPO A</b>	+1	+2	<b>PUNTUACION</b> 2
<b>Giro de Muñeca</b>	0°	>+60°	

<b>GRUPO A</b>	0	+1	+2	+3	<b>PUNTUACION</b> 0
<b>Carga / Fuerza del brazo Derecho</b>	Sin resistencia. Menos de 2 kg de carga/fuerza	De 2 a 10 kg de carga/fuerza estática o repetitiva	De 2 a 10 kg de carga/fuerza intermitente	>10 kg; los golpes o fuerzas aumentan rápidamente	

**PUNTUACION GRUPO A**

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

<b>PUNTUACION</b>	+1	<b>PUNTUACION</b> 1
Postura estática, mantenida más de un minuto o se repita más de 4 veces por minuto		

+

<b>PUNTUACION</b>	4
-------------------	---

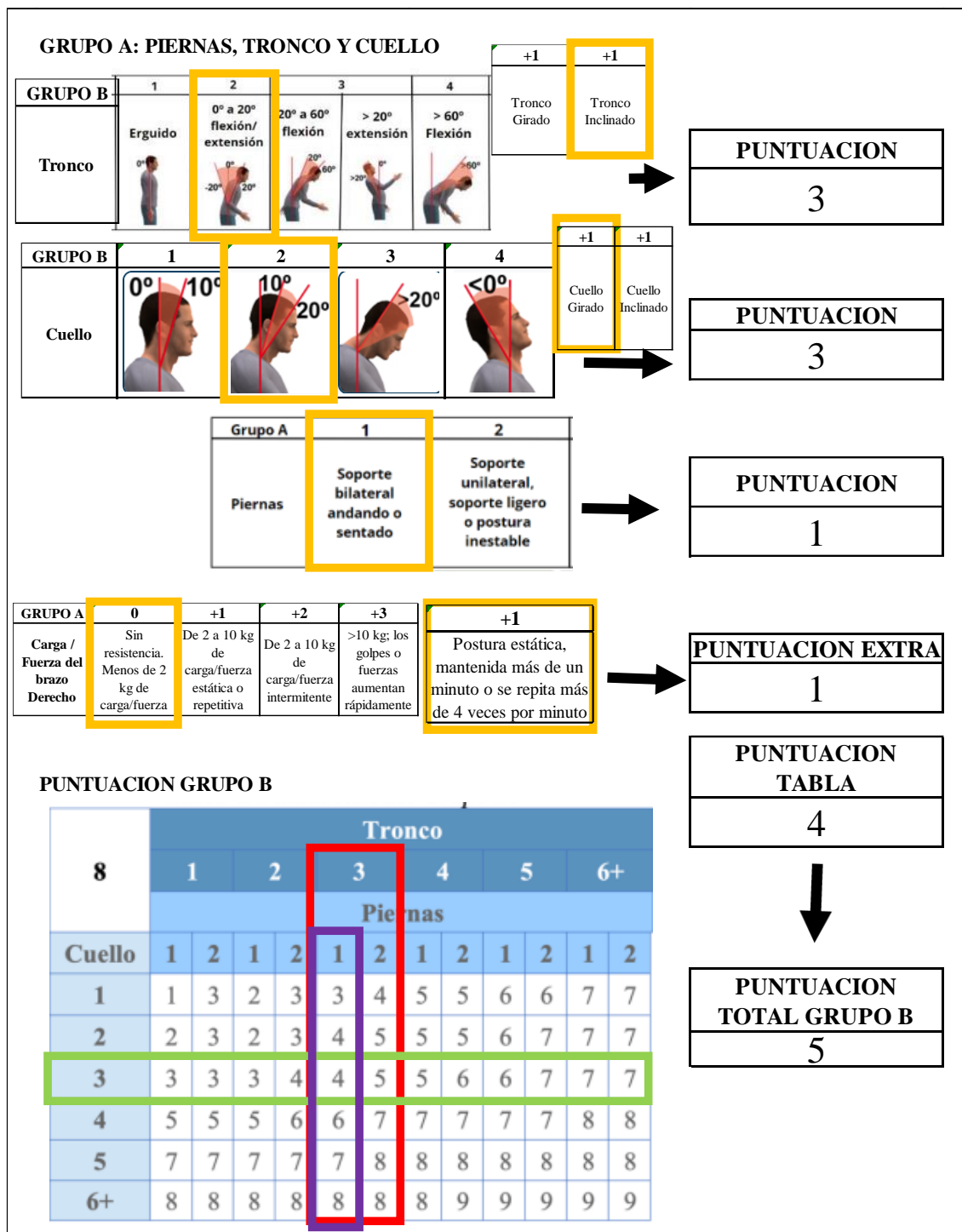
=

<b>TOTAL</b>	5
--------------	---

Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos en el ERGO-SOFT

Figura 63

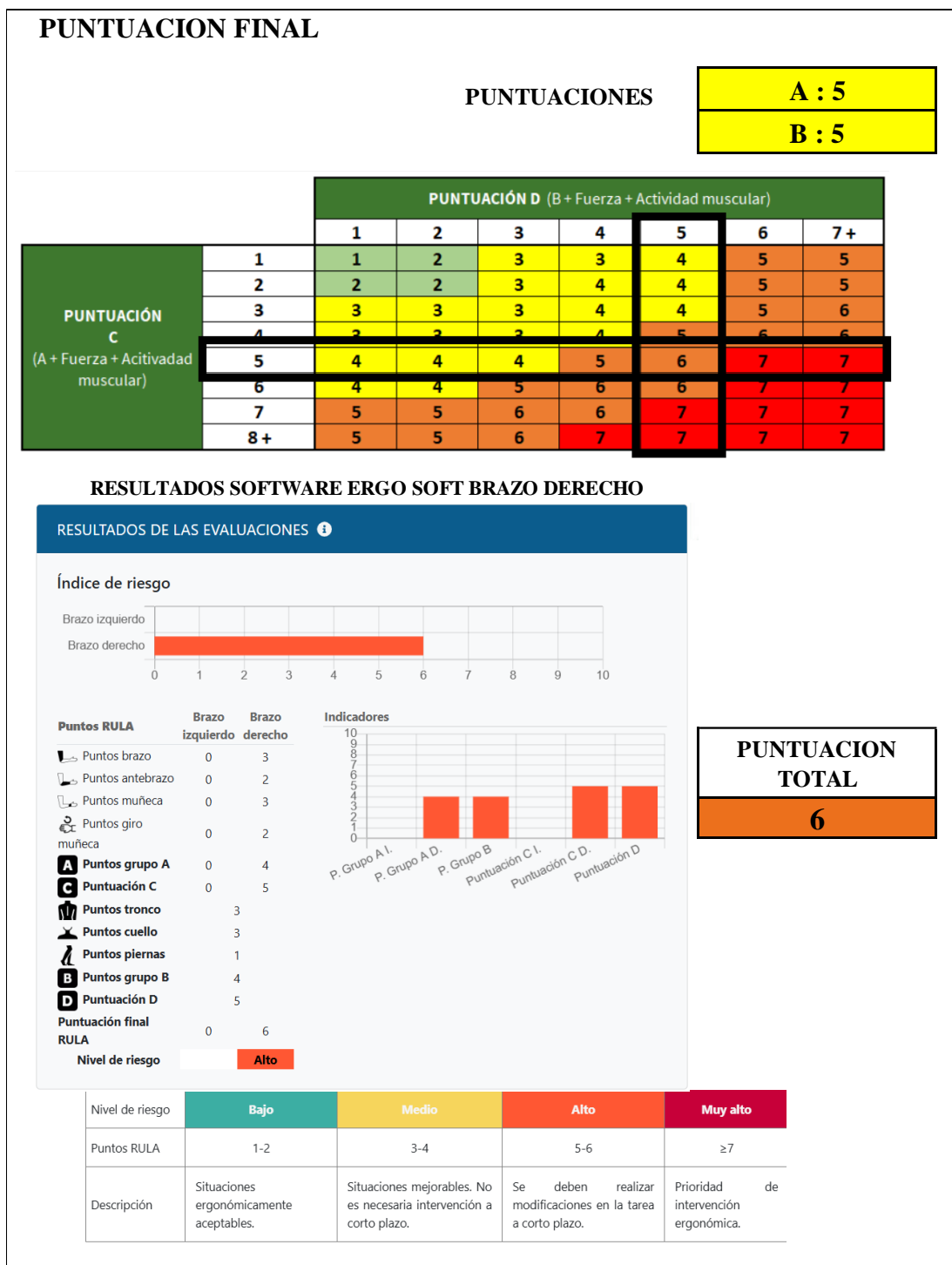
Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Derecho Parte 3



Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos en el ERGO-SOFT

**Figura 64**

*Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Derecho Resultado*



*Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos en el ERGO-SOFT*

Figura 65

Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Izquierdo Parte 1

**GRUPO A: BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS**

<b>GRUPO A</b>	1	2	3	4	-1	+1	
<b>Brazos</b>	0° a 20° flexión/ex tensión	> 20° extensión	20° a 45° flexión	45° a 90° flexión	> 90° flexión	Hay apoyo o postura a favor de la gravedad	Hay abducción o rotación Hay elevación de hombro
							<b>PUNTUACION</b> 2

<b>GRUPO A</b>	1	2	+1	
<b>Antebrazos</b>	60° a 100° flexión	< 60° flexión	> 100° flexión	El brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°
				<b>PUNTUACION</b> 1

<b>GRUPO A</b>	1	2	2	3	+1	
<b>Muñecas</b>	0°	+15° Extensión -15° Flexión	>+15° Extensión	0° Extensión >-15° Flexión	La muñeca se desvía de la línea media	
						<b>PUNTUACION</b> 2

<b>GRUPO A</b>	+1	+2		
<b>Giro de Muñeca</b>	+60° 0° -60°	>+60° 0° -60°		
			<b>PUNTUACION</b> 1	

<b>GRUPO A</b>	0	+1	+2	+3
<b>Carga / Fuerza del brazo Derecho</b>	Sin resistencia. Menos de 2 kg de carga/fuerza	De 2 a 10 kg de carga/fuerza estática o repetitiva	De 2 a 10 kg de carga/fuerza intermitente	>10 kg; los golpes o fuerzas aumentan rápidamente
				<b>PUNTUACION</b> 0

**PUNTUACION GRUPO A**

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

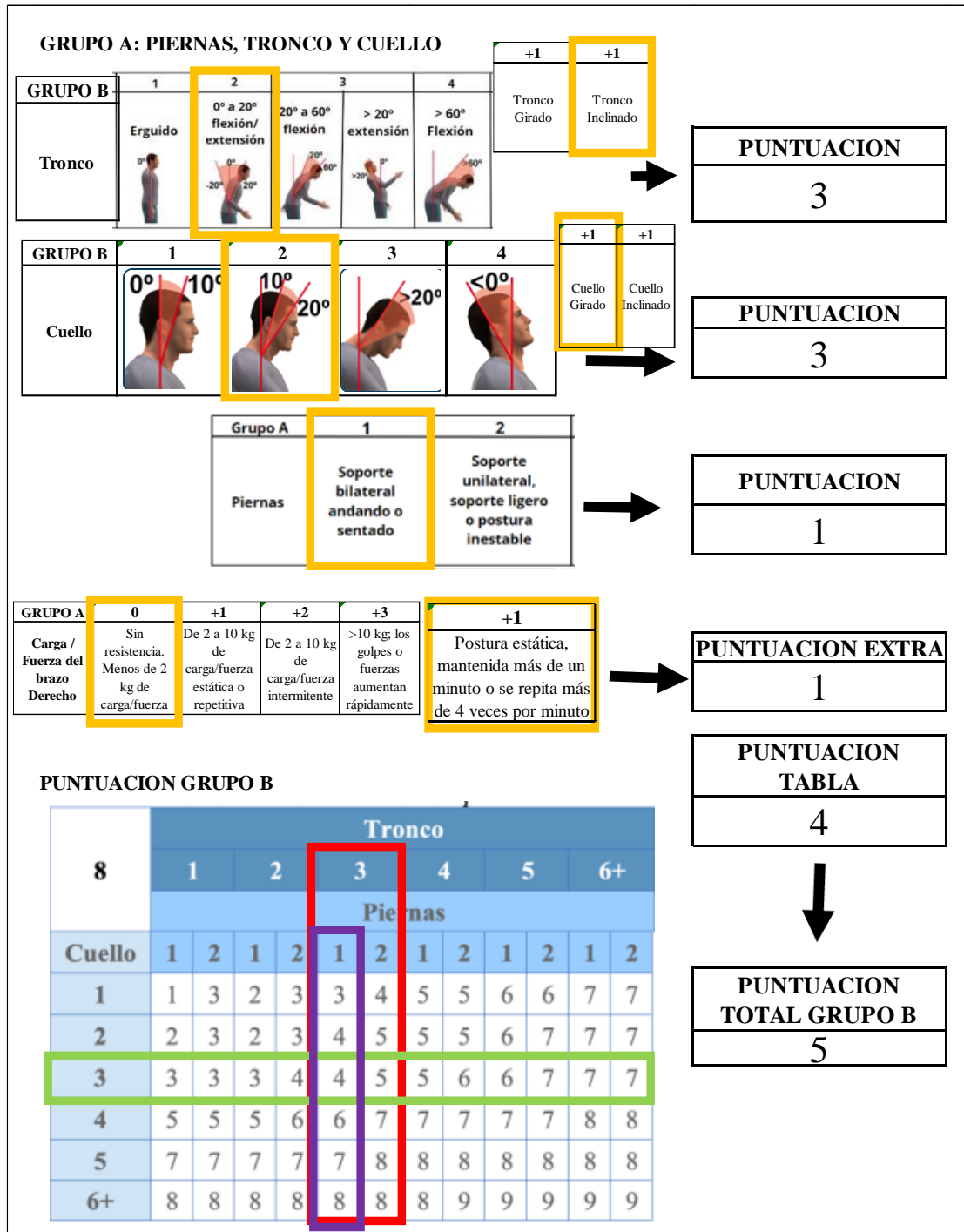
  

+1	Postura estática, mantenida más de un minuto o se repita más de 4 veces por minuto
<b>PUNTUACION</b>	1
+	
<b>PUNTUACION</b>	3
=	
<b>TOTAL</b>	4

Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos en el ERGO-SOFT

Figura 66

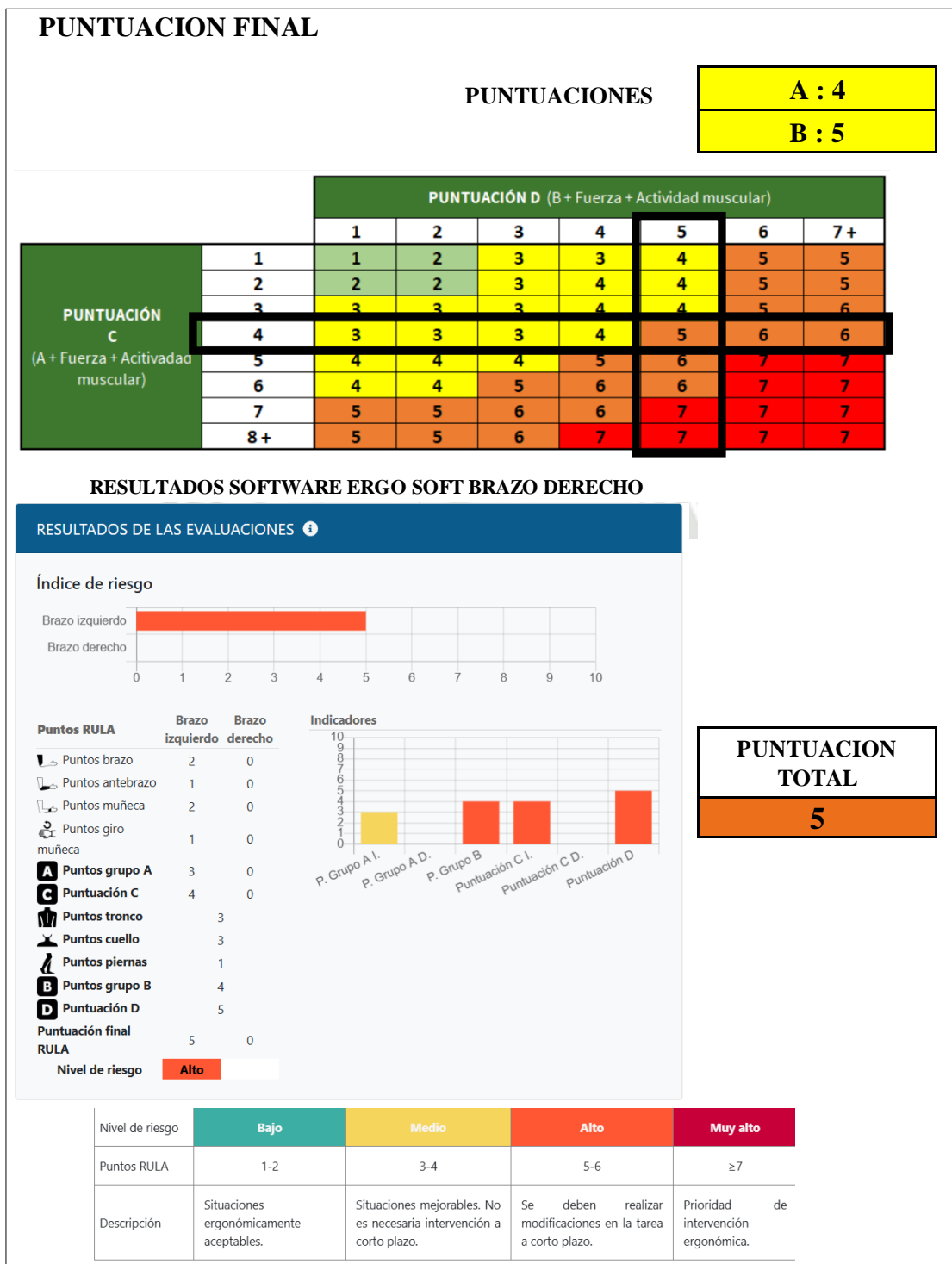
Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Izquierdo Parte 2



Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos en el ERGO-SOFT

Figura 67

Hoja de Campo Evaluación Rula Lado Izquierdo Resultado



Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos en el ERGO-SOFT

Entre las Figuras 61 y 67 se puede analizar que los resultados obtenidos mediante la aplicación del método RULA, se evidencia que el brazo derecho obtuvo una puntuación total de 6 puntos, mientras que el brazo izquierdo alcanzó un puntaje de 5. Estos valores indican que, si bien no se trata de un nivel de riesgo extremo, sí se requiere la implementación de modificaciones correctivas en el corto plazo, especialmente en relación a las posturas adoptadas de forma repetitiva durante el ejercicio de las funciones del puesto de trabajo evaluado.

En el caso del brazo derecho, la puntuación obtenida se ve influida por una combinación de factores posturales que afectan principalmente a los segmentos del brazo, cuello y muñeca. Se observa que este lado del cuerpo está más comprometido en cuanto a acciones específicas, como el manejo de la palanca de cambios, interacción con comandos secundarios del vehículo, y micro ajustes constantes del volante, lo que implica una mayor demanda funcional que termina reflejándose en la evaluación con un puntaje más elevado.

Por su parte, el brazo izquierdo, aunque menos involucrado en tareas dinámicas, presenta igualmente una carga postural relevante, sobre todo a nivel del cuello, tronco y muñeca. Esto puede estar asociado a la posición prolongada de soporte sobre el timón, sumado a la ligera inclinación lateral mantenida durante la conducción, lo que afecta el eje corporal central, aun sin percibirse movimientos forzados evidentes.

Ambos perfiles reflejan tensiones ergonómicas distribuidas de manera distinta, pero con un denominador común: posturas mantenidas por lapsos prolongados, que, si bien no son drásticamente lesivas, sí representan un riesgo latente si no se actúa con medidas preventivas. La observación directa del puesto de trabajo respalda estos

hallazgos, destacando que, en general, las exigencias ergonómicas se concentran en la parte superior del cuerpo, principalmente muñecas y cuello, siendo necesario realizar adecuaciones menores que permitan aliviar la carga postural.

Se debe tener en cuenta que el Método RULA evidencia estas áreas a mejorarse, y aunque el conductor no reporte una alta frecuencia de acciones repetitivas, la condición estática de la labor y la necesidad de mantener algunas posturas durante periodos de tiempo extenso hacen que el cuidado preventivo esté justificable. En consecuencia, se recomienda evaluar ajustes en la disposición de la cabina, altura del asiento, y posicionamiento del timón, así como promover pausas activas regulares para mitigar los efectos acumulativos sobre las articulaciones involucradas.

#### **4.1.3. Copsoq Iastas 21**

La aplicación del método COPSOQ IASTAS 21 se llevó a cabo con el objetivo primordial de evaluar los factores psicosociales presentados en el entorno laboral de los conductores del servicio interprovincial comercial – turístico. Esta herramienta, basada en un modelo teórico validado internacionalmente, fue aplicada mediante la técnica de encuesta directa al total de la muestra poblacional de 24 choferes pertenecientes a la totalidad del grupo de estudio. El cuestionario contempla múltiples dimensiones relacionadas con la percepción del trabajador sobre su carga mental, el ritmo de trabajo, el reconocimiento, la influencia en las decisiones, las relaciones interpersonales, así como el equilibrio entre la vida personal junto a sus adversidades diaria y su demanda laboral generada por el estrés mismo de las actividades contempladas, entre otros aspectos que afectan su bienestar psicológico.

La encuesta fue aplicada en horarios adecuados, asegurando la confidencialidad y privacidad de las respuestas y fomentando la participación voluntaria, con el propósito de obtener información representativa y verídica de la realidad psicosocial del puesto. Los datos recopilados fueron sistematizados con base en los criterios establecidos por el propio instrumento, permitiendo obtener una valoración cuantitativa y cualitativa de los riesgos psicosociales a los se encuentran expuestos la totalidad de los trabajadores evaluados.

Este procedimiento permitió no solo identificar niveles de riesgo bajo, medio o alto en cada dimensión evaluada con detalle, sino también contemplar la percepción general que los colaboradores evaluados tienen respecto a su entorno laboral y la empresa a la que están relacionados laboralmente, analizando sus condiciones organizativas, y los efectos que estas generan sobre su salud mental y su desempeño. Los resultados obtenidos brindan insumos suficientes y fundamentales para un correcto análisis ergonómico integral, así pudiendo complementar la evaluación biomecánica con una visión amplia, detallada e integral del contexto en el que se desarrolla la actividad laboral.

**Tabla 15**

*Puntuaciones y Resultados del Cuestionario Copsoq Iastas 21*

<b>CODIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>APELLIDOS</b>	<b>E.P.</b>	<b>T.A.</b>	<b>Inseg.</b>	<b>A.S. y L.</b>	<b>D.P.</b>	<b>Estima</b>
CT-1	Joel Imer	Oyola Matos	10	22	4	32	10	12
CT-2	Lenin Abimael	Mallqui Alvarado	15	25	10	28	3	5
CT-3	Gustavo Ángel	Villafuerte Llantoy	17	27	8	31	5	9
CT-4	Edwin Carlos	Otárola Bustamante	19	29	11	30	6	6
CT-5	Renato Alex	Álvarez Cáceres	14	18	9	25	8	10
CT-6	Lizandro Esteban	Sánchez Taco	11	15	7	20	8	11
CT-7	Franklin	Ildefonso Valerio	10	24	8	24	9	8
CT-8	Cesar Antonio	Chauca Garamendi	14	27	10	31	10	7
CT-9	Juan Delbert	Salas Mamani	13	29	11	30	5	9
CT-10	Pablo	Cabrera Infante	15	28	12	21	6	10
CT-11	Anyilo Fidel	Caballero Rivera	8	20	7	23	8	7
CT-12	Wilbert Alex	Fernández Cárdenas	14	19	9	25	8	9
CT-13	Jhonny Luis	Espinoza Velasco	10	27	10	30	4	12
CT-14	Lizardo	Sarmiento Puma	11	26	10	25	6	7
CT-15	Valentín	Luicho Mamani	15	17	12	26	7	10
CT-16	Moisés Daniel	Gerónimo Pérez	10	20	11	23	3	8
CT-17	Aníbal	Curo Galindo	8	28	9	30	9	10
CT-18	Dennis Romualdo	Flores Carbajal	17	23	12	31	8	11
CT-19	Eduardo	Valer Pilco	7	30	8	26	6	9
CT-20	Daniel	Huamani Quirquiñahua	12	24	12	29	8	5
CT-21	Julio Cesar	Dávalos Flores	17	18	11	27	7	10
CT-22	Yony	García Chambilla	15	15	10	20	9	11
CT-23	Ángel	Rojas Huacasi	13	22	9	27	5	7
CT-24	Slim	Avalos Tuero	18	20	13	22	7	6

*Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos tras la aplicación del COPSOQ IASTAS 21*

**Figura 68**

*Índice de Resultados por Conductor Prueba Copsoq Ista 21*

ITEM	NOMBRE	APELLIDOS	Exigencias psic.	Trabajo activo	Inseguridad	Apoyo y Lid.	Doble presencia	Estima
1	Joel Imer	Oyola Matos	intermedio	intermedio	intermedio	favorable	desfavorable	intermedio
2	Lenin Abimail	Mallqui Alvarado	desfavorable	intermedio	desfavorable	intermedio	favorable	desfavorable
3	Gustavo Angel	Villafuerte Llantoy	desfavorable	favorable	desfavorable	favorable	intermedio	desfavorable
4	Edwin Carlos	Otarola Bustamante	desfavorable	favorable	desfavorable	favorable	intermedio	desfavorable
5	Renato Alex	Alvarez Caceres	desfavorable	desfavorable	desfavorable	intermedio	desfavorable	desfavorable
6	Lizandro Esteban	Sanchez Taco	desfavorable	desfavorable	desfavorable	desfavorable	desfavorable	intermedio
7	Franklin	Ildefonso Valerio	intermedio	intermedio	desfavorable	intermedio	desfavorable	desfavorable
8	Cesar Antonio	Chauca Garamendi	desfavorable	favorable	desfavorable	favorable	desfavorable	desfavorable
9	Juan Delbert	Salas Mamani	desfavorable	favorable	desfavorable	favorable	intermedio	desfavorable
10	Pablo	Cabrera Infante	desfavorable	favorable	desfavorable	desfavorable	intermedio	desfavorable
11	Anyilo Fidel	Caballero Rivera	intermedio	desfavorable	desfavorable	desfavorable	desfavorable	desfavorable
12	Wilbert Alex	Fernandez Cardenas	desfavorable	desfavorable	desfavorable	intermedio	desfavorable	desfavorable
13	Jhonny Luis	Espinoza velasco	intermedio	favorable	desfavorable	favorable	intermedio	intermedio
14	Lizardo	Sarmiento Puma	desfavorable	favorable	desfavorable	intermedio	intermedio	desfavorable
15	Valentin	Luicho Mamani	desfavorable	desfavorable	desfavorable	intermedio	desfavorable	desfavorable
16	Moises Daniel	Geronimo Perez	intermedio	desfavorable	desfavorable	desfavorable	favorable	desfavorable
17	Anibal	Curo Galindo	intermedio	favorable	desfavorable	favorable	desfavorable	desfavorable
18	Dennis Romualdo	Flores Carbajal	desfavorable	intermedio	desfavorable	favorable	desfavorable	intermedio
19	Eduardo	Valer Pilco	favorable	favorable	desfavorable	intermedio	intermedio	desfavorable
20	Daniel	Huamani Quirquiñahua	desfavorable	intermedio	desfavorable	favorable	desfavorable	desfavorable
21	Julio Cesar	Davalos Flores	desfavorable	desfavorable	desfavorable	intermedio	desfavorable	desfavorable
22	Yony	Garcia Chambilla	desfavorable	desfavorable	desfavorable	desfavorable	desfavorable	intermedio
23	Angel	Rojas Huacasi	desfavorable	intermedio	desfavorable	intermedio	intermedio	desfavorable
24	Slim	Avalos Tuero	desfavorable	desfavorable	desfavorable	desfavorable	desfavorable	desfavorable

*Nota: Resultados obtenidos tras la aplicación del COPSOQ ISTAS 21*

**Figura 69**

*Resumen Estadístico y Promedio General por Dimensión Copsoq Iastas 21*

1. Resumen Estadístico General por Dimensión Psicosocial						
Dimensión Psicosocial	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	INDICE DE PUNTUACION
Exigencias Psicológicas (E.P.)	13.13	13	7	19	3.35	desfavorable
Trabajo Activo y Posibilidad Desarrollo	23.17	23	15	30	4.17	intermedio
Inseguridad	9.29	9	4	13	2.43	desfavorable
Apoyo Social y Calidad de Liderazgo	27.04	27	20	32	3.21	intermedio
Doble Presencia (D.P.)	6.83	7	3	10	1.97	intermedio
Estima	9.13	9	5	13	2	desfavorable

*Nota: Elaboración propia basadas en resultados obtenidos tras la aplicación del COPSOQ ISTAS 21*

**Figura 70**

*Resultados por Puntuaciones Cuestionario Copsoq Iastas 21*

Apartado	Dimensión psicosocial	Tu puntuación	Puntuaciones para la población ocupada de referencia		
			Verde	Amarillo	Rojo
1	Exigencias psicológicas		De 0 a 7	De 8 a 10	De 11 a 24
2	Trabajo activo y posibilidades de desarrollo (influencia, desarrollo de habilidades, control sobre los tiempos)		De 40 a 26	De 25 a 21	De 20 a 0
3	Inseguridad		De 0 a 1	De 2 a 5	De 6 a 16
4	Apoyo social y calidad de liderazgo		De 40 a 29	De 28 a 24	De 23 a 0
5	Doble presencia		De 0 a 3	De 4 a 6	De 7 a 16
6	Estima		De 16 a 13	De 12 a 11	De 10 a 0

*Nota: Cuadro de puntuaciones para la población ocupada del Cuestionario COPSQQ ISTAS 21*

#### **4.1.3.1. Análisis Colectivo De Resultados – Cuestionario Copsoq Iastas21 (Versión Corta)**

Con base en la aplicación del cuestionario COPSOQ ISTAS21 a los 24 trabajadores del área operativa de Avalos Tours EIRL, se procedió al análisis colectivo de las dimensiones psicosociales evaluadas. Esta herramienta permite identificar factores de riesgo psicosocial que afectan el bienestar laboral y la salud mental de los trabajadores, categorizando los resultados en niveles de exposición (favorable, intermedio, desfavorable) según parámetros establecidos para la población ocupada de referencia.

##### **Exigencias Psicológicas**

Se observó que la mayoría de los trabajadores presentan niveles desfavorables en esta dimensión. Esto refleja una alta carga mental asociada a la tarea diaria, presiones por el tiempo, concentración constante en la conducción y demandas cognitivas elevadas. La media de esta categoría se ubicó en torno a los 13.13 puntos, posicionando al grupo en una zona de riesgo que exige medidas correctivas en la organización del trabajo y los descansos operativos siendo estos vitales para un correcto control de las dificultades mentales presentadas en el campo de trabajo.

El 50% de los trabajadores indicaron estar en un nivel "desfavorable", indicando una alta carga mental durante la jornada de trabajo, el conducir vehículos de un valor elevado y estar a cargo de la vida de tantos pasajeros en un estrés constante en el trabajo, siendo este un motivo por el cual los trabajadores sienten una presión alta y fatiga mental al momento de realizar sus actividades diarias, notándose un nivel desfavorable en el análisis.

### **Trabajo Activo y Posibilidades de Desarrollo**

Los resultados muestran un promedio de 23.17 puntos, clasificándose principalmente en la categoría intermedia. Esto sugiere que, si bien existen ciertos márgenes de autonomía e influencia sobre la tarea, las oportunidades de aprendizaje y crecimiento profesional resultan limitadas. Esta situación podría generar insatisfacción laboral a mediano plazo.

La mayoría se encuentra en un rango "intermedio" a "favorable", lo que refleja cierta autonomía laboral, aunque no óptima, la posibilidad de poder tener autonomía en el campo laboral se debe a poder tener privacidad en la cabina y tener un compañero que pueda apoyarte en actividades secundarias y dificultades que se presenten al momento de realizar las actividades diarias.

### **Inseguridad sobre el Futuro**

En esta dimensión se evidencian niveles desfavorables en una gran proporción de trabajadores. Con una media de aproximadamente 9.29 puntos, se revela la percepción de inestabilidad laboral, temor a pérdida del empleo o cambios organizativos no comunicados adecuadamente. Este aspecto representa una fuente de estrés crónico que debe ser abordada mediante políticas de transparencia y seguridad laboral.

Más del 70% muestra niveles "desfavorables", lo cual podría deberse a preocupaciones sobre el futuro laboral o estabilidad del puesto, al presentarse mayor demanda es muy probable que puedan tener el trabajo estable y con niveles favorables de actividades, pero cuando la demanda baje y no sean necesarios tantos viajes, crea cierta incertidumbre para los conductores y su visión a futuro.

### **Apoyo Social y Calidad del Liderazgo**

Los resultados de esta dimensión se concentran en los rangos intermedio y desfavorable, con una media de 27.04 puntos. Esto refleja una limitada percepción de apoyo por parte de superiores jerárquicos, así como dificultades en la comunicación vertical. La mejora de esta dimensión puede lograrse mediante acciones formativas dirigidas a mandos medios, fomentando un estilo de liderazgo participativo.

En este apartado se identifican tendencias mixtas, con más del 30% en niveles intermedios o desfavorables, lo cual sugiere oportunidades de mejora en la comunicación y liderazgo, siendo uno de los factores que los superiores inmediatos no pueden atender personalmente los pedidos de cada uno de los colaboradores.

### **Doble Presencia**

El promedio de esta dimensión se ubica en 6.83 puntos, lo cual indica una afectación de nivel intermedio. Esta situación implica que varios trabajadores enfrentan dificultades para conciliar las responsabilidades laborales con sus compromisos personales o familiares, aspecto que debe ser considerado en políticas de flexibilidad organizativa.

Se detecta un valor promedio moderado (6.83), lo que podría indicar que una parte significativa de los trabajadores siente conflicto entre responsabilidades laborales y personales.

## **Estima**

Finalmente, esta dimensión presenta una media de 9.13 puntos, encuadrándose en una categoría mayoritariamente desfavorable. Este hallazgo refleja que los trabajadores no perciben adecuadamente el reconocimiento de sus esfuerzos ni una valoración justa por parte de la organización. La carencia de estima puede disminuir la motivación y el compromiso organizacional.

Más del 60% tiene niveles "desfavorables", lo cual es preocupante dado que esta dimensión impacta en la motivación y el compromiso con la organización, esto denota una necesaria intervención en los niveles de atención asumida por los superiores inmediatos.

## **Conclusión del Análisis Colectivo**

El análisis colectivo de los resultados del COPSOQ ISTAS21 desvela una tendencia preocupante en varias dimensiones claves del entorno psicosocial laboral presentado en los colaboradores evaluados. Se identifican riesgos significativos en exigencias psicológicas, inseguridad, y estima, mientras que dimensiones como trabajo activo, apoyo social y doble presencia requieren atención preventiva. Estos resultados sugieren la necesidad de implementar un plan estratégico de intervención ergonómica y psicosocial que promueva un entorno laboral más saludable, seguro y motivador para los conductores. Estos hallazgos revelan la importancia de implementar mejoras organizativas y ergonómicas, tales como apoyo profesional y personalización de análisis de necesidades laborales, especialmente en el ámbito psicosocial, con el fin de prevenir riesgos a la salud mental y aumentar la satisfacción laboral del personal operativo creando un mayor compromiso con la empresa.

#### 4.1.4. Análisis de Vibraciones

En el ámbito del transporte terrestre, uno de los factores ergonómicos que se presenta de manera constantemente perjudicial de forma directa en la salud ocupacional de los conductores es la exposición continua y desprotegida a vibraciones mecánicas, especialmente aquellas transmitidas a través del asiento del vehículo durante los trayectos prolongados. Este fenómeno, generalmente común en los puestos de trabajo que implican trabajar con maquinaria pesada profesional o unidades automotoras de considerable tamaño, puede generar efectos fisiológicos perjudiciales, principalmente a nivel músculo-esquelético, afectando la región lumbar, la columna vertebral y los discos intervertebrales, con repercusiones en la fatiga física, el confort postural y el rendimiento laboral.

Considerando dicha problemática, este apartado tiene como primordial propósito analizar los niveles de vibración presentes en vehículos de transporte interprovincial turístico de la empresa Avalos Tours EIRL, mediante la aplicación de un instrumento especializado (Vibrometro de cuerpo entero CRIFFER), con el fin de poder diagnosticar el nivel de exposición de los conductores a este riesgo físico. La medición fue realizada in situ, durante una jornada representativa de trabajo, de forma continua y sistematizada, actualizando los datos obtenidos en función de los ejes de vibración (X, Y y Z), conforme a los estándares técnicos establecidos en la normativa internacional ISO 2631-1.

Este análisis se complementa con la interpretación de los resultados presentado en comparación con los valores límites admisibles de exposición diaria recomendados por la legislación vigente en el Perú, permitiendo así establecer el nivel de riesgo asociado, identificar posibles impactos en la salud del trabajador y plantear medidas correctivas o preventivas para la mejora de las condiciones ergonómicas en la cabina de conducción.

En tal sentido, la evaluación de vibraciones no solo representa una herramienta diagnóstica, sino que se convierte en una base fundamental para la toma de decisiones técnicas que promuevan entornos de trabajo más seguros, eficientes y sostenibles desde el enfoque de la ergonomía ocupacional aplicada.

Este análisis se desarrolló en respuesta a la escasa disponibilidad de estudios enfocados específicamente en la exposición a vibraciones en conductores de transporte interprovincial, urbano y rural en el contexto peruano, especialmente aquellos que hayan aplicado instrumentos de medición directa como el vibrómetro de cuerpo entero. Dicha carencia evidencia una brecha en la literatura científica nacional respecto a los riesgos ergonómicos asociados a la conducción prolongada en diversas condiciones de carretera.

La presente investigación fue ejecutada utilizando un vibrómetro de cuerpo entero marca Criffer, instrumento debidamente calibrado por última vez el 29 de noviembre de 2024, lo cual garantiza la confiabilidad de los datos registrados. Este equipo resultó esencial para la obtención de mediciones objetivas en campo, permitiendo analizar las vibraciones transmitidas al cuerpo del conductor durante su jornada habitual. La recopilación y análisis de estos datos permitió identificar los niveles de exposición a vibraciones mecánicas y su correspondencia con los estándares internacionales, con el fin de evaluar los posibles efectos sobre la salud ocupacional de los trabajadores del volante en el sector interprovincial.

**Figura 71**

*Vibrometro Criffer Utilizado*

ILUSTRACIÓN	INFORMACIÓN
	<p style="text-align: right;"><b>Código:</b> EMO-VCE-02</p> <p><b>Equipo:</b> Medidor de vibraciones</p> <p><b>Marca:</b> CRIFFER</p> <p><b>Modelo:</b> VIBRATE</p> <p><b>Número de Serie (Consola):</b> 51001444</p> <p><b>Número de Serie (Sensor Cuerpo entero):</b> 52001191</p> <p><b>Fecha de Calibración:</b> 2024-11-29</p>

*Nota: Ficha técnica del Vibrómetro Criffer*

#### 4.1.4.1. Valores Limites

En vibraciones de cuerpo entero los niveles permitidos por normativa (en particular, la Directiva de la Comunidad Europea 2002/44/CE) es de 1.15 m/s<sup>2</sup> para una exposición diaria en un período de referencia de trabajo aproximado de 8 horas. Este valor representa el nivel máximo de aceleración al que una persona puede estar expuesta sin riesgo para su salud, siendo este un estándar en todo el país según Resolución Ministerial N° 375-2008-TR.

El nivel de acción (a partir del cual se deben tomar medidas preventivas) es de 0.5 m/s<sup>2</sup> el cual denota que existe un pequeño nivel de riesgo en los índices presentados al momento de realizar las actividades diarias del trabajador.

**Figura 72***Valores Límites por Resolución Ministerial*

Límite exposición (Horas)	Nivel de acción de la aceleración en 8 horas $a_{keq}$ (m/s <sup>2</sup> )	Valor Máximo Permissible de la aceleración en 8 horas Límite $a_{keq}$ (m/s <sup>2</sup> )	Marco Normativo
8	0.5	1.15	Resolución Ministerial N° 375-2008-TR

*Nota: Niveles límites permitidos en resultados tras la prueba del vibrómetro por Resolución Ministerial*

#### 4.1.4.2. Resultados

Partiendo de los cálculos realizados, se muestra el cuadro comparativo de los resultados obtenidos de vibración de cuerpo entero y el nivel de acción límite  $a_{keq}$  (m/s<sup>2</sup>) y valor máximo permisible de la aceleración en 8 horas Límite  $a_{keq}$  (m/s<sup>2</sup>) establecido mediante la Resolución Ministerial N° 375-2008-TR "Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico".

**Figura 73**

*Resultados Prueba Análisis de Vibraciones Conductores 1-6*

N° EVALUACIÓN			1	2	3		
CÓDIGO			VCE-01	VCE-02	VCE-03		
APELLIDOS Y NOMBRES			Luicho Mamani Valentín	Oyola Matos Joel Ilmer	Mallqui Alvarado Lenin Abimael		
DNI			23991692	10509727	42350370		
ÁREA DE TABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	Nivel de acción R.M. N° 375-2008- TR (m/s <sup>2</sup> )	Valor Máximo Permisible R.M. N° 375-2008- TR (m/s <sup>2</sup> )
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular		
AGENTE OCUPACIONAL	UNIDAD	TIPO DE MEDICIÓN	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	0.5	1.15
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	<b>Ax(8)</b>	0.15	0.10	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	<b>Ay(8)</b>	0.16	0.13	0.2		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	<b>Az(8)</b>	0.33	0.22	0.5		
N° EVALUACIÓN			4	5	6		
CÓDIGO			VCE-04	VCE-05	VCE-06		
APELLIDOS Y NOMBRES			Villafuerte Llantoy Gustavo Ángel	Otarola Bustamante Edwin Carlos	Geronimo Pérez Moisés Daniel		
DNI			47328021	40296885	40063096		
ÁREA DE TABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	Nivel de acción R.M. N° 375-2008- TR (m/s <sup>2</sup> )	Valor Máximo Permisible R.M. N° 375-2008- TR (m/s <sup>2</sup> )
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular		
AGENTE OCUPACIONAL	UNIDAD	TIPO DE MEDICIÓN	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	0.5	1.15
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	<b>Ax(8)</b>	0.12	0.12	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	<b>Ay(8)</b>	0.24	0.18	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	<b>Az(8)</b>	0.44	0.60	0.3		
<small>Ax(8): Aceleración ponderada en frecuencia del eje x para 08 horas  Ay(8): Aceleración ponderada en frecuencia del eje y para 08 horas  Az(8): Aceleración ponderada en frecuencia del eje z para 08 horas</small>							

**Figura 74**

*Resultados Prueba Análisis de Vibraciones Conductores 7-12*

N° EVALUACIÓN			7	8	9		
CÓDIGO			VCE-07	VCE-08	VCE-09		
APELLIDOS Y NOMBRES			Rojas Huacasi Angel	Avalos Tuero Slim	Alvarez Caceres Renato Alex		
DNI			42760819	70115489	25782306		
ÁREA DE TABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	Nivel de acción R.M. N° 375-2008- TR (m/s <sup>2</sup> )	Valor Máximo Permisible R.M. N° 375-2008- TR (m/s <sup>2</sup> )
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular		
AGENTE OCUPACIONAL	UNIDAD	TIPO DE MEDICIÓN	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	0.5	1.15
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Ax(8)	0.10	0.11	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Ay(8)	0.10	0.12	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Az(8)	0.27	0.27	0.3		
N° EVALUACIÓN			10	11	12		
CÓDIGO			VCE-10	VCE-11	VCE-12		
APELLIDOS Y NOMBRES			Sánchez Taco Lizandro Esteban	Ildefonso Valerio Franklin	Chauca Garamendi Cesar Antonio		
DNI			43643654	44076319	09953677		
ÁREA DE TABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	Nivel de acción R.M. N° 375-2008- TR (m/s <sup>2</sup> )	Valor Máximo Permisible R.M. N° 375-2008- TR (m/s <sup>2</sup> )
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular		
AGENTE OCUPACIONAL	UNIDAD	TIPO DE MEDICIÓN	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	0.5	1.15
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Ax(8)	0.13	0.14	0.2		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Ay(8)	0.09	0.11	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Az(8)	0.21	0.27	0.3		

Ax(8): Aceleración ponderada en frecuencia del eje x para 08 horas  
 Ay(8): Aceleración ponderada en frecuencia del eje y para 08 horas  
 Az(8): Aceleración ponderada en frecuencia del eje z para 08 horas

**Figura 75**

*Resultados Prueba Análisis de Vibraciones Conductores 13-18*

N° EVALUACIÓN			13	14	15		
CÓDIGO			VCE-13	VCE-14	VCE-15		
APELLIDOS Y NOMBRES			Salas Mamani Juan <del>Delbert</del>	Cabrera Infante Pablo	Caballero Rivera <del>Ángel</del> Fidel		
DNI			46710554	06191033	42295223		
ÁREA DE TABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	Nivel de acción R.M. N° 375-2008- TR (m/s <sup>2</sup> )	Valor Máximo Permisible R.M. N° 375-2008- TR (m/s <sup>2</sup> )
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular		
AGENTE OCUPACIONAL	UNIDAD	TIPO DE MEDICIÓN	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	0.5	1.15
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Ax(8)	0.17	0.15	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Ay(8)	0.09	0.11	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Az(8)	0.25	0.37	0.4		
N° EVALUACIÓN			16	17	18		
CÓDIGO			VCE-16	VCE-17	VCE-18		
APELLIDOS Y NOMBRES			Fernandez Gardenas Wilbert Alex	Espinoza Velasco Jhonny Luis	Sarmiento Puma Lizardo		
DNI			09897327	46838660	23801246		
ÁREA DE TABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	Nivel de acción R.M. N° 375-2008- TR (m/s <sup>2</sup> )	Valor Máximo Permisible R.M. N° 375-2008- TR (m/s <sup>2</sup> )
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular		
AGENTE OCUPACIONAL	UNIDAD	TIPO DE MEDICIÓN	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	0.5	1.15
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Ax(8)	0.12	0.13	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Ay(8)	0.17	0.12	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Az(8)	0.49	0.31	0.2		

Ax(8): Aceleración ponderada en frecuencia del eje x para 08 horas  
Ay(8): Aceleración ponderada en frecuencia del eje y para 08 horas  
Az(8): Aceleración ponderada en frecuencia del eje z para 08 horas

**Figura 76**

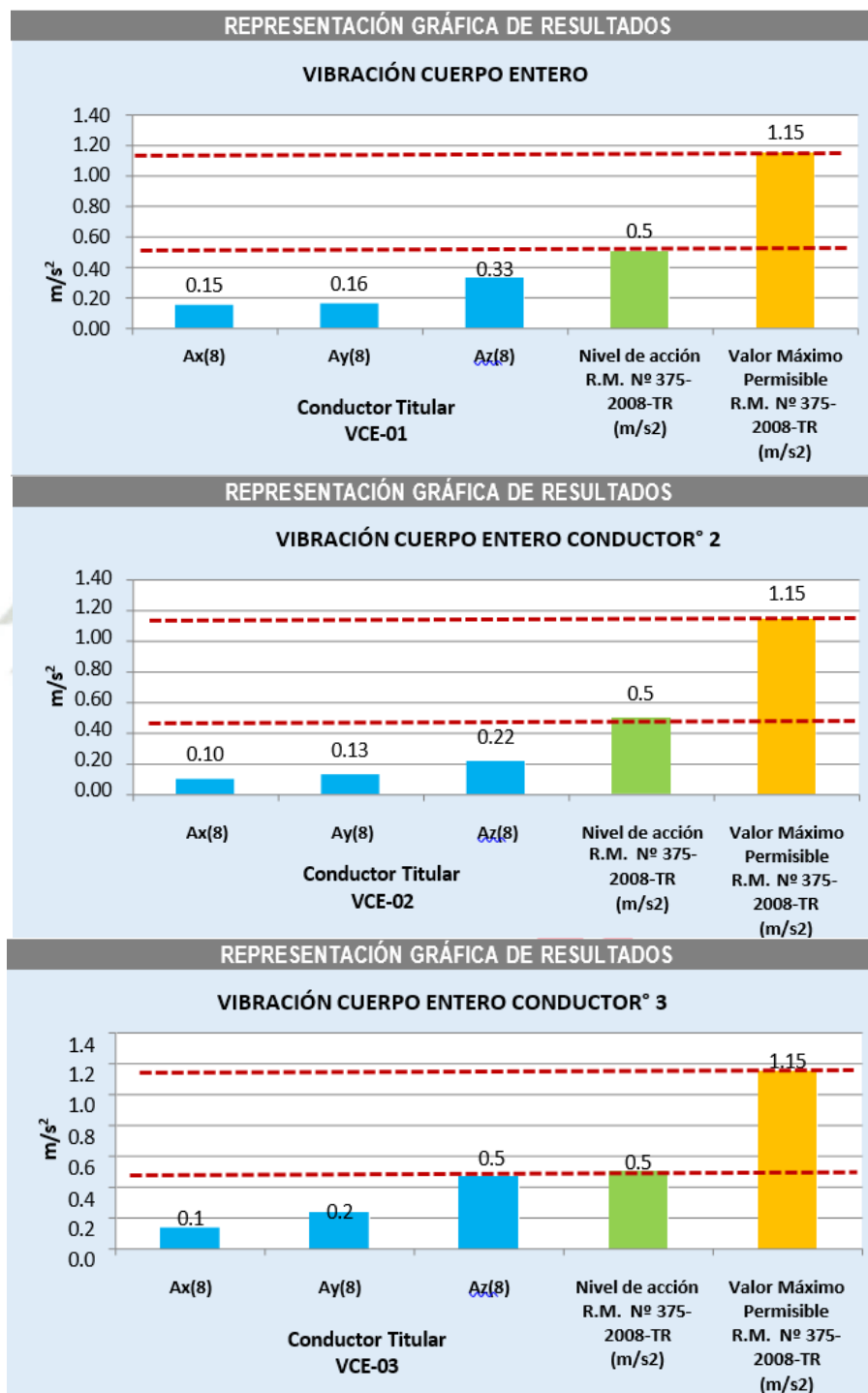
*Resultados Prueba Analisis de Vibraciones Conductores 19-24*

N° EVALUACIÓN			22	23	24		
CÓDIGO			VCE-22	VCE-23	VCE-24		
APELLIDOS Y NOMBRES			Huaman Quirquiñahua Daniel	Dávalos Flores Julio Cesar	García Chambilla Yony		
DNI			46151254	721940559	42714538		
ÁREA DE TABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	Nivel de acción R.M. N° 375-2008-TR (m/s <sup>2</sup> )	Valor Máximo Permissible R.M. N° 375-2008-TR (m/s <sup>2</sup> )
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular		
AGENTE OCUPACIONAL	UNIDAD	TIPO DE MEDICIÓN	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	0.5	1.15
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Ax(8)	0.09	0.13	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Ay(8)	0.09	0.17	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Az(8)	0.26	0.45	0.3		
Ax(8): Aceleración ponderada en frecuencia del eje x para 08 horas							
Ay(8): Aceleración ponderada en frecuencia del eje y para 08 horas							
Az(8): Aceleración ponderada en frecuencia del eje z para 08 horas							
N° EVALUACIÓN			19	20	21		
CÓDIGO			VCE-19	VCE-20	VCE-21		
APELLIDOS Y NOMBRES			Curo Galindo Anibal	Flores Carbajal Dennis Romualdo	Valer Pilco Eduardo		
DNI			44129993	09943191	24965286		
ÁREA DE TABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	Nivel de acción R.M. N° 375-2008-TR (m/s <sup>2</sup> )	Valor Máximo Permissible R.M. N° 375-2008-TR (m/s <sup>2</sup> )
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular		
AGENTE OCUPACIONAL	UNIDAD	TIPO DE MEDICIÓN	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	0.5	1.15
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Ax(8)	0.12	0.07	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Ay(8)	0.16	0.23	0.1		
Vibración cuerpo entero	m/s <sup>2</sup>	Az(8)	0.35	0.51	0.3		

4.1.4.3. Análisis de Resultados

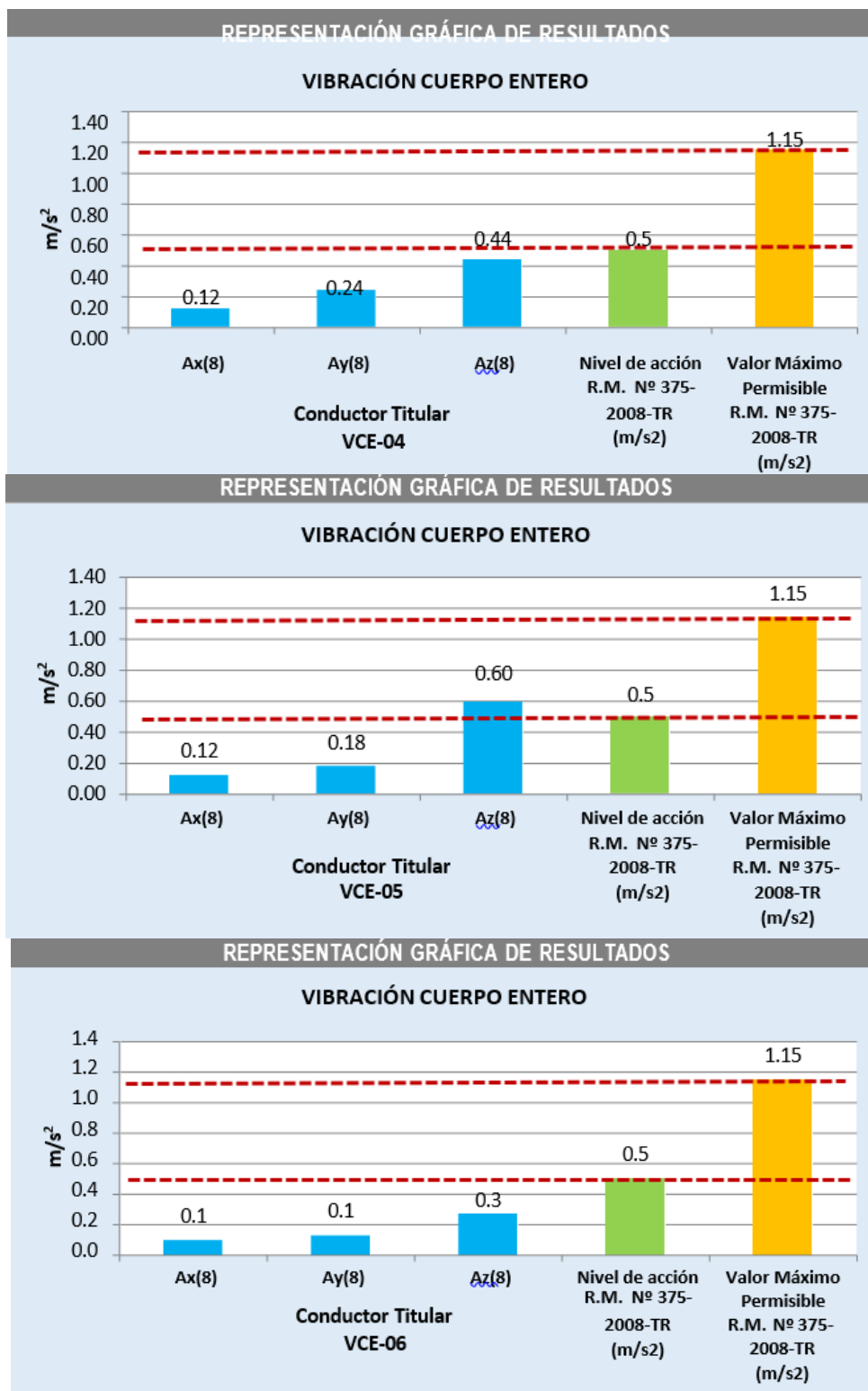
Figura 77

Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 1-3



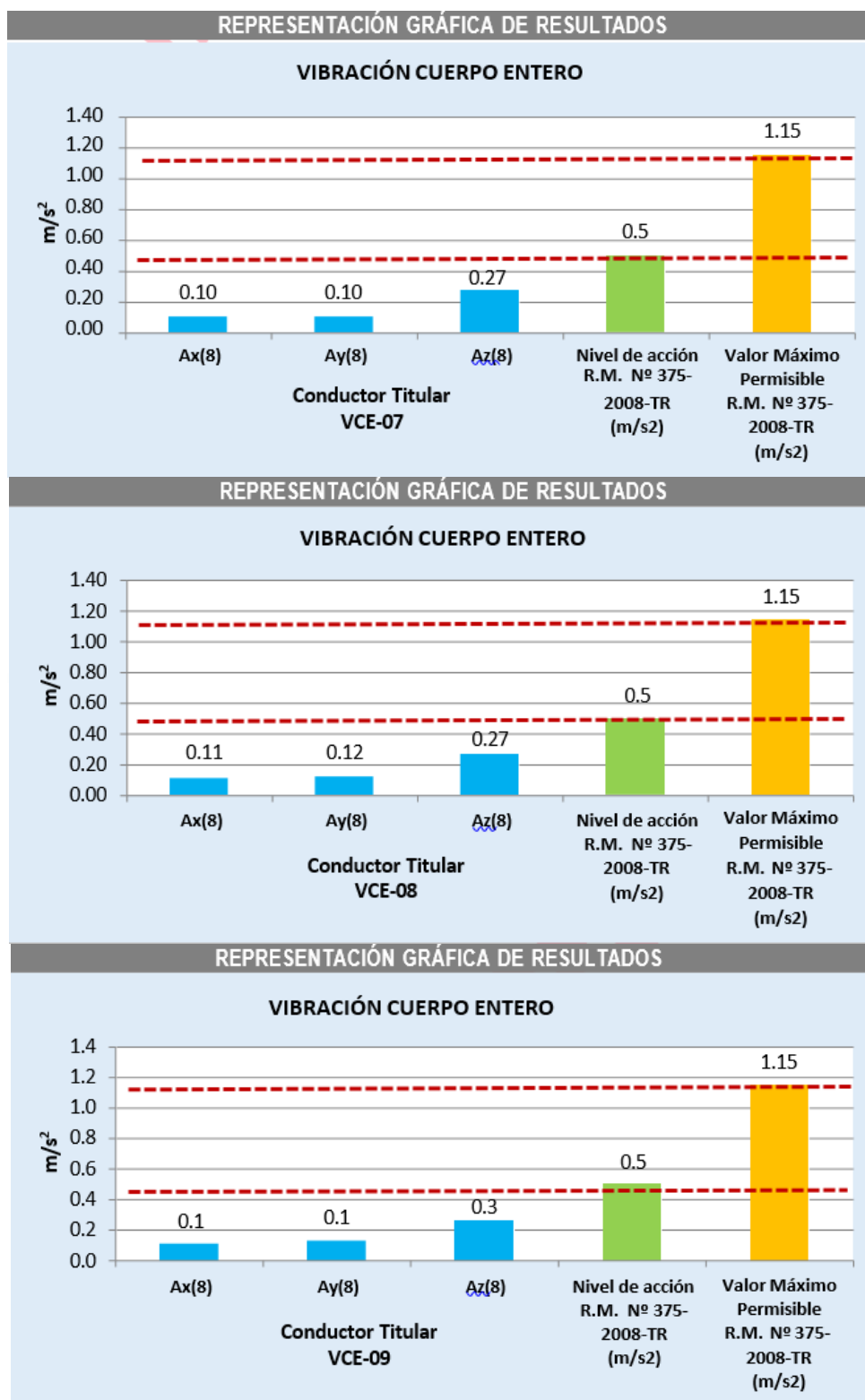
**Figura 78**

*Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 4-6*



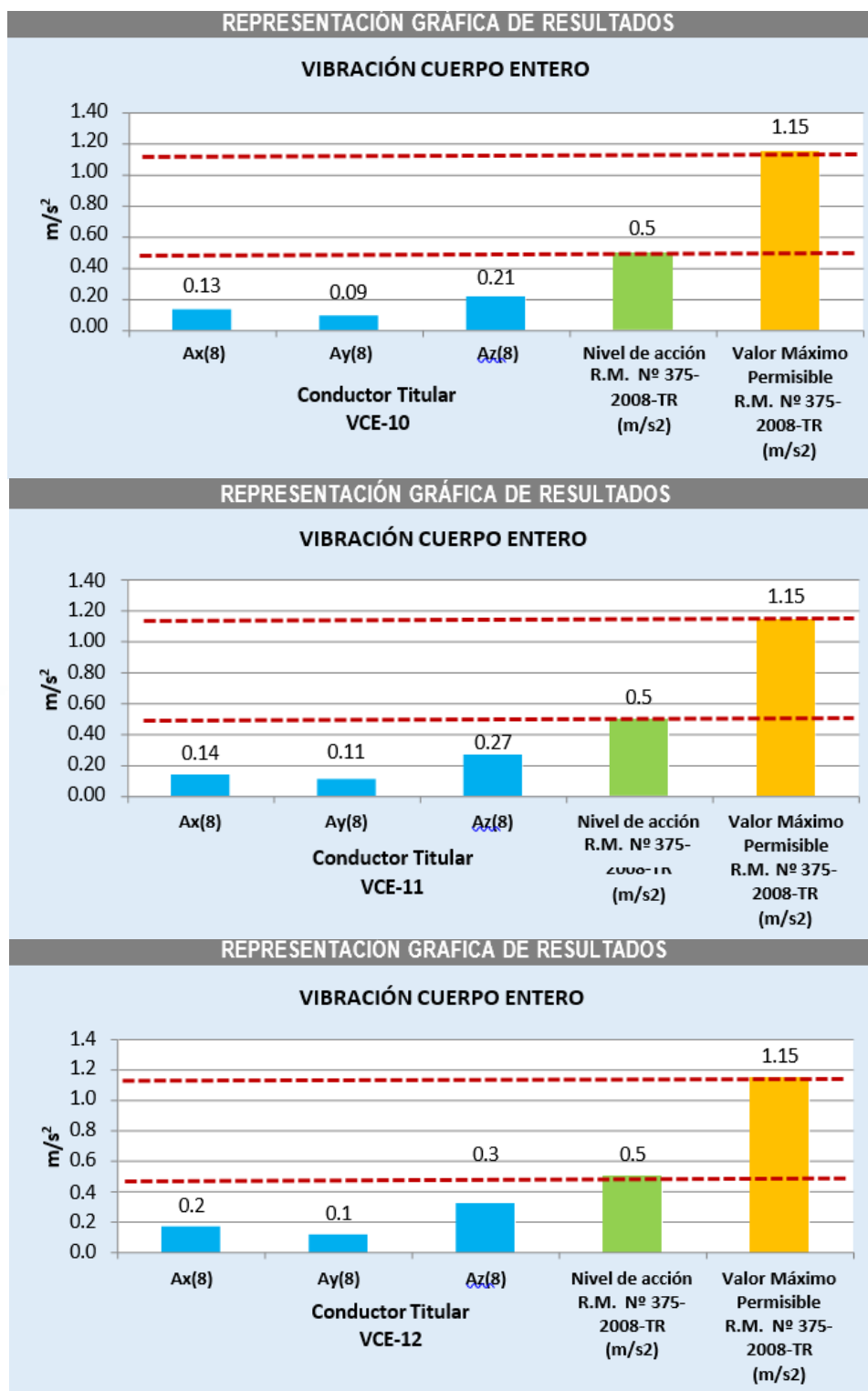
**Figura 79**

*Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 7-9*



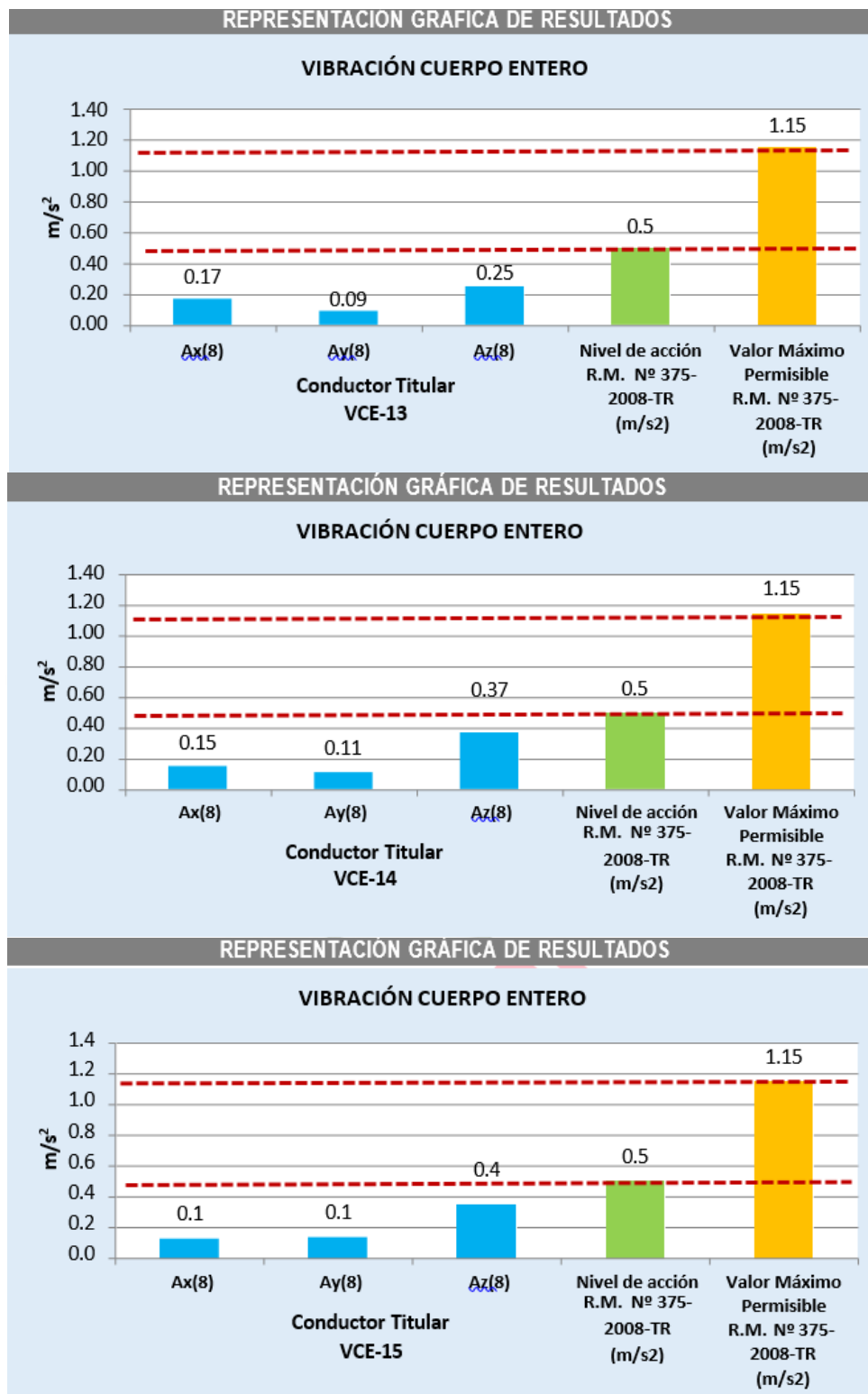
**Figura 80**

*Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 10-12*



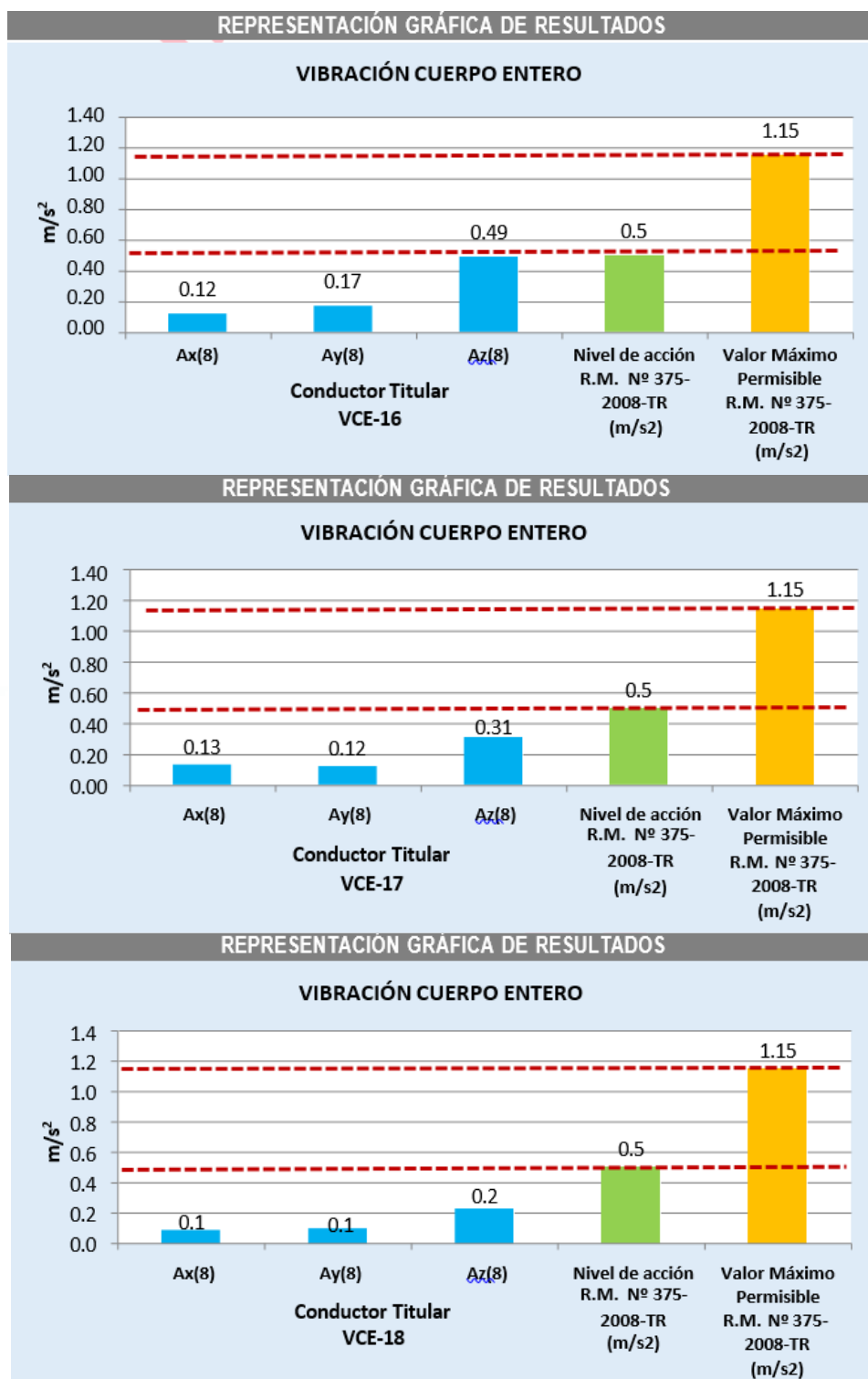
**Figura 81**

*Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 13-15*



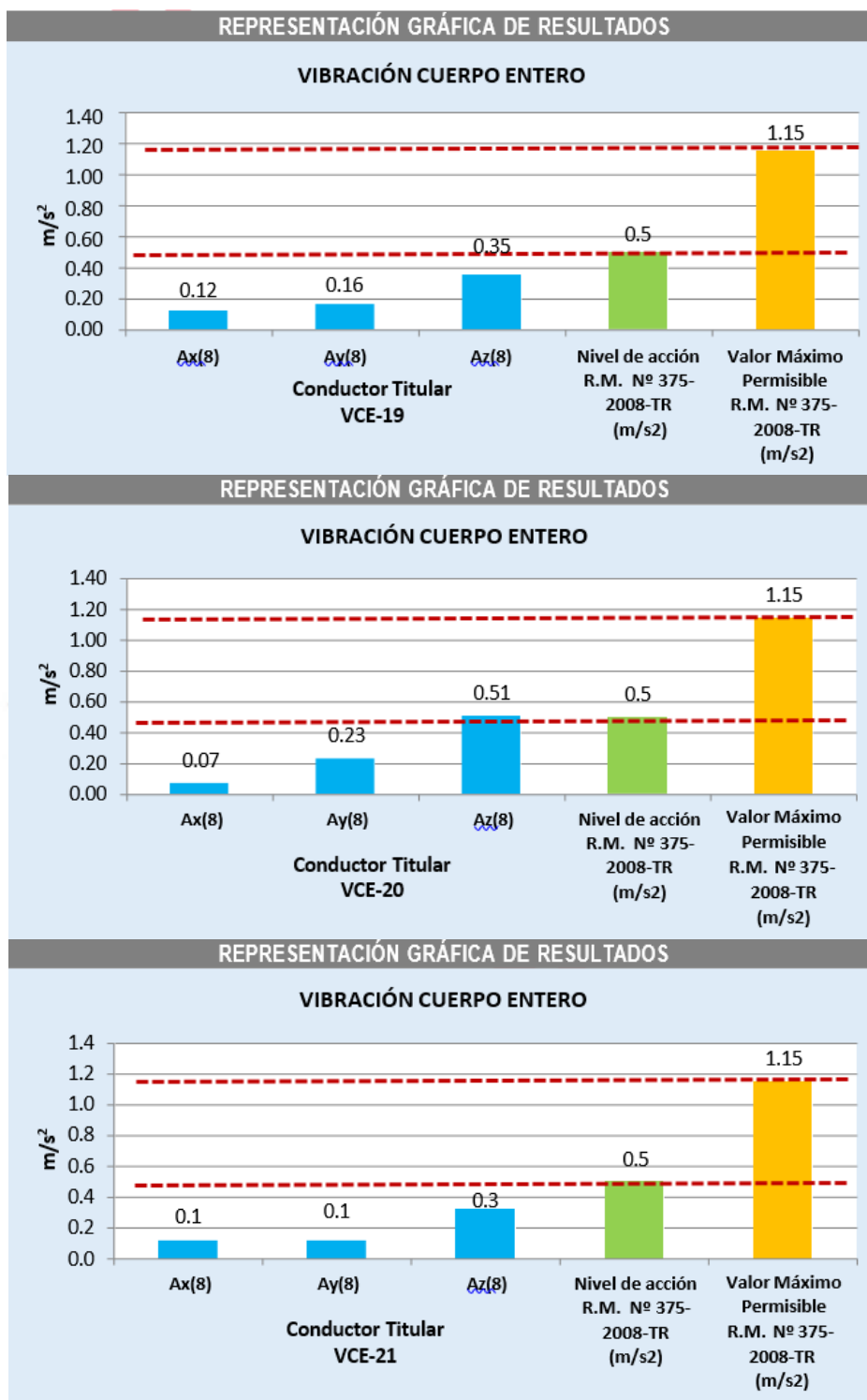
**Figura 82**

*Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 16-18*



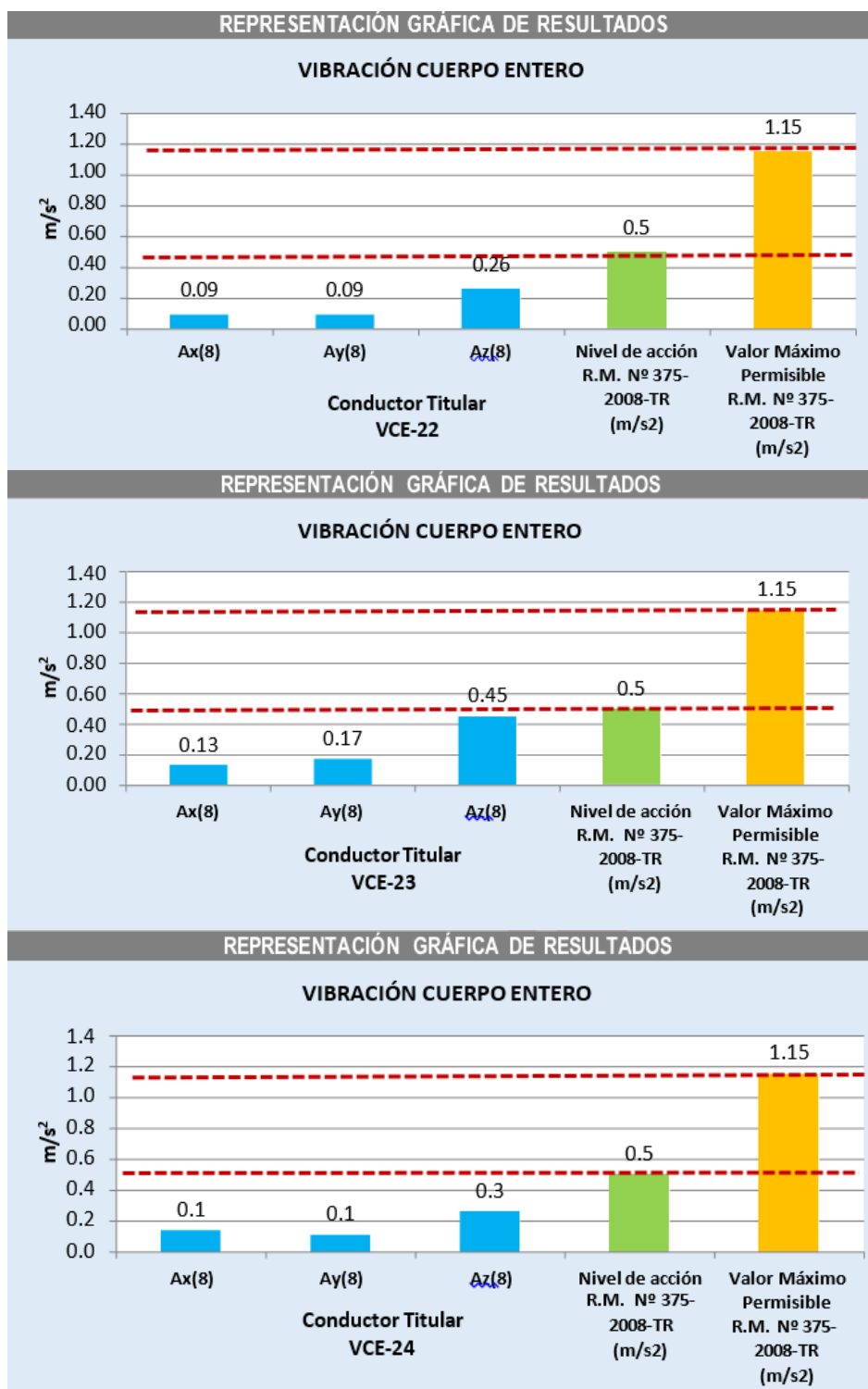
**Figura 83**

*Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 19-21*



**Figura 84**

*Niveles por eje de la prueba análisis de vibraciones Conductores 22-24*



**Figura 85**

*Resultados y Análisis de Niveles Permitidos por Conductor*

CÓDIGO	N° EVALUACIÓN	ÁREA DE TRABAJO	PUESTO DE TRABAJO	CONCLUSIONES		Valor Máximo Permissible
				Nivel de acción	Valor Máximo Permissible	
VCE-01	1	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	Resolución Ministerial N° 375-2008-TR "Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico"
VCE-02	2	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-03	3	Transporte	Conductor Titular	NO CUMPLE	CUMPLE	
VCE-04	4	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-05	5	Transporte	Conductor Titular	NO CUMPLE	CUMPLE	
VCE-06	6	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-07	7	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-08	8	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-09	9	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-10	10	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-11	11	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-12	12	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-13	13	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-14	14	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-15	15	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-16	16	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-17	17	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-18	18	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-19	19	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-20	20	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-21	21	Transporte	Conductor Titular	NO CUMPLE	CUMPLE	
VCE-22	22	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-23	23	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	
VCE-24	24	Transporte	Conductor Titular	CUMPLE	CUMPLE	

*Nota: Resultados obtenidos en la aplicación tras el análisis de Vibrometría*

Como parte del estudio ergonómico realizado en Avalos Tours EIRL, se efectuó una evaluación técnica de la exposición a vibraciones mecánicas de cuerpo entero en los conductores, utilizando un vibrómetro calibrado conforme a los lineamientos internacionales, tomando como referencia los límites establecidos en la Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR.

Los resultados obtenidos permitieron identificar que tres conductores superaron el nivel de acción establecido por la normativa vigente, evidenciando un nivel de exposición que, si bien no identifica umbrales críticos que requieran acción con urgencia, estos requieren una intervención preventiva de grado medio. En todos los casos registrados con mayor exposición, se observó que el eje de vibración predominante fue el eje Z (vertical), lo cual concuerda con la transmisión de vibraciones desde el asiento del vehículo hacia la columna vertebral, específicamente a la región lumbar. Esta dirección de exposición es la más común en tareas de conducción prolongada y se asocia con un mayor riesgo de desarrollar trastornos musculo esqueléticos.

A nivel sintomático, esta exposición sostenida puede provocar fatiga muscular, dolor lumbar, incomodidad postural y, con el tiempo, podría derivar en lesiones crónicas si no se implementan medidas correctivas. Aunque los valores no son alarmantes en términos de daño inmediato, la naturaleza acumulativa del riesgo biomecánico hace que su control temprano sea fundamental.

En función de estos hallazgos, se propone:

- Implementar un programa de mantenimiento preventivo de los sistemas de suspensión de los asientos, además de confirmar niveles correctos de amortiguación y equilibrio

dinámico, ya que estos factores inciden directamente en la generación de vibraciones, junto a un análisis mecánico continuo para la prevención de estos mismos problemas.

- Fomentar la concientización e información pertinente de los conductores respecto a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones y su relación con enfermedades ocupacionales (vasculares, musculares y articulares).
- Incorporar pausas integrales durante las jornadas de trabajo, con el objetivo de relajar los músculos, evitar la fatiga constante en los conductores titulares y la complementación de ejercicios de movilidad articular y estiramientos dirigidos, que permitan contrarrestar la rigidez muscular y estimular una correcta circulación, contribuyendo tanto al bienestar físico como al rendimiento laboral.
- Estas recomendaciones no sólo responden a criterios técnicos, sino a principios ergonómicos modernos basados en la salud integral del trabajador y en la continua mejora de las condiciones de trabajo en la esfera del transporte por carretera.

#### **4.1.5. Análisis de Estrés Térmico**

El estrés térmico representa uno de los factores ambientales más influyentes y con importancia primordial sobre el rendimiento, el confort y la salud ocupacional de los trabajadores, sobre todo en sectores donde las condiciones térmicas no son controladas o están expuestas a variaciones bruscas como en el ámbito del transporte interprovincial. En este contexto, el presente estudio se complementa con un análisis detallado de las condiciones térmicas a las que están expuestos los conductores de la empresa Avalos Tours EIRL, como parte de una evaluación ergonómica integral y completa de los factores de riesgo presentes en sus puestos de trabajo.

Para llevar a cabo esta medición, se utilizó el anemómetro Testo 405i, un instrumento portátil y de alta precisión con mediciones por segundo, que permite la medición de variables críticas como la velocidad del aire, temperatura ambiente y flujo térmico, esenciales para determinar el grado de confort térmico y la presencia de posibles condiciones de estrés térmico. La elección de este dispositivo se debe primordialmente a sus bondades técnicas sofisticadas, su conectividad inteligente vía bluetooth mediante aplicaciones complementarias de celular, junto a su alta sensibilidad, lo cual lo convierte en una herramienta eficaz y confiable para ambientes ocupacionales con limitaciones de acceso, como la cabina de un conductor.

El análisis térmico no solo destaca la cantidad en que se experimenta el grado de incomodidad al que se somete el trabajador en muchas horas de labor, sino también evidencia la posibilidad de hacer contribuciones al desarrollo de las medidas de control de ambiente y para decisiones de ventilación, refrigeración pasiva, pausas térmicas, entre otras. Evaluar apropiadas condiciones para ayudar a prevenir síntomas como fatiga, deshidratación, disminución de la concentración o incluso golpes de calor, que comprometen directamente la productividad, seguridad y bienestar del personal operativo.


Esta sección del estudio es un elemento innovador y menos investigado en los estudios ergonómicos aplicados al transporte terrestre en el Perú que aporta evidencia técnica pertinente a futuras propuestas de mejora en ambientes laborales donde el control de la temperatura no siempre es visto como una prioridad, sino que es un riesgo latente en el largo plazo.

#### 4.1.5.1. Equipo Utilizado

El termo-anemómetro Testo 405i fue seleccionado para este estudio gracias a su capacidad de medir con precisión la velocidad del aire en tiempo real, la temperatura ambiente y el flujo volumétrico, variables fundamentales en esta evaluación de estrés térmico aplicado en la cabina de conducción. Este instrumento, gracias a su diseño compacto y su conectividad inalámbrica vía Bluetooth, permite realizar mediciones en espacios de tamaño reducido y de difícil acceso, como el interior de la cabina de conducción, sin interrumpir las actividades del trabajador ni obstruir su visión como en otras opciones de medición de estrés térmico. Además, su sensor térmico de alta sensibilidad proporciona datos confiables en tiempo real y con actualizaciones cada segundo.

**Figura 86**

*Termo Anemometro Testo 405I utilizado*

ILUSTRACIÓN	INFORMACIÓN
	<p><b>Código:</b> EMO-ETF-01</p> <p><b>Equipo:</b> Termo-Anemómetro</p> <p><b>Marca:</b> TESTO</p> <p><b>Modelo:</b> 405i</p> <p><b>Número de Serie:</b> 47096029</p> <p><b>Fecha de Calibración:</b> 2024-05-30</p>

*Nota: Ficha técnica del Termo Anemómetro TESTO 405i*

#### 4.1.5.2. Resultados del Análisis de Estrés Térmico

**Figura 87**

*Resultados Prueba Análisis De Estrés Térmico Conductores 1-6*

N° EVALUACIÓN			1	2	3	Valor Límite R.M. N° 375- 2008-TR
CÓDIGO			ETF-01	ETF-02	ETF-03	
APELLIDOS Y NOMBRES			Luicho Mamani <del>Valentin</del>	Oyola Matos Joel Ilmer	Mallqui Alvarado Lenin Abimael	
DNI			23991692	10509727	42350370	
ÁREA DE TRABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular	
AGENTE OCUPACIONAL	ITEM	UNIDAD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	SIN PELIGRO
Estrés Térmico por frio	Temperatura Real	°C	22.4	27.4	23.7	
	Velocidad del viento	km/h	0.2	0.3	0.5	
	Temperatura Equivalente de Enfriamiento	°C	<b>22.4</b>	<b>27.4</b>	<b>23.7</b>	

N° EVALUACIÓN			4	5	6	Valor Límite R.M. N° 375- 2008-TR
CÓDIGO			ETF-04	ETF-05	ETF-06	
APELLIDOS Y NOMBRES			Villafuerte Llantoy Gustavo Angel	Otarola Bustamante Edwin Carlos	Geronimo <del>Perez Moises</del> Daniel	
DNI			47328021	40296885	40063096	
ÁREA DE TRABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular	
AGENTE OCUPACIONAL	ITEM	UNIDAD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	SIN PELIGRO
Estrés Térmico por frio	Temperatura Real	°C	23.2	23.2	22.6	
	Velocidad del viento	km/h	0.3	0.3	0.6	
	Temperatura Equivalente de Enfriamiento	°C	<b>23.2</b>	<b>23.2</b>	<b>22.6</b>	

**Figura 88**

*Resultados Prueba Análisis De Estrés Térmico Conductores 7-12*

N° EVALUACIÓN			7	8	9	Valor Límite R.M. N° 375- 2008-TR
CÓDIGO			ETF-07	ETF-08	ETF-09	
APELLIDOS Y NOMBRES			Rojas Huacasi Angel	Avalos Tuero Slim	Alvarez Caceres Renato Alex	
DNI			42760819	70115489	25782306	
ÁREA DE TRABAJO			<b>Transporte</b>	<b>Transporte</b>	<b>Transporte</b>	
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular	
AGENTE OCUPACIONAL	ITEM	UNIDAD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	SIN PELIGRO
Estrés Térmico por frio	Temperatura Real	°C	22.5	27.2	27.2	
	Velocidad del viento	km/h	0.3	0.4	0.4	
	Temperatura Equivalente de Enfriamiento	°C	<b>22.5</b>	<b>27.2</b>	<b>27.2</b>	

N° EVALUACIÓN			10	11	12	Valor Límite R.M. N° 375- 2008-TR
CÓDIGO			ETF-10	ETF-11	ETF-12	
APELLIDOS Y NOMBRES			Sanchez Taco Lizandro Esteban	Ildefonso Valerio Franklin	Chauca Garamendi Cesar Antonio	
DNI			43643654	44076319	09953677	
ÁREA DE TRABAJO			<b>Transporte</b>	<b>Transporte</b>	<b>Transporte</b>	
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular	
AGENTE OCUPACIONAL	ITEM	UNIDAD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	SIN PELIGRO
Estrés Térmico por frio	Temperatura Real	°C	26.1	21.8	23.1	
	Velocidad del viento	km/h	0.3	0.1	0.3	
	Temperatura Equivalente de Enfriamiento	°C	<b>26.1</b>	<b>21.8</b>	<b>23.1</b>	

**Figura 89**

*Resultados Prueba Análisis de Estrés Térmico Conductores 13-18*

N° EVALUACIÓN			13	14	15	
CÓDIGO			ETF-13	ETF-14	ETF-15	
APELLIDOS Y NOMBRES			Salas Mamani Juan Delbert	Cabrera Infante Pablo	Caballero Rivera Anyilo Fidel	
DNI			46710554	06191033	42295223	
ÁREA DE TRABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	Valor Límite R.M. N° 375-2008- TR
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular	
AGENTE OCUPACIONAL	ITEM	UNIDAD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	
Estrés Térmico por frio	Temperatura Real	°C	16.9	19.0	18.8	SIN PELIGRO
	Velocidad del viento	km/h	0.8	0.4	0.4	
	Temperatura Equivalente de Enfriamiento	°C	<b>16.9</b>	<b>19.0</b>	<b>18.8</b>	

N° EVALUACIÓN			16	17	18	
CÓDIGO			ETF-16	ETF-17	ETF-18	
APELLIDOS Y NOMBRES			Fernández Cárdenas Wilbert Alex	Espinoza Velasco Jhonny Luis	Sarmiento Puma Lizardo	
DNI			09897327	46838660	23801246	
ÁREA DE TRABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	Valor Límite R.M. N° 375- 2008-TR
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular	
AGENTE OCUPACIONAL	ITEM	UNIDAD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	
Estrés Térmico por frio	Temperatura Real	°C	19.2	20.0	20.4	SIN PELIGRO
	Velocidad del viento	km/h	0.2	0.3	0.3	
	Temperatura Equivalente de Enfriamiento	°C	<b>19.2</b>	<b>20.0</b>	<b>20.4</b>	

**Figura 90**

*Resultados Prueba Análisis de Estrés Térmico Conductores 19-24*

N° EVALUACIÓN			13	14	15	
CÓDIGO			ETF-13	ETF-14	ETF-15	
APELLIDOS Y NOMBRES			Salas Mamani Juan Delbert	Cabrera Infante Pablo	Caballero Rivera Anyilo Fidel	
DNI			46710554	06191033	42295223	
ÁREA DE TRABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	Valor Límite R.M. N° 375-2008- TR
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular	
AGENTE OCUPACIONAL	ITEM	UNIDAD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	SIN PELIGRO
Estrés Térmico por frío	Temperatura Real	°C	16.9	19.0	18.8	
	Velocidad del viento	km/h	0.8	0.4	0.4	
	Temperatura Equivalente de Enfriamiento	°C	<b>16.9</b>	<b>19.0</b>	<b>18.8</b>	

N° EVALUACIÓN			16	17	18	
CÓDIGO			ETF-16	ETF-17	ETF-18	
APELLIDOS Y NOMBRES			Fernández Cárdenas Wilbert Alex	Espinoza Velasco Jhonny Luis	Sarmiento Puma Lizardo	
DNI			09897327	46838660	23801246	
ÁREA DE TRABAJO			Transporte	Transporte	Transporte	Valor Límite R.M. N° 375- 2008-TR
PUESTO DE TRABAJO			Conductor Titular	Conductor Titular	Conductor Titular	
AGENTE OCUPACIONAL	ITEM	UNIDAD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	SIN PELIGRO
Estrés Térmico por frío	Temperatura Real	°C	19.2	20.0	20.4	
	Velocidad del viento	km/h	0.2	0.3	0.3	
	Temperatura Equivalente de Enfriamiento	°C	<b>19.2</b>	<b>20.0</b>	<b>20.4</b>	

**Figura 91***Resumen de Resultados de Temperatura Promedio*

CARGO	CONDICION	CODIGO	TEMPERATURA PROMEDIO	UNIDAD DE MEDIDA
Conductor	Titular	(ETF-01)	23.7	°C
Conductor	Titular	(ETF-02)	23.7	°C
Conductor	Titular	(ETF-03)	23.2	°C
Conductor	Titular	(ETF-04)	22.5	°C
Conductor	Titular	(ETF-05)	27.2	°C
Conductor	Titular	(ETF-06)	21.8	°C
Conductor	Titular	(ETF-07)	16.9	°C
Conductor	Titular	(ETF-08)	18.8	°C
Conductor	Titular	(ETF-09)	20	°C
Conductor	Titular	(ETF-10)	20.2	°C
Conductor	Titular	(ETF-11)	18.9	°C
Conductor	Titular	(ETF-12)	23.2	°C
Conductor	Titular	(ETF-13)	23.2	°C
Conductor	Titular	(ETF-14)	22.6	°C
Conductor	Titular	(ETF-15)	27.2	°C
Conductor	Titular	(ETF-16)	26.1	°C
Conductor	Titular	(ETF-17)	23.1	°C
Conductor	Titular	(ETF-18)	19	°C
Conductor	Titular	(ETF-19)	19.2	°C
Conductor	Titular	(ETF-20)	20.4	°C
Conductor	Titular	(ETF-21)	20.6	°C
Conductor	Titular	(ETF-22)	19.9	°C
Conductor	Titular	(ETF-23)	22.5	°C
Conductor	Titular	(ETF-24)	23.8	°C

*Nota: Niveles de temperatura permitidos en ambientes laborales por Resolución Ministerial. Elaboración propia basada en los resultados obtenidos por conductor en la prueba de estrés termico*

**Figura 92**

*Niveles de Estrés Térmico por Frio*

Velocidad del viento estimada (Km/hr)	Lectura Real de Temperatura											
	10°C	4.4	-1.1	-6.7	-12.2	-17.8	-23.3	-28.9	-34.4	-40.0	-45.6	-51.1
	Temperatura Equivalente de Enfriamiento											
<b>Calmo</b>	10°C	4.4	-1.1	-6.7	-12.2	-17.8	-23.3	-28.9	-34.4	-40.0	-45.6	-51.1
<b>8.045</b>	8.9°C	2.8	-2.8	-8.9	-14.4	-20.6	-26.1	-32.2	-37.8	-43.9	-49.4	-55.6
<b>16.09</b>	4.4°C	-2.2	-8.9	-15.6	-22.8	-31.1	-36.1	-43.3	-50.0	-56.7	-63.9	-70.6
<b>24.135</b>	2.2°C	-5.6	-12.8	-20.6	-27.8	-35.6	-42.8	-50.0	-57.8	-65.0	-72.8	-80.0
<b>32.18</b>	0°C	-7.8	-15.6	-23.3	-31.7	-39.4	-47.2	-55.0	-63.3	-71.1	-78.9	-85.0
<b>40.225</b>	-1.1°C	-8.9	-17.8	-26.1	-33.9	-42.2	-50.6	-58.9	-66.7	-75.6	-83.3	-91.7
<b>48.27</b>	-2.2°C	-10.6	-18.9	-27.8	-36.1	-44.4	-52.8	-61.7	-70.0	-78.3	-87.2	-95.6
<b>56.315</b>	-2.8°C	-11.7	-20.0	-28.9	-37.2	-46.1	-55.0	-63.3	-72.2	-80.6	-89.4	-98.3
<b>64.36</b>	-3.3°C	-12.2	-21.1	-29.4	-38.3	-47.2	-56.1	-65.0	-73.3	-82.2	-91.1	-100.0
(Velocidades del viento mayores de 64.36 Km/hr tienen poco efecto adicional)	<b>BAJO PELIGRO</b> La piel expuesta seca se puede helar en menos de 1 hora. Máximo peligro es el falso sentido de seguridad.				<b>MEDIANO PELIGRO</b> Peligro de congelamiento en la piel expuesta en un minuto.				<b>PELIGRO EXTREMO</b> Peligro de congelamiento en la piel expuesta en 30 segundos.			
	Además del congelamiento podrían aparecer otros problemas de salud en cualquier punto de esta tabla. En cualquier caso, la ropa de trabajo deberá permitir mantener la temperatura interna del cuerpo por encima de 36°C.											

*Nota: Captura de tabla de niveles de temperatura permitidos en ambientes laborales por Resolución Ministerial*

**Figura 93**

*Resultados de Análisis y Conclusiones por Conductor*

CÓDIGO	N° EVALUACIÓN	ÁREA DE TRABAJO	PUESTO DE TRABAJO	CONCLUSIONES	NORMATIVA
ETF-01	1	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	Resolución Ministerial N° 375-2008-TR "Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico".
ETF-02	2	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-03	3	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-04	4	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-05	5	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-06	6	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-07	7	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-08	8	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-09	9	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-10	10	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-11	11	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-12	12	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-13	13	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-14	14	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-15	15	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-16	16	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-17	17	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-18	18	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-19	19	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-20	20	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-21	21	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-22	22	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-23	23	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	
ETF-24	24	Transporte	Conductor Titular	NO ES UN PELIGRO	

*Nota: Resultados obtenidos en la aplicación tras los índices de la prueba de estrés térmico*

Los valores de temperatura registrados en las cabinas de los 24 conductores evaluados oscilaron entre 16.9 °C y 27.4 °C, ubicándose dentro del rango considerado como térmicamente confortable para actividades laborales moderadas, según estándares internacionales y la Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR. Este intervalo térmico, en condiciones normales, no representa un factor de riesgo crítico ni contribuye significativamente al agravamiento de trastornos ergonómicos.

Sin embargo, es importante señalar que, aunque las temperaturas no exceden los límites permisibles, el confort térmico puede influir indirectamente en la adopción de posturas inadecuadas. Por ejemplo, en situaciones de frío moderado, el uso excesivo de prendas de abrigo puede restringir la movilidad articular, lo cual podría propiciar rigidez corporal, incomodidad y alteraciones posturales durante la conducción. De igual forma, en ambientes calurosos, pueden aparecer signos de fatiga térmica, tales como sudoración excesiva, distracción o posturas encorvadas producto del malestar fisiológico.

En consecuencia, si bien la exposición térmica observada no alcanza niveles de riesgo fisiológico inmediato, se recomienda mantener una vigilancia continua de las condiciones ambientales dentro de las cabinas de conducción, especialmente en unidades que no cuentan con sistemas de climatización adecuados.

Además, se proponen las siguientes acciones complementarias:

Construir sistemas de aire acondicionado o ventilación, con instalaciones de mantenimiento preventivo periódico, para garantizar que las condiciones térmicas se encuentren dentro del umbral de confort, incluso en temporadas de variaciones climáticas más severas.

- Capacitar a los conductores sobre señales evidentes de estrés térmico, tanto por frío como por calor, fomentando la utilización correcta del abrigo y la ventilación interna del vehículo sin perjudicar la temperatura ideal para la correcta conducción del colaborador.
- Incluir el monitoreo ambiental como parte de los protocolos ergonómicos y de salud ocupacional, especialmente en zonas con climas impredecibles o durante jornadas prolongadas.
- Implementar paradas de descanso para lograr refrescar la temperatura del conductor, buscando utilizar medios de relajación del cuerpo, generando una climatización adecuada dependiendo del clima presentado.

En resumen, los resultados obtenidos reflejan una situación controlada en términos de estrés térmico; sin embargo, su posible variabilidad de clima junto a otros factores ergonómicos posturales amerita una gestión preventiva e integrada para poder garantizar el bienestar físico del conductor a largo plazo y poder realizar sus funciones con eficiencia con un análisis que permita optimizar su rendimiento.



**CAPÍTULO V:  
PROPUESTA DE MEJORA**

## 5. PROPUESTA DE MEJORA

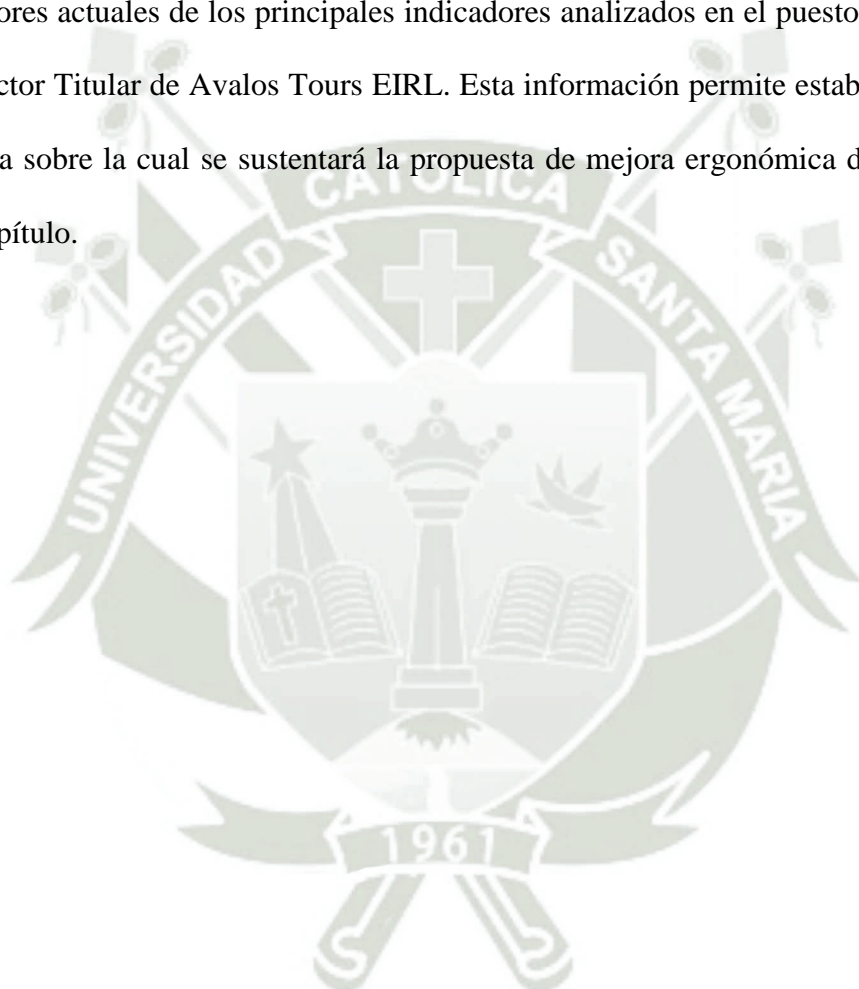
En el presente capítulo se expone la propuesta de mejora enfocada en la optimización de las condiciones laborales y ergonómicas de los trabajadores de la empresa Avalos Tours EIRL, específicamente de aquellos que desempeñan funciones operativas, como la conducción interprovincial. Esta propuesta surge como resultado del análisis detallado realizado en los capítulos previos, donde se aplicaron metodologías ampliamente reconocidas en el campo de la ergonomía, tales como REBA y RULA para la evaluación postural, el cuestionario COPSOQ ISTAS 21 para el diagnóstico psicosocial, y mediciones instrumentales como el análisis de vibraciones mediante vibrómetro de cuerpo entero y la evaluación del estrés térmico con anemómetro termo ambiental.

Las referidas herramientas permitieron contar con varias condiciones que inciden directa o indirectamente en el bienestar físico y mental del trabajador, previniendo la necesidad de intervenciones específicas en las áreas laborales. De esta manera, la propuesta presentada no solo incluye soluciones técnicas para reducir los riesgos ergonómicos detectados, sino que también se inserta dentro de una estrategia preventiva integral hacia la mejora continua de la salud laboral y el rendimiento laboral.

De esta manera, se establecen normas de corrección y prevención con el propósito de limitar la exposición a posturas forzadas, reducir el efecto de las vibraciones sobre todo el cuerpo, garantizar un clima térmico óptimo, y mejorar condiciones psicosociales más compatibles. A todas ellas con el fin de promover un medio laboral de mayor seguridad, eficacia y ventaja ergonómica para los conductores y otros trabajadores sometidos a evaluación.

## 5.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

A continuación, se presenta la propuesta desde la evaluación de la línea de referencia, conformada por los resultados obtenidos a lo largo del proceso investigativo. Dichos resultados se exponen de forma resumida en la siguiente tabla, la cual representa los valores actuales de los principales indicadores analizados en el puesto de trabajo del Conductor Titular de Avalos Tours EIRL. Esta información permite establecer una base objetiva sobre la cual se sustentará la propuesta de mejora ergonómica desarrollada en este capítulo.



**Tabla 16**

*Resumen de indicadores y condiciones de trabajo de los trabajadores de AVALOS*

*TOURS*

INDICADORES	CONDUCTOR TITULAR
Porcentaje de Absentismo	8.13%
Horas de trabajo diario	8
Temperatura promedio	21.88 °C
Velocidad del viento interno promedio	0.33 Km/h
Puntuación Método REBA	Medio (7) LD - Medio (6) LI
Puntuación Método RULA	Alto (6) LD - Alto (5) LI
Resultado COPSOQ ISTAS21	EP: Desfavorable
	TAYPD: Intermedio
	Ins: Desfavorable
	ASyCL: Intermedio
	DP: Intermedio
Análisis de vibraciones	E: Desfavorable
	Cumple (Con pocos casos en nivel de acción)
Análisis de Estrés Térmico	Cumple (Sin casos en nivel de acción)

*Nota: Elaboración propia – resumen de análisis realizados*

## 5.2. OBJETIVO

Diseñar medidas ergonómicas para reducir la presencia de riesgos musculo esqueléticos en el puesto de Conductor Titular del área operativa de la empresa Avalos Tours EIRL.

## 5.3. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La presente propuesta ergonómica para el área operativa de la empresa Avalos Tours EIRL se sustenta en la necesidad de salvaguardar al personal conductor de

diferentes posibles lesiones musculo esqueléticas derivadas de las condiciones de trabajo actuales. Tal como fue evidenciado en el capítulo anterior, el análisis mediante herramientas como REBA, RULA, COPSOQ ISTAS21, análisis de vibraciones y análisis de estrés térmico permitió identificar diversos factores de riesgo que podrán afectar negativamente al bienestar físico y mental del trabajador.

Reducir estos riesgos contribuirá directamente a una mejora del ambiente laboral, la salud ocupacional y el desempeño de los conductores, lo cual también se reflejará en un incremento en la eficiencia operativa y en la imagen institucional de la empresa. La exposición prolongada a posturas inadecuadas, niveles de carga mental elevados y vibraciones en el eje vertical son factores que pueden generar ausentismo, fatiga y posibles bajas médicas que implican costos humanos y económicos significativos.

Por lo tanto, éste es proyecto tiene como primordial objetivo mejorar el medio ambiente laboral del conductor al adaptar sus condiciones laborales a las necesidades funcionales y fisiológicas del trabajo. Al realizarse la integración de las mejoras ergonómicas se pretende disminuir los riesgos ya existentes, aumentar la seguridad y el confort, y realizar una mayor eficiencia y calidad en la prestación del servicio de transporte.

#### **5.4. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS**

Tras el análisis detallado del puesto de trabajo actual del conductor titular en la empresa Avalos Tours EIRL, y utilizando herramientas específicas de evaluación ergonómica como REBA, RULA, COPSOQ ISTAS21, análisis de vibraciones y evaluación del estrés térmico, se identificó una serie de factores de riesgo que podrían generar la aparición de lesiones musculo esqueléticas.

Se evidenció que los principales factores críticos que originan este problema ergonómico en el entorno operativo del conductor son los siguientes:

- Carga sedentaria asumida durante largos periodos de conducción que, por otro lado, genera tensiones permanentes en la región lumbar, cuello, brazos y piernas.
- Exposición constante a vibraciones mecánicas, especialmente en el eje vertical (z), lo cual incrementa la fatiga física y acelera el deterioro osteomuscular.
- Altos niveles de carga mental y atención sostenida, producto de la demanda cognitiva que implica los tiempos de actividad prolongada bajo diversas condiciones de tránsito.
- Relación jerárquica y comunicación deteriorada con la línea de mando, que influye directamente en la percepción del clima laboral, el estrés psicosocial y el grado de autonomía del trabajador.

Estas causas representan una fuente importante de discomfort físico y mental, y constituyen un escenario propenso al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos, los cuales pueden evolucionar hacia enfermedades ocupacionales si no se interviene adecuadamente.

#### **5.4.1. Estrategias de Mejora para cada Problema**

Tras haber identificado las causas principales de los riesgos ergonómicos en el puesto de conductor titular de Avalos Tours EIRL, se diseñaron estrategias específicas orientadas a mitigar cada una de ellas. Estas propuestas buscan reducir la exposición a factores de riesgo musculo esquelético, optimizar el confort térmico y psicosocial de los

trabajadores y, en general, fomentar un entorno laboral más saludable y seguro. A

continuación, se resumen en la siguiente tabla:



**Tabla 17**

*Problemas Detectados y Estrategias de Solución*

<b>PROBLEMA DETECTADO</b>	<b>ESTRATEGIA DE PROPUESTA DE SOLUCION</b>
Carga estática mantenida (sub estación prolongada)	incorporación de pausas activas programadas cada 2 horas. Implementación de estiramientos guiados para zona lumbar, cervical y miembros inferiores
Temperatura fría y sensación térmica incómoda	Uso de accesorios térmicos personales (mantas eléctricas portátiles, ajustables y reposapiés ergonómicos de espuma de memoria. Uso voluntario pero incentivado
Dolor lumbar, de cuello y rodillas	Incorporación de cojines lumbares portátiles ajustables y reposapiés ergonómicos de espuma de memoria. Uso voluntario pero incentivado
Exposición prolongada a vibraciones	Reforzar el mantenimiento preventivo de suspensión en cabinas. Evaluar el uso de asientos con amortiguación activa, si el modelo ISRI lo permite con actualización
Falta de formación en ergonomía	Diseño e implementación de capacitaciones semestrales en ergonomía practica para conductores. Breves, aplicadas y con ejemplos concretos
Falta de seguimiento médico y evaluación preventiva	Establecer una alianza con un centro de salud local para chequeos básicos cada 6 meses. Coordinación con ESSALUD u otro proveedor de salud del conductor
Riesgos psicosociales por factores como presión y poco control	Establecimiento de espacios de retroalimentación conductor - supervisor. Introducción de un canal anónimo de sugerencias y talleres de gestión emocional.

*Nota: Elaboración propia*

#### 5.4.1.1. Pausas Activas

##### **Justificación:**

Durante la evaluación ergonómica de los conductores de Avalos Tours EIRL, se evidenció una alta carga estática debido a la permanencia prolongada en una misma postura durante los trayectos interprovinciales. Esta condición, aunada a las características repetitivas de la conducción, contribuye al desarrollo de molestias musculoesqueléticas, principalmente en la región lumbar, cuello y rodillas.

Las pausas activas consisten en interrupciones breves del trabajo con ejercicios simples de estiramiento y movilidad articular. Estas permiten recuperar la circulación sanguínea, reducir la tensión muscular acumulada y prevenir el deterioro osteomuscular, además de aportar beneficios psicológicos como la disminución del estrés.

##### **Propuesta:**

Se recomienda establecer al menos tres pausas activas de 5 minutos durante cada jornada completa de conducción (dos pausas durante el trayecto y una al finalizar), complementando las dos pausas de 10 minutos que ya realiza el conductor. Estas pausas pueden realizarse durante las paradas turísticas o en lugares seguros previamente establecidos en la ruta.

##### **Contenido de las pausas activas:**

- Estiramientos físicos de cuello, brazos, hombros y piernas: movimientos circulares suaves y movimientos relajantes

- Movilidad lumbar: inclinaciones hacia los lados y rotación suave y controlada del tronco.
- Ejercicios de piernas: elevación de talones, flexión de rodillas, estiramiento de gemelos y cuádriceps.
- Respiración calmada, profunda y relajación breve en tiempos establecidos.

**Ventajas:**

- Prevención de lesiones musculo esqueléticas.
- Mejora de la postura durante el resto del trayecto.
- Reducción del riesgo de fatiga física y mental.
- Bajo costo e implementación inmediata.
- Mejora del estado de ánimo y concentración del conductor.

**Figura 94**

*Ejercicios de Estiramiento Recomendado para Conductores*



*Nota: Estiramientos para conductores – ERGONOMIA EN VIAJES*

#### 5.4.1.2. Accesorios Térmicos Complementarios

Durante el trabajo de campo realizado, se evidenció que los conductores titulares presentan incomodidad térmica durante ciertos tramos de la ruta Puno–Cusco, especialmente en zonas elevadas como La Raya, donde las temperaturas bajan considerablemente y los vientos son intensos, a pesar de contar con climatización activa en la cabina. La indicada exposición al frío, añadiendo el tiempo prolongado en posición estática, que incrementa potencialmente el riesgo de contracturas, molestias articulares y fatiga térmica.

#### **Estrategia Propuesta: Implementación de Accesorios Térmicos Complementarios**

Se recomienda implementar elementos térmicos portátiles de uso personal que refuercen la climatización interna de la cabina, como:

- Cojines térmicos o eléctricos de respaldo con regulador de temperatura y función de apagado automático.
- Chaleco térmico tipo manta.
- Guantes térmicos ergonómicos con forro interior de neopreno y ajuste para el uso libre de dedos en tareas de precisión.
- Plantillas térmicas reutilizables o eléctricas que reduzcan el enfriamiento de extremidades inferiores.

#### **Ventajas:**

- Mejora el confort térmico y reduce la sensación de rigidez en las articulaciones.

- Disminuye el riesgo de lesiones musculares por frío.
- Favorece el rendimiento continuo sin distracciones por incomodidad térmica.
- Aumenta la satisfacción laboral al priorizar el bienestar individual.

**Recomendación de producto:**

- Cojín calefactable USB, con zonas térmicas (espalda), batería recargable de 10,000 mAh, duración de hasta 8 horas continuas.
- Chaleco térmico tipo manta, talla L.
- Plantillas térmicas de uso opcional en caso de frío extremo en los pies.
- Guantes térmicos ergonómicos, elásticos para trabajos de alta precisión.
- Protector térmico de cuello material de Neopreno.

**Figura 95**

*Chaleco Térmico tipo Manta*



**Figura 96**

*Plantillas Térmicas*



**Figura 97**

*Cojín Térmico Lumbar con Enchufe*



**Figura 98**

*Guantes Térmicos Ergonómicos Y Protector Térmico de Cuello*



#### **5.4.1.3. Accesorios Ergonómicos Secundarios**

Durante el diagnóstico ergonómico realizado en las unidades de transporte de AVALOS TOURS EIRL, se identificó que, si bien los buses cuentan con asientos semiortopédicos y climatización básica, aún persisten incomodidades posturales relacionadas con la zona lumbar, cervical, apoyo de extremidades y estabilidad general

durante largas jornadas. Estos factores pueden derivar en fatiga postural crónica, especialmente en conductores de rutas prolongadas como Puno–Cusco o viceversa.

### **Estrategia Propuesta: Incorporación de Accesorios Ergonómicos de Bajo Costo**

Se propone complementar la incorporación de accesorios para el entorno físico del conductor con dispositivos ergonómicos portátiles, que no requieren modificaciones estructurales mayores en la cabina ni el vehículo, pero permiten la optimización la postura, el confort y reducen la tensión musculo esquelética.

#### **Accesorios sugeridos:**

- Cojines lumbares ortopédicos: fabricados con espuma visco elástica o gel, diseñados para mantener la curva natural de la columna y reducir presión en la zona baja de la espalda.
- Reposapiés ajustables o portátiles antideslizantes: ayudan a mantener una posición neutra de las rodillas y tobillos, favoreciendo la circulación.
- Almohadillas anti vibración para asiento: reducen la transmisión de vibraciones desde el motor o el pavimento, protegiendo la zona lumbar.

#### **Ventajas:**

- Mejorar la postura general y disminuir la tensión en puntos críticos como espalda baja, cuello y piernas.
- Se pueden adaptar fácilmente a cualquier modelo de bus, sin modificar la cabina.

- Aumenta la percepción de bienestar del conductor, lo que impacta positivamente en su desempeño y satisfacción laboral.

**Recomendaciones de producto ejemplo:**

- Cojín lumbar ergonómico tipo "memory foam" que se utiliza en colchones de alta gama, con correas ajustables.
- Reposapiés plegable antideslizante con altura ajustable (3 niveles), base estable y superficie texturizada.

**Figura 99**

*Cojín Lumbar Ajustable y Reposapiés Plegable*



**5.4.1.4. Capacitaciones en Ergonomía y Autocuidado Postural**

Durante el diagnóstico interno realizado en AVALOS TOURS EIRL, se pudo identificar una ausencia total de programas capacitivos dirigidos a los conductores en temas de ergonomía aplicada, cuidado del cuerpo, autocuidado postural y prevención de

lesiones. Este apartado representa una oportunidad importante para fortalecer la salud ocupacional del personal involucrado y mejorar el desempeño a largo plazo, especialmente en un entorno de trabajo físicamente demandante como la conducción interprovincial.

### **Estrategia Propuesta: Programa de Capacitaciones Periódicas en Ergonomía**

Se propone implementar un plan de formación continua, dirigido principalmente a los conductores titulares, con el objetivo de:

- Promover el conocimiento básico sobre principios de ergonomía en cabina.
- Enseñar técnicas de corrección postural durante y después de la jornada.
- Difundir buenas prácticas para evitar lesiones musculo esqueléticas.
- Fomentar una cultura de autocuidado físico y mental en el trabajo.

### **Contenido sugerido:**

#### **1. Introducción a la ergonomía aplicada al transporte:**

- Principios básicos de alineación postural.
- Identificación de riesgos posturales en cabina.

#### **2. Autocuidado físico del conductor:**

- Estiramientos básicos pre y post jornada.
- Higiene del sueño y hábitos saludables.

- Alimentación e hidratación en ruta.

### 3. Uso correcto de accesorios ergonómicos.

- Cojines, apoyapiés, regulación de espejos y postura de manos.

### 4. Gestión del estrés y fatiga.

- Técnicas de respiración y pausas mentales breves.
- Señales de alerta y cuándo reportarlas.

### 5. Casos prácticos y dinámicas vivenciales.

- Simulación de ajustes posturales.
- Test de autoevaluación ergonómica del puesto.

### Propuesta de Cronograma de Formación:

- **Frecuencia:** Trimestral (cada 3 meses).
- **Duración de cada taller:** 2 a 4 horas.
- **Modalidad:** Presencial (preferentemente) o virtual asincrónica.
- **Facilitador sugerido:** Profesional en salud ocupacional, fisioterapeuta o ergónomo certificado.
- **Lugar:** Base operativa de la empresa ubicada en la central en Parque Industrial.

**Ventajas:**

- Reducción del ausentismo laboral por molestias físicas.
- Mejora de la conciencia corporal y autonomía preventiva del conductor.
- Incremento del compromiso laboral y percepción de valor por parte de la empresa.
- Bajo costo operativo comparado con los beneficios en salud y productividad.

**Figura 100**

*Ejemplo de Capacitación con Temas Pertinentes – Canva*



*Nota: Capacitaciones en ergonomía postural – ERGONOMIA Y SALUD*

**5.4.1.5. Protocolo de Chequeo Médico Ergonómico Periódico**

En el análisis ergonómico de AVALOS TOURS EIRL se encontró una falta de pruebas realizadas a los conductores en el ámbito del seguimiento de la salud musculo

esquelética a pesar de trabajar con exposición prolongada a posturas estáticas, vibraciones, estrés físico acumulativo y factores ambientales que afectan directamente su bienestar físico. Esta situación representa un riesgo ocupacional latente, además de limitar la capacidad preventiva de la empresa ante lesiones de origen laboral.

- **Estrategia Propuesta: Implementación De Protocolos De Chequeo Médico Ergonómico Periódico**

Se propone instalar un protocolo institucionalizado de evaluaciones medicas periódicas, enfocado en la detección temprana de alteraciones musculo esqueléticas con un enfoque preventivo, limitaciones funcionales, signos de fatiga crónica y otros indicadores relacionados con la ergonomía del puesto de conducción.

Estas evaluaciones deben incluir:

- Valoración postural estática y dinámica.
- Evaluación de movilidad articular en columna, cuello, hombros y extremidades.
- Pruebas de fuerza y resistencia muscular localizada.
- Detección de puntos de dolor, inflamación o contracturas.
- Registro del historial de molestias físicas autoreportadas por el conductor.

**Frecuencia y cobertura sugerida:**

- Frecuencia: Trimestral o bimestral, según carga horaria y distancia de rutas.
- Población objetivo: Conductores titulares y suplentes.

- Duración estimada por evaluación: 20 a 30 minutos.
- Formato de registro: Ficha médica individual y sistema de seguimiento digital básico.

**Plan de implementación:**

1. Convenio con clínicas ocupacionales o centros de fisioterapia locales que ofrezcan paquetes de evaluación preventiva a empresas de transporte.
2. Contratación de un fisioterapeuta externo por horas, que asista a la base operativa en fechas definidas para realizar los chequeos in situ.

**Ventajas:**

- Permite la detección precoz de trastornos físicos que podrían agravarse si no se tratan a tiempo.
- Reduce el riesgo de accidentes laborales asociados a fatiga o limitaciones funcionales no diagnosticadas.
- Fortalece la cultura de prevención dentro de la organización.
- Mejora la percepción del trabajador respecto al compromiso de la empresa con su bienestar.
- Facilita la toma de decisiones sobre rotación de turnos, descansos y adaptaciones ergonómicas individuales.

**Figura 101**

*Representación de Chequeo Medico*



*Nota: Capacitaciones en ergonomía postural – ERGONOMIA Y SALUD*

#### **5.4.1.6. Implementación de Soporte Psicológico Organizacional**

Según los resultados de la evaluación psicosocial COPSOQ ISTAS aplicada al personal de conducción en Avalos Tours EIRL, se identificaron niveles de riesgo intermedio y alto en factores críticos como:

- Baja percepción de estima y reconocimiento por parte de los superiores jerárquicos.
- Inseguridad respecto al futuro laboral dentro de la empresa.
- Altos niveles de preocupación y estrés proyectados a futuro.

Estos indicadores suponen un riesgo para la salud emocional del trabajador, quién desarrollará síntomas de ansiedad, fatiga, desmotivación y bajo rendimiento si no se interviene de manera temprana.

### **Estrategia Propuesta: Implementación de un programa de soporte psicológico organizacional**

Se sugiere poner en marcha un servicio interno o por convenio externo que contemple las siguientes acciones:

- Sesiones individuales de orientación psicológica breve, con énfasis en manejo de estrés, resiliencia y autoestima laboral (frecuencia mensual o bimensual).
- Talleres grupales psicoeducativos centrados en inteligencia emocional, comunicación asertiva, afrontamiento del cambio y balance vida-trabajo.
- Actividades de relajación guiada (mindfulness, respiración diafragmática, relajación progresiva).
- Canales anónimos de consulta/confidencialidad psicológica, accesibles en horarios coordinados.

### **Ventajas esperadas:**

- Mejora del clima organizacional y de la percepción de respaldo por parte de la empresa.
- Disminución del estrés crónico y del riesgo de enfermedades psicosomáticas.
- Prevención del ausentismo y rotación por motivos emocionales o psicológicos.

- Fortalecimiento del sentido de pertenencia y compromiso con la empresa.

**Recomendación complementaria:**

- Establecer indicadores de evaluación semestral del estado emocional del personal (por ejemplo, re-aplicación del COPSOQ ISTAS), para medir el impacto del programa e identificar nuevas necesidades.

**Figura 102**

*Ejemplo de Programa de Soporte Psicológico*



*Nota: Capacitaciones en ergonomía postural – ERGONOMIA Y SALUD*

**5.4.1.7. Evaluación y Modificaciones en el Puesto De Conducir**

Durante la evaluación ergonómica efectuada en la empresa Avalos Tours EIRL, se identificaron molestias persistentes en los conductores titulares, especialmente en las zonas lumbar, cervical y en las extremidades inferiores, producto de largas horas en posición estática y condiciones ambientales adversas. A pesar de que los vehículos

evaluados (Marcopolo Paradise G8) cuentan con asientos ergonómicos ISRI, reclinables y con suspensión neumática, existen aspectos mejorables en el entorno de conducción inmediato.

En particular, se evidenció que ciertos comandos y dispositivos de control se encuentran ubicados en posiciones que requieren movimientos repetitivos o torsiones, y que la personalización del puesto no está totalmente adaptada a la morfología individual de cada conductor. Estas condiciones, sumadas al entorno térmico frío en rutas como Puno–La Raya–Cusco, aumentan la fatiga postural y reducen el bienestar operativo.

#### **Estrategia Propuesta: Rediseño funcional y optimización ergonómica de la cabina**

Se propone implementar un rediseño parcial y funcional del puesto de conducción, a través de intervenciones no invasivas que mejoren la adaptación del entorno al conductor sin alterar la arquitectura del bus.

#### **Acciones sugeridas:**

- Reubicación estratégica de la consola de botones y comandos de control del bus: Ajuste del ángulo o disposición de los controles secundarios (aire acondicionado, luces internas, ventilación, radio, etc.) para reducir torsiones cervicales o del tronco.
- Implementación de un kit ergonómico de optimización de cabina, personalizado para cada conductor:
- Protector ergonómico de volante antideslizante, con relieve para mejorar el agarre y reducir la presión sobre las articulaciones de las manos.

- Corrector postural dorsal tipo arnés flexible, que promueve una postura erguida sin restringir el movimiento natural.
- Almohadilla cervical de soporte, lavable, con memoria térmica y banda elástica para fijación al asiento.
- Adopción de dispositivos de registro postural inteligente: Sistemas discretos (tipo banda dorsal o clip lumbar) que detectan inclinaciones prolongadas y emiten una vibración leve para corregir la postura del conductor sin interrumpir su atención.

**Ventajas esperadas:**

- Disminución de la fatiga muscular y rigidez articular durante largas jornadas.
- Reducción de movimientos repetitivos o posturas forzadas innecesarias.
- Mayor conciencia postural mediante retroalimentación inmediata.
- Mejora de la percepción de confort y personalización del puesto.
- Optimización de la ergonomía sin necesidad de intervenciones estructurales en el vehículo.

**Recomendación de producto ejemplo:**

- Traslado de botones de clima al volante de conducción para mayor facilidad de manipulación e implementar botones principales encima de la pantalla principal.
- Protector ergonómico para volante con diseño antideslizante de goma texturizada, compatible con volantes estándar de bus.

- Dispositivo inteligente de corrección postural como el modelo o similares, recargable, discreto, de fácil uso en jornadas laborales.
- Almohadilla cervical viscoelástica, adaptable, con soporte térmico opcional y recubrimiento desmontable.

**Figura 103**

*Protector Antideslizante de Volante*



**Figura 104**

*Dispositivo de Corrección Postural con Vibración*



**Figura 105**

*Almohadilla Cercial Viscoelastica*



**Figura 106**

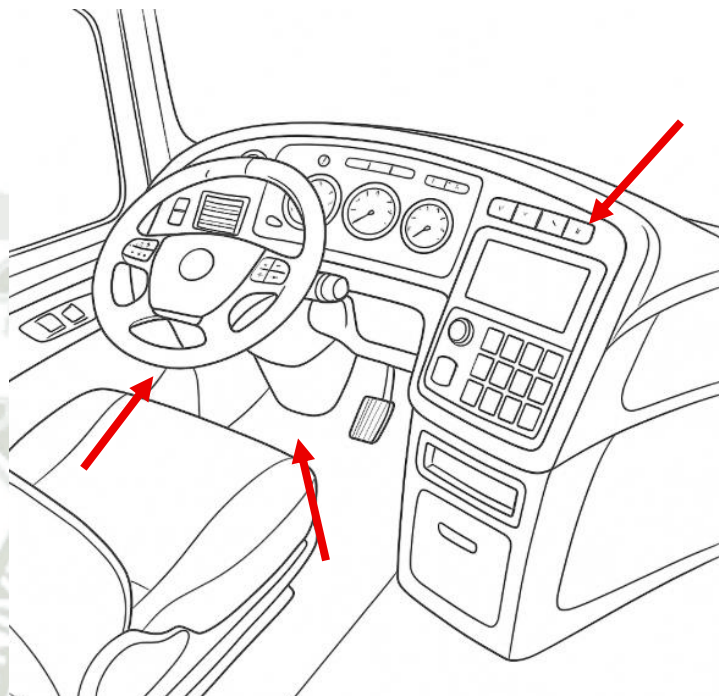
*Cabina de Conducción Marcopolo Paradise G8 y Escala*



*Nota: Fotografía propia*

**Figura 107**

*Propuesta de Modificación en Cabina de Control*



*Nota: Elaboración propia – Modelado BIM de cabina propuesta*

## 5.5. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CADA ESTRATEGIA

**Tabla 18** Costos por Actividad a Ejecutarse de la Propuesta de Mejor

N°	Problema/Area	Estrategia de Solución	Actividades a Realizar	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
1	Falta de pausas programadas	Implementación de pausas activas guiadas, capacitación de ejercicios de estiramiento para conductores	Diseño de cronograma de pausas, sensibilización y capacitaciones grupales cada 4 meses	3	S/500.00	S/1,500.00
2	Exposición al frío	Uso de accesorios térmicos complementarios	Entrega de chalecos - mantas térmicas, guantes ergonómicos y calentadores de asiento	24	S/230.00	S/5,520.00
3	Molestias por postura	Adopción de accesorios ergonómicos secundarios	Entrega de cojines lumbares memory foam y reposapiés ajustables	12	S/155.00	S/1,860.00
4	Desconocimiento ergonómico	Capacitaciones sobre ergonomía y autocuidado postural	Talleres trimestrales dictados por especialistas de salud ocupacional y ergonomía en el trabajo	4	S/400.00	S/1,600.00
5	Ausencia de seguimiento médico	Implementación de protocolo de chequeo médico ergonómico	Convenios con clínicas, chequeos trimestrales junto a visitas grupales a un médico fisioterapeuta	4	S/1,200.00	S/4,800.00
6	Factores psicosociales	Programa de soporte psicológico organizacional	Talleres grupales, sesiones individuales y canal anónimo de atención	12	S/400.00	S/4,800.00
7	Riesgos en cabina de conducción	Evaluación y modificaciones del puesto de conducción	Protectores de volante, arneses posturales, botones reacondicionados para una mejor distribución y modificación de consola	12	S/400.00	S/4,800.00
					<b>COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA</b>	<b>S/24,880.00</b>

Nota: Elaboración propia

## 5.6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE PROPUESTA

Se muestra en la siguiente figura, el cronograma del tiempo y orden de actividades a ejecutarse para cada actividad propuesta por estrategias que remediarán cada problema evidenciado de manera consistente y puntual.

**Figura 108**

*Cronograma de Ejecución de Actividades*

ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitaciones de estiramientos y salud ocupacional en el trabajo grupales cada 4 meses	■				■				■			
Entrega de chalecos - mantas térmicas, guantes ergonómicos y calentadores de asiento.		■										
Entrega de cojines lumbares memory foam y reposapiés ajustables			■									
Convenios con clínicas					■							
Protectores de volante, arneses posturales						■	■					
Botones reacondicionados y modificación de consola								■	■			
Chequeos trimestrales junto a visita grupal a un médico fisioterapeuta		■			■			■			■	
Talleres trimestrales dictados por especialistas de salud ocupacional			■			■			■			■
Diseño de cronograma de pausas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Talleres grupales, sesiones individuales y canal anónimo de atención	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

*Nota: Elaboración propia*



**CAPÍTULO VI:  
EVALUACIÓN ECONÓMICA**

## 6. EVALUACIÓN ECONÓMICA

### 6.1. INVERSIÓN INICIAL

La presente sección detalla la inversión inicial requerida para la implementación de las mejoras ergonómicas propuestas en el capítulo anterior. Estas acciones han sido planteadas con el objetivo de optimizar las condiciones laborales del personal conductor, reduciendo los factores de riesgo ergonómico identificados durante el diagnóstico.

La inversión ha sido desglosada de forma precisa, especificando la cantidad de unidades necesarias, el costo unitario estimado y el costo total por cada actividad o adquisición.

Las tablas siguientes resumen esta inversión inicial, la cual será fundamental para garantizar una implementación efectiva y medible de las soluciones ergonómicas dentro de la empresa Avalos Tours E.I.R.L.

**Tabla 19**

*Adquisición de Equipos y Mobiliario*

ACTIVIDADES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
Adquisición de Chalecos con mantas térmicas	24	S/80.00	S/1,920.00
Adquisición de Chalecos con mantas térmicas	24	S/30.00	S/720.00
Adquisición de calentadores de asiento USB	24	S/120.00	S/2,880.00
Adquisición de cojines lumbares "Memory Foam"	12	S/80.00	S/960.00
Adquisición de reposapiés ajustable para Paradise G8	12	S/75.00	S/900.00
Adquisición de protectores de volante	12	S/50.00	S/600.00
Adquisición de arneses posturales con vibrador	12	S/50.00	S/600.00
		<b>TOTAL</b>	<b>S/8,580.00</b>

*Nota: Elaboración propia tras cotizaciones en línea*

El costo total en equipamiento complementario y dispositivos ergonómicos asciende a S/ 8,580.00, representando una inversión inicial encaminada a optimizar las condiciones físicas del entorno de trabajo del personal conductor. Esta adquisición incluye elementos primordiales térmicos, posturales y de confort que permitirán disminuir significativamente los niveles de fatiga y malestar corporal presentados durante las jornadas de conducción.

Los accesorios como chalecos térmicos, guantes, cojines lumbares y calentadores de asiento tienen una vida útil estimada de dos a tres años, dependiendo del uso y mantenimiento. Por otro lado, dispositivos como los reposapiés ajustables, protectores de volante y arneses posturales pueden tener una mayor durabilidad, estimada en cuatro años, siempre que se realicen revisiones periódicas y se conserven en condiciones adecuadas.

La reposición de estos elementos deberá contemplarse dentro del plan de mantenimiento ergonómico anual, asegurando su continuidad y funcionalidad en el mediano y largo plazo, con el fin de consolidar una cultura de prevención en la salud ocupacional dentro de la empresa Avalos Tours E.I.R.L.

**Tabla 20**

*Capacitaciones y Talleres*

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>
Capacitaciones grupales de Ejercicios de estiramiento y concientización cada 4 meses	3 MODULOS	S/500.00	S/1,500.00
Talleres trimestrales de salud ocupacional e importancia de la ergonomía en el trabajo	4 MODULOS	S/400.00	S/1,600.00
Convenio para chequeos trimestrales junto a médicos fisioterapeutas	4 MODULOS	S/1,200.00	S/4,800.00
Talleres y sesiones individuales mensuales de soporte psicológico	12 MODULOS	S/400.00	S/4,800.00
	<b>TOTAL</b>		<b>S/12,700.00</b>

*Nota: Elaboración propia tras cotizaciones en línea*

El monto total potencialmente destinado a las actividades de capacitación asciende a S/ 12,700.00, contemplando la continuidad de programas basados en el fortalecimiento de la cultura ergonómica, la promoción del cuidado del cuerpo y el bienestar integral de los conductores de Avalos Tours E.I.R.L.

Dentro de este bloque se encuentran capacitaciones grupales intuitivas sobre estiramientos y pausas activas que deberían tomarse, talleres de salud ocupacional enfocados en la ergonomía y salud ocupacional, convenios para chequeos médicos trimestrales con apoyo de fisioterapeutas, y sesiones individuales y grupales de soporte psicológico. Estas actividades presentan un enfoque preventivo y formativo, buscando concientizar al personal sobre la importancia de la adopción de hábitos saludables durante su jornada laboral.

La frecuencia que se determina en cada actividad asegura una continuidad formativa a lo largo del año, de manera que se puede generar impactos de naturaleza duradera a nivel físico, cognitivo y emocional. A su turno, los programas deben ser integrados en el plan anual de desenvolvimiento de recursos humanos, de manera que se garantice que la inversión no solo constituya un costo operativo, sino una inversión con el objetivo de aumentar la salud y rendimiento de personal.

**Tabla 21***Costos de Modificaciones a Cabinas*

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>
Reacondicionamiento de cabina y modificación de consola	12 BUSES	S/300.00	S/3,600.00

*Nota: Elaboración propia tras cotizaciones en línea*

El costo total estimado de las modificaciones físicas en las estaciones de trabajo es de S/ 3,600.00, incluyendo el acondicionamiento ergonómico de la cabina y la modificación de la consola de conducción en los 12 autobuses de la flota. Estas intervenciones buscan mejorar la interacción hombre-máquina, optimizar la postura del conductor durante la jornada laboral y facilitar el acceso a los controles esenciales del vehículo.

El rediseño de la consola responde a hallazgos ergonómicos previos, buscando eliminar rangos de movimiento repetitivos excesivos, mejorar la visibilidad operativa y reducir el esfuerzo físico innecesario requerido para operar durante periodos prolongados. Además, estos ajustes también consideran estándares de seguridad, confort térmico y accesibilidad, siguiendo los principios de diseño centrado en el usuario.

Estas adaptaciones deben considerarse como parte del mantenimiento correctivo y preventivo de los vehículos, y su implementación contribuirá a reducir la incidencia de molestias musculo esqueléticas, incrementando la eficiencia y bienestar del personal conductor en el mediano y largo plazo.

**Tabla 22**

*Costos Totales para la Implementación de la Propuesta*

<b>CATEGORIAS</b>	<b>MONTO (S/.)</b>
Adquisición de equipos	S/8,580.00
Capacitaciones	S/12,700.00
Modificaciones	S/3,600.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/24,880.00</b>

*Nota: Elaboración propia tras cotizaciones en línea*

## **6.2. INGRESOS PREVISTOS**

La implementación de un programa de intervención ergonómica en Avalos Tours EIRL tiene como finalidad no solo optimizar las condiciones de trabajo, sino también disminuir significativamente los diversos riesgos asociados a enfermedades profesionales y accidentes laborales. En este contexto, los ingresos previstos se interpretan como los ahorros estimados que la empresa obtendría al evitar consecuencias legales, económicas y operativas producto de no abordar los problemas ergonómicos identificados.

Para proyectar estos ingresos, se ha simulado un escenario hipotético basado en la normativa legal vigente, principalmente el Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo (Ley N.º 28806, D.S. 019-2006-TR), y la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N.º 29783, modificada por Ley N.º 30222). También se utilizaron datos

realistas del entorno operativo de Avalos Tours EIRL, y proyecciones de costos comunes ante un caso grave de afectación ergonómica.

**Tabla 23**

*Costos Directos*

<b>ESTIMACIONES DE COSTO DIRECTO</b>	<b>DETALLE/CALCULO</b>	<b>COSTO ESTIMADO (S/.)</b>
Sueldo del conductor durante descanso medico	S/. 2800 x 12 meses	S/33,600.00
Sueldo del conductor sustituto	S/. 2800 x 12 meses	S/33,600.00
Multa SUNAFIL por infracción grave ( 3 UIT - 2025)	3 x S/. 5150	S/15,450.00
Indemnización por incapacidad parcial permanente (10 años / 50% del sueldo)	50% del sueldo x 12 x 10 años	S/168,000.00
Costos de tratamiento prolongado	Estimación realista	S/30,000.00
Honorarios legales y peritajes (empresa y trabajador)	Asesor legal, perito, 2° instancia	S/15,000.00
<b>Total estimado de pérdidas directas</b>		<b>S/295,650.00</b>

*Nota: Elaboración propia - valor estimado*

Este escenario revela que, ante un caso aislado de afectación ergonómica grave con incapacidad parcial permanente, la empresa podría incurrir en pérdidas directas de hasta **S/ 395,650.00**. Este cálculo no contempla los costos indirectos, como disminución de productividad, impacto en la moral de los empleados, ni posibles conflictos legales prolongados que eventualmente podrían ocurrir en un escenario hipotético fatalista.

Frente a ello, la inversión total necesaria para la implementación del plan ergonómico propuesto es la siguiente:

Por lo tanto, ejecutar un sistema de prevención ergonómica con comportamiento correctivo – preventivo que evite las enfermedades y trastornos musculo esqueléticos, hubiera supuesto un costo de:

#### Tabla 24

##### *Costo por Actuación Preventiva*

CATEGORIA	COSTO TOTA (S/.)
Accesorios térmicos y ergonómicos	S/8,580.00
Programas de capacitación y soporte profesional	S/12,700.00
Modificaciones físicas en cabinas (buses)	S/3,600.00
Seguimiento anual del plan ergonomico	S/12,000.00
<b>Total de inversión preventiva</b>	<b>S/36,880.00</b>

*Nota: Elaboración propia – valor estimado*

Dichos costos se convertirán en ingresos o ahorros en su defecto para la empresa, de implementarse el estudio ergonómico.

### 6.3. ANÁLISIS COSTO/BENEFICIO

De acuerdo a lo señalado en los puntos 6.1 y 6.2, se obtendría un ahorro significativo, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 25**

*Análisis Costo – Beneficio*

<b>Análisis Costo -Beneficio</b>	<b>S/.</b>
Costo directo por enfermedad profesional	S/295,650.00
Costo por actuación preventiva (-)	S/36,880.00
<b>Diferencia (ahorro estimado)</b>	<b>S/258,770.00</b>

*Nota: Elaboración propia – valor estimado*

Luego, se proyectó un flujo de caja económico a cinco años, considerando un ahorro creciente del 5% anual como resultado de una mejora sostenida del programa ergonómico y un mantenimiento anual que también crece en un 5%. La tabla siguiente presenta esta simulación:

**Tabla 26**

*Flujo de Caja*

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ahorro en costos		S/258,770.00	S/271,708.50	S/285,293.93	S/299,558.62	S/314,536.55
(-) Mantenimiento anual		S/12,000.00	S/12,600.00	S/13,230.00	S/13,891.50	S/14,586.08
Utilidad antes de impuestos		S/246,770.00	S/259,108.50	S/272,063.93	S/285,667.12	S/299,950.47
(-) Impuesto a la Renta (29.5%)		S/72,803.15	S/76,459.01	S/80,057.87	S/84,469.81	S/88,486.39
Utilidad neta		S/173,966.85	S/182,669.49	S/191,986.06	S/201,197.31	S/211,464.08
(-) Inversion inicial	S/36,880.00					
<b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>	<b>- S/36,880.00</b>	<b>S/173,966.85</b>	<b>S/182,669.49</b>	<b>S/191,986.06</b>	<b>S/201,197.31</b>	<b>S/211,464.08</b>
Costo de Oportunidad	15%					
VPN	634265.73					
Beneficio/Costo	7.2					

*Nota: Elaboración propia*

### Calculo del VPN

Año 1:

$$\frac{173,966.85}{(1 + 0.15)^1} = \frac{173,966.85}{1.15} \approx 151,279.00$$

Año 2:

$$\frac{182,669.49}{(1.15)^2} = \frac{182,669.49}{1.3225} \approx 138,098.29$$

Año 3:

$$\frac{191,986.06}{(1.15)^3} = \frac{191,986.06}{1.5209} \approx 126,197.86$$

Año 4:

$$\frac{201,197.31}{(1.15)^4} = \frac{201,197.31}{1.7490} \approx 114,995.29$$

Año 5:

$$\frac{211,464.08}{(1.15)^5} = \frac{211,464.08}{2.0114} \approx 105,575.29$$

$$VPN = -36,880.00 + 151,279.00 + 138,098.29 + 126,197.86 + 114,995.29 + 105,575.29$$

$$VPN = 634,265.73$$

El análisis económico confirma la rentabilidad y viabilidad de implementar las mejoras ergonómicas propuestas en Avalos Tours E.I.R.L. Con un VPN positivo de S/ 634,265.73 y una relación Beneficio/Costo de 7.20, se demuestra que cada sol invertido en prevención puede generar más de 7 soles en beneficios económicos. Este resultado fortalece la importancia de la intervención preventiva, no solo desde la perspectiva de salud ocupacional, sino también como una decisión estratégica y financiera sólida para la empresa a largo plazo.



## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

**PRIMERA.** - Se desarrolló un diagnóstico ergonómico situacional detallado de los puestos de trabajo del área operativa de Avalos Tours EIRL, evidenciando que los conductores de rutas interprovinciales presentan una alta exposición a condiciones disergonómicas, como posturas estáticas prolongadas, baja movilidad durante la jornada y exposición a factores climáticos adversos. Se identificó que los buses utilizados, a pesar de contar con asientos ergonómicos ISRI, no compensan en su totalidad los efectos acumulativos del esfuerzo físico, las largas jornadas de conducción y las condiciones ambientales. Se constató además la inexistencia de protocolos formales en ergonomía, capacitaciones o acciones preventivas sistemáticas.

**SEGUNDA.** - A través de la evaluación ergonómica integral con los métodos REBA, RULA, COPSOQ ISTAS21, análisis de vibraciones y de estrés térmico, se determinó un riesgo medio a alto de lesiones musculoesqueléticas, especialmente en cuello, espalda baja y rodillas. La exposición a vibraciones se mantuvo dentro del límite permitido, pero con efectos acumulativos reportados por los trabajadores. Asimismo, el análisis psicosocial mostró presencia de estrés moderado, falta de apoyo organizacional y una percepción reducida de control sobre las tareas. Las pausas activas actuales fueron insuficientes para contrarrestar los efectos negativos del esfuerzo físico y mental.

**TERCERA.** - A partir de los hallazgos, se propusieron condiciones laborales óptimas con base en los principios de ergonomía, que incluyen la implementación de accesorios complementarios como cojines lumbares, reposapiés y elementos térmicos, así como capacitaciones periódicas en higiene postural y autocuidado. También se propuso un rediseño parcial del entorno de trabajo (cabina de conducción), centrado en la mejora del

confort térmico, la integración de prácticas de activación física, así como un protocolo de chequeo médico ergonómico periódico y soporte psicológico organizacional.

**CUARTA.** - El análisis económico evidenció que la inversión estimada para implementar la propuesta ergonómica integral es viable para la empresa, tanto en términos de costo-beneficio como en la mejora del bienestar y desempeño de los trabajadores. La reducción potencial del ausentismo, las enfermedades profesionales y los riesgos de accidentes derivados de condiciones disergonómicas representa un retorno significativo a mediano plazo.

**QUINTA.** - La investigación confirmó que la empresa Avalos Tours EIRL, pese a operar con flota moderna y equipamiento ergonómico básico, requiere de una intervención ergonómica estructural que incluya componentes técnicos, formativos, organizacionales y de salud ocupacional. Se concluye que, con una adecuada implementación de las medidas propuestas, es posible reducir significativamente los riesgos ergonómicos y elevar el estándar de bienestar de los conductores, mejorando así la productividad y la sostenibilidad de la empresa.



## RECOMENDACIONES

## RECOMENDACIONES

**PRIMERA.** - A la Gerencia General de Avalos Tours EIRL, se recomienda adoptar e implementar de forma progresiva y sostenida el plan de mejora ergonómica propuesto, priorizando aquellas acciones de bajo costo y alto impacto, como la entrega de accesorios térmicos y lumbares, así como la calendarización de pausas activas. Esta implementación debe ser acompañada de un seguimiento técnico que permita evaluar los avances en la salud y el confort laboral.

**SEGUNDA.** - A la Oficina de Recursos Humanos, se recomienda institucionalizar capacitaciones ergonómicas trimestrales dirigidas al personal operativo, con enfoque práctico y preventivo, abarcando estiramientos durante el viaje, higiene postural, control de fatiga y salud mental. Igualmente, se sugiere establecer protocolos de incorporación ergonómica para nuevos conductores, así como actividades de seguimiento médico.

**TERCERA.** - A la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, se recomienda establecer un programa permanente de chequeos médicos ergonómicos específicos, priorizando evaluaciones musculo esqueléticas, fisiológicas y psicológicas. Además, gestionar convenios con clínicas ocupacionales que faciliten estos servicios y contemplen intervenciones personalizadas según los hallazgos clínicos.

**CUARTA.** - A los conductores de la empresa, se les recomienda adoptar las prácticas saludables sugeridas, como realizar pausas activas, ejercicios de estiramiento antes y después del viaje, evitar posturas forzadas durante la conducción y reportar síntomas físicos o psicológicos de forma oportuna. Su participación activa es fundamental para el éxito del proceso ergonómico.

**QUINTA.** - A futuros investigadores y evaluadores ergonómicos, se les recomienda ampliar el estudio a otras rutas, estaciones de trabajo (como el mantenimiento y logística) y aplicar métodos comparativos de evaluación continua, integrando herramientas de medición digital y tecnologías portables que permitan un monitoreo en tiempo real de las variables físicas y psicosociales.





## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERENCIAS

2015. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocraayuda.php>

ACGIH. (2023). Threshold Limit Values for Physical Agents. American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

Alarcón, M. (2025). Evaluación y propuesta de mejora ergonómica en los puestos de trabajo de oficina para la empresa subcontratista de servicios. Universidad Católica de Santa María. Arequipa.

Alexander, G. (1974). Ergonomia I. In Rev.Bras.Odont. (Vol. 31, Issue 189)

Alexander, G. (1974). Ergonomía I. Revista Brasileira de Odontologia, 31(189).

Araujo, J., & Pérez, D. (2017). La ergonomía en el transporte terrestre. Ingeniería Industrial, 38(2), 12–19.

Arias, F. (2006). El Proyecto de Investigación: Guía para su Elaboración (3ra ed.). Episteme.

Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2017). Job Demands–Resources theory: Taking stock and looking forward. Journal of Occupational Health Psychology, 22(3), 273–285.

Bovenzi, M. (2009). Metrics of whole-body vibration and exposure-response relationship for low back pain in professional drivers: A prospective cohort study. International Archives of Occupational and Environmental Health, 82(7), 893–916.

Bustamante, F. (2018). Impacto de la ergonomía en la productividad. Revista Científica del Trabajo, 19(2), 20–29.

- Cárdenas, L. (2021). Estudio de vibraciones y salud lumbar en conductores. *Salud y Trabajo*, 11(2), 45–53.
- Castillo, A (2023). Evaluación ergonómica y propuesta de mejora en los puestos de trabajo del sector administrativo Jurisdiccional de un módulo básico de justicia en la Ciudad de Arequipa. Universidad Católica de Santa María. Arequipa.
- Congreso de la República del Perú. (2011). Ley N. 29783 - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Congreso de la República del Perú. (2014). Ley 30222 - Modificatoria de la Ley 29783.
- Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos
- Donati, P. (2002). Survey of technical preventive measures to reduce whole-body vibration effects when driving mobile machines. *Journal of Sound and Vibration*, 253(1), 169–183.
- El Perú. *Derecho PUCP*, 62, 69–85.
- FAO. (2022). Ergonomía laboral y bienestar rural. FAO América Latina.
- Fernández, J. E., & Marley, R. J. (2014). Ergonomía ocupacional: Fundamentos y aplicaciones. Alfaomega.
- Gómez-Gascón, T. (2016). Evaluación de riesgos psicosociales y bienestar laboral. *Medicina del Trabajo*, 64(3), 219–227.
- Griffin, M. J. (2012). *Handbook of Human Vibration*. Academic Press.
- Helander, M. (2006). *A Guide to Human Factors and Ergonomics* (2nd ed.). CRC Press.

Hernández Breña, W. (2009). La información y la toma de decisiones en la

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, M. (2016).

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación (6<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.

Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). Applied Ergonomics, 31(2), 201–205.

INEI. (2023). Tablas de mortalidad del Perú por sexo y edad.

INSHT. (2001). Nota Técnica de Prevención NTP 330: Método REBA. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Instituto Nacional de Salud Ocupacional (INSO). (2019). Manual de ergonomía aplicada al transporte.

ISO 2631-1 (1997). Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole-body vibration. International Organization for Standardization.

ISO 7243 (2017). Hot environments – Estimation of the heat stress on working man. International Organization for Standardization.

ISTAS21 (2021). Manual del usuario - Cuestionario Psicosocial COPSOQ. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud.

Karasek, R., & Theorell, T. (2010). Healthy Work: Stress, Productivity, and the Reconstruction of Working Life. Basic Books.

- Kristensen, T. S., Hannerz, H., Høgh, A., & Borg, V. (2005). The Copenhagen Psychosocial Questionnaire – a tool for the assessment and improvement of the psychosocial work environment. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 31(6), 438–449.
- Kroemer, K. H. E., & Grandjean, E. (2001). *Fitting the Task to the Human: A Textbook of Occupational Ergonomics*. CRC Press.
- Langer, T. H., & Serrano, A. (2015). Evaluación de la exposición a vibraciones en conductores de vehículos de transporte. *Revista de Salud Ocupacional*, 11(1), 30–40.
- Leka, S., & Jain, A. (2010). Health impact of psychosocial hazards at work: An overview. World Health Organization.
- Lopez, D., & Meneses, P. (2019). Ergonomía ocupacional aplicada al sector transporte. *Revista de Ingeniería Industrial*, 24(1), 33–42.
- Mahmud, N., & Khan, M. I. (2021). Occupational hazards of long-distance bus drivers in South Asia. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 27(3), 585–593.
- Mas, D. (2015). Evaluación postural en el trabajo: Aplicación de los métodos RULA y REBA. Universidad Politécnica de Valencia.
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–100.
- Mediante el Check List Ocrá. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia,

Metodología de la Investigación. Quinta Edición. In Mac Graw Hill (Mexico)

Ministerio de Trabajo del Perú. (2008). R.M. N° 375-2008-TR: Límites permisibles de exposición ocupacional a agentes físicos en el ambiente de trabajo.

Ministerio de Trabajo del Perú. (2020). Guía de Seguridad y Salud en el Trabajo para el sector transporte.

Molina, D. (2024). Evaluación ergonómica y propuesta de mejora de los puestos del Área de operaciones en la empresa de transportes Herman SRL. Universidad Católica de Santa María. Arequipa,

Moncada, S., & Llorens, C. (2011). Versión española del COPSOQ-ISTAS21. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS).

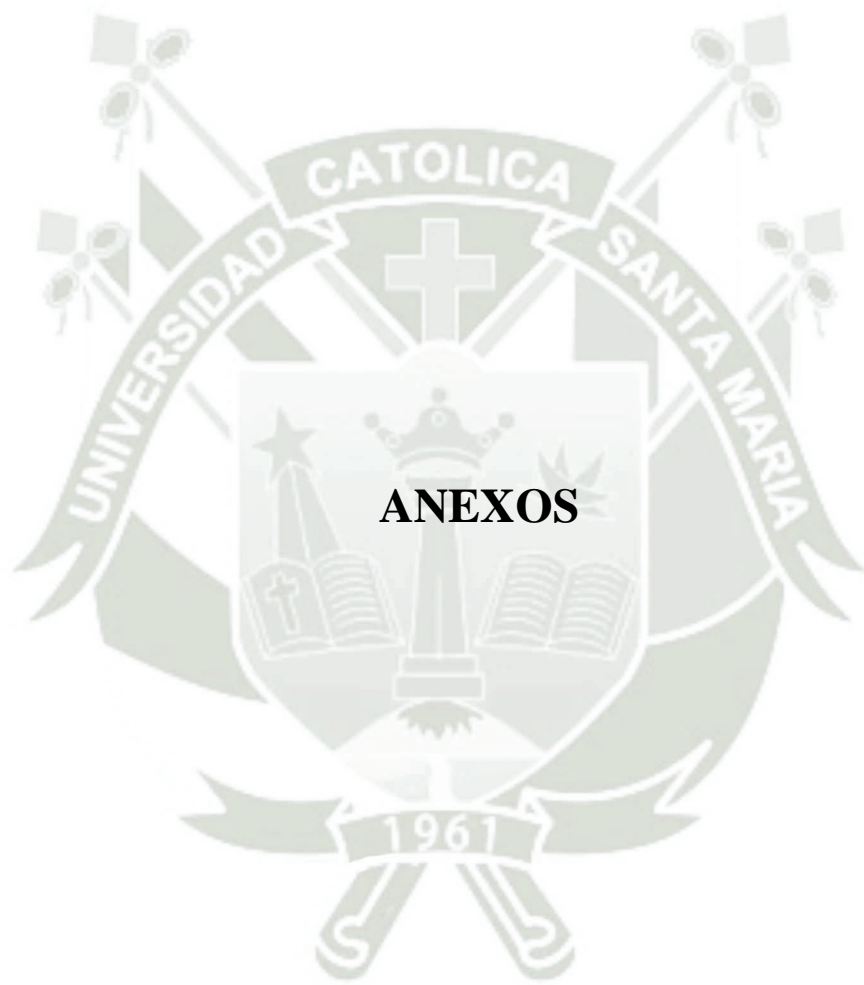
Montoya, J. & Salazar, L. (2018). Evaluación de estrés térmico en trabajadores expuestos a frío extremo. *Revista de Salud Ambiental*, 18(2), 55–63.

OSHA. (2021). Ergonomics eTool: Solutions for Electrical Contractors. Occupational Safety and Health Administration.

Pejtersen, J. H., Kristensen, T. S., Borg, V., & Bjorner, J. B. (2010). The second version of the Copenhagen Psychosocial Questionnaire. *Scandinavian Journal of Public Health*, 38(3\_suppl), 8–24.

Política pública judicial: una reflexión a partir del análisis de la carga procesal en

- Ramírez, C. & Ureña, J. (2020). Evaluación ergonómica de choferes interprovinciales utilizando métodos RULA y REBA. *Revista Científica de Transporte y Salud Laboral*, 15(1), 77–88.
- Rivas, R. (2021). *Prevención de riesgos disergonómicos en transporte interprovincial*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. d. P. B. (2022). *Metodología de la investigación* (7ª ed.). McGraw-Hill.
- Sauter, S. L., Murphy, L. R., & Hurrell, J. J. (2013). *Prevention of Work-Related Psychological Disorders*. APA.
- SEDAPAL. (2017). *Manual de buenas prácticas ergonómicas en el sector público*. Lima.
- SUNAFIL. (2023). *Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo D.S. N° 019-2006-TR*.
- TESTO. (2021). *Manual del Anemómetro Testo 405i*. Testo GmbH.
- UNI. (2020). *Normas técnicas de ergonomía en el trabajo*. Universidad Nacional de Ingeniería.
- WHO. (2021). *Occupational health: Stress at the workplace*. World Health Organization.
- Wilson, J. R., & Sharples, S. (2015). *Evaluation of Human Work*. CRC Press.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). Sage.



**Anexo 1: Cuestionario Nordico Kuorinka**

Cuestionario Nórdico Kuorinka de síntomas músculo-tendinosos					
NOMBRES Y APELLIDOS: _____					
SEXO: F__ M__	Edad: ____	Peso: ____	Talla: ____	DNI: _____	Conductor N° __
Ha tenido molestias en...	<b>Cuello</b>	<b>Hombro</b> I <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	<b>Dorsal o lumbar</b>	<b>Codo o antebrazo</b> I <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	<b>Muñeca o mano</b> I <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>
	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Si ha contestado NO a la pregunta 1, termina el cuestionario					
1. ¿desde hace cuanto tiempo?					
2. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
3. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Si ha contestado NO a la pregunta 4, termina el cuestionario					
4. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>
	8-30 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>
	>30 días <input type="checkbox"/>	>30 días <input type="checkbox"/>	>30 días <input type="checkbox"/>	>30 días <input type="checkbox"/>	>30 días <input type="checkbox"/>
	siempre <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>
5. ¿Cuánto dura cada episodio?	< 1 hora <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>
	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>
	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>
	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>
	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>
	1- 7 días <input type="checkbox"/>	1- 7 días <input type="checkbox"/>	1- 7 días <input type="checkbox"/>	1- 7 días <input type="checkbox"/>	1- 7 días <input type="checkbox"/>
	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>
	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>
7. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
8. ¿ ha tenido molestias en los últimos 7 días?	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
9. pongale notas a sus molestias entre 0 (sin molestia) y 5(molestia muy fuerte)	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
10. ¿ a qué atribuye estas molestias?					

**Anexo 2: Instrumento para Prevención de Riesgos Psicosociales COPSOQ ISTATS21**



**Apartado 1**

ELIGE UNA SOLA RESPUESTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
1) ¿Tienes que trabajar muy rápido?	4	3	2	1	0
2) ¿La distribución de tareas es irregular y provoca que se te acumule el trabajo?	4	3	2	1	0
3) ¿Tienes tiempo de llevar al día tu trabajo?	0	1	2	3	4
4) ¿Te cuesta olvidar los problemas del trabajo?	4	3	2	1	0
5) ¿Tu trabajo, en general, es desgastador emocionalmente?	4	3	2	1	0
6) ¿Tu trabajo requiere que escondas tus emociones?	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 1 a 6 = ..... puntos



**Apartado 2**

ELIGE UNA SOLA RESPUESTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
7) ¿Tienes influencia sobre la cantidad de trabajo que se te asigna?	4	3	2	1	0
8) ¿Se tiene en cuenta tu opinión cuando se te asignan tareas?	4	3	2	1	0
9) ¿Tienes influencia sobre el orden en el que realizas las tareas?	4	3	2	1	0
10) ¿Puedes decidir cuándo haces un descanso?	4	3	2	1	0
11) Si tienes algún asunto personal o familiar, ¿puedes dejar tu puesto de trabajo al menos una hora sin tener que pedir un permiso especial?	4	3	2	1	0
12) ¿Tu trabajo requiere que tengas iniciativa?	4	3	2	1	0
13) ¿Tu trabajo permite que aprendas cosas nuevas?	4	3	2	1	0
14) ¿Te sientes comprometido con tu profesión?	4	3	2	1	0
15) ¿Tienen sentido tus tareas?	4	3	2	1	0
16) ¿Hablas con entusiasmo de tu empresa a otras personas?	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 7 a 16 = ..... puntos





### Apartado 3

ELIGE UNA SOLA RESPUESTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Muy preocupado	Bastante preocupado	Más o menos preocupado	Poco preocupado	Nada preocupado
17) por lo difícil que sería encontrar otro trabajo en el caso de que te quedaras en paro?	4	3	2	1	0
18) por si te cambian de tareas contra tu voluntad?	4	3	2	1	0
19) por si te varían el salario (que no te lo actualicen, que te lo bajen, que introduzcan el salario variable, que te paguen en especie, etc.)?	4	3	2	1	0
20) por si te cambian el horario (turno, días de la semana, horas de entrada y salida) contra tu voluntad?	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 17 a 20 = ..... puntos



### Apartado 4

ELIGE UNA SOLA RESPUESTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
21) ¿Sabes exactamente qué margen de autonomía tienes en tu trabajo?	4	3	2	1	0
22) ¿Sabes exactamente qué tareas son de tu responsabilidad?	4	3	2	1	0
23) ¿En tu empresa se te informa con suficiente antelación de los cambios que pueden afectar tu futuro?	4	3	2	1	0
24) ¿Recibes toda la información que necesitas para realizar bien tu trabajo?	4	3	2	1	0
25) ¿Recibes ayuda y apoyo de tus compañeras o compañeros?	4	3	2	1	0
26) ¿Recibes ayuda y apoyo de tu inmediato o inmediato superior?	4	3	2	1	0
27) ¿Tu puesto de trabajo se encuentra aislado del de tus compañeros/as?	0	1	2	3	4
28) En el trabajo, ¿sientes que formas parte de un grupo?	4	3	2	1	0
29) ¿Tus actuales jefes inmediatos planifican bien el trabajo?	4	3	2	1	0
30) ¿Tus actuales jefes inmediatos se comunican bien con los trabajadores y trabajadoras?	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 21 a 30 = ..... puntos





### Apartado 5

ESTE APARTADO ESTÁ DISEÑADO PARA PERSONAS TRABAJADORAS QUE CONVIVAN CON ALGUIEN (PAREJA, HIJOS, PADRES...)

SI VIVES SOLO O SOLA, NO LO CONTESTES, PASA DIRECTAMENTE AL APARTADO 6

PREGUNTA	RESPUESTAS
31) ¿Qué parte del trabajo familiar y doméstico haces tú?	
Soy la/el principal responsable y hago la mayor parte de las tareas familiares y domésticas	4
Hago aproximadamente la mitad de las tareas familiares y domésticas	3
Hago más o menos una cuarta parte de las tareas familiares y domésticas	2
Sólo hago tareas muy puntuales	1
No hago ninguna o casi ninguna de estas tareas	0

ELIGE UNA SOLA RESPUESTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
32) Si faltas algún día de casa, ¿las tareas domésticas que realizas se quedan sin hacer?	4	3	2	1	0
33) Cuando estás en la empresa, ¿piensas en las tareas domésticas y familiares?	4	3	2	1	0
34) ¿Hay momentos en los que necesitarías estar en la empresa y en casa a la vez?	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 31 a 34 = ..... puntos



### Apartado 6

ELIGE UNA SOLA OPCIÓN PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FRASES:

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
35) Mis superiores me dan el reconocimiento que merezco	4	3	2	1	0
36) En las situaciones difíciles en el trabajo recibo el apoyo necesario	4	3	2	1	0
37) En mi trabajo me tratan injustamente	0	1	2	3	4
38) Si pienso en todo el trabajo y esfuerzo que he realizado, el reconocimiento que recibo en mi trabajo me parece adecuado	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 35 a 38 = ..... puntos

- Exigencias psicológicas.
- Trabajo activo y posibilidades de desarrollo: influencia, desarrollo de habilidades, control sobre los tiempos.
- Apoyo social y calidad de liderazgo.
- Inseguridad.
- Doble presencia.
- Estima.

Apartado	Dimensión psicosocial	Tu puntuación	Puntuaciones para la población ocupada de referencia		
			Verde	Amarillo	Rojo
1	Exigencias psicológicas		De 0 a 7	De 8 a 10	De 11 a 24
2	Trabajo activo y posibilidades de desarrollo (influencia, desarrollo de habilidades, control sobre los tiempos)		De 40 a 26	De 25 a 21	De 20 a 0
3	Inseguridad		De 0 a 1	De 2 a 5	De 6 a 16
4	Apoyo social y calidad de liderazgo		De 40 a 29	De 28 a 24	De 23 a 0
5	Doble presencia		De 0 a 3	De 4 a 6	De 7 a 16
6	Estima		De 16 a 13	De 12 a 11	De 10 a 0

**Anexo 3: Diagnostico Ergonómico REBA para Posturas Forzadas - Brazo Derecho**

Grupo B: Brazos, Antebrazos y Muñecas

Brazo derecho

**Postura brazo derecho** ⓘ

Marcar si:

Hombro elevado

Brazo separado/rotado

Brazo con apoyo o favorecido por gravedad

**Postura antebrazo derecho** ⓘ

**Postura muñeca derecha** ⓘ

Marcar si:

Existe torsión o desviación lateral de muñeca

**Tipo de agarre mano derecha** ⓘ

Bueno     Regular     Malo     Inaceptable

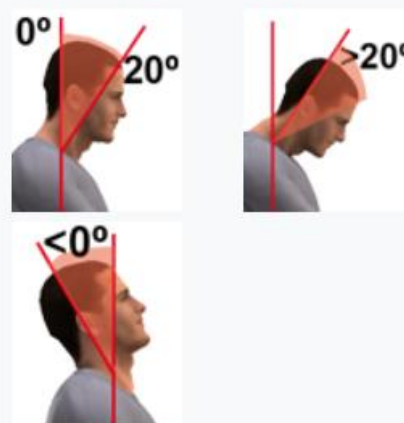
Grupo A: Piernas, tronco y cuello

**Postura del tronco** ⓘ



Marcar si:  
 Existe torsión del tronco o inclinación lateral

**Postura del cuello** ⓘ



Marcar si:  
 Existe torsión del cuello o inclinación lateral

**Postura de las piernas** ⓘ

- Andar, sentado, de pie sin plano inclinado
- De pie con plano inclinado, unilateral o inestable

Marcar si:  
 Flexión de rodilla/s 30-60°  
 Flexión rodilla/s más de 60°

**Tipo actividad muscular** ⓘ

Marcar si:  
 Una o más partes del cuerpo se encuentran en misma postura más de 1 minuto en forma estática  
 Movimientos repetidos del mismo grupo articular más de 4 veces por minuto  
 Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

**Fuerzas ejercidas** ⓘ

- La carga o fuerza es menor de 5 kg
- La carga o fuerza está entre 5 y 10 kg
- La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Marcar si:  
 Ejecutado de manera rápida o brusca

**Anexo 4: Diagnostico Ergonómico REBA para Posturas Forzadas - Brazo Izquierdo**

Grupo B: Brazos, Antebrazos y Muñecas

Brazo izquierdo

**Postura brazo izquierdo** ⓘ

Marcar si:

Hombro elevado

Brazo separado/rotado

Brazo con apoyo o favorecido por gravedad

**Postura antebrazo izquierdo** ⓘ

**Postura muñeca izquierda** ⓘ

Marcar si:

Existe torsión o desviación lateral de muñeca

**Tipo de agarre mano izquierda** ⓘ

Bueno   
  Regular   
  Malo   
  Inaceptable

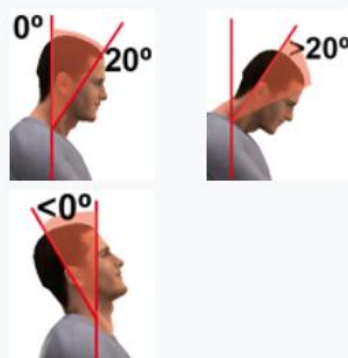
Grupo A: Piernas, tronco y cuello

**Postura del tronco** i



Marcar si:  
 Existe torsión del tronco o inclinación lateral

**Postura del cuello** i



Marcar si:  
 Existe torsión del cuello o inclinación lateral

**Postura de las piernas** i

- Andar, sentado, de pie sin plano inclinado
- De pie con plano inclinado, unilateral o inestable

Marcar si:  
 Flexión de rodilla/s 30-60°  
 Flexión rodilla/s más de 60°

**Tipo actividad muscular** i

Marcar si:  
 Una o más partes del cuerpo se encuentran en misma postura más de 1 minuto en forma estática  
 Movimientos repetidos del mismo grupo articular más de 4 veces por minuto  
 Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

**Fuerzas ejercidas** i

- La carga o fuerza es menor de 5 kg
- La carga o fuerza está entre 5 y 10 kg
- La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Marcar si:  
 Ejecutado de manera rápida o brusca

**Anexo 5:** *Diagnostico Ergonómico RULA para Movimientos Repetitivos Brazo Derecho*

Grupo A: brazos, antebrazos y muñecas

Brazo derecho

**Postura brazo derecho**



Marcar si:

- Hombro elevado
- Brazo separado/rotado
- El brazo está apoyado

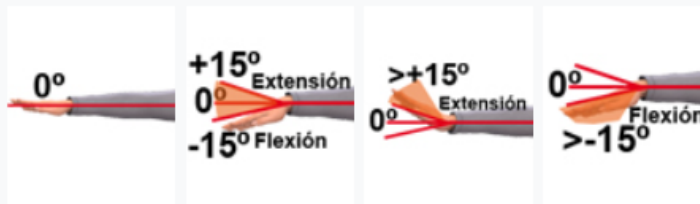
**Postura antebrazo derecho**



Marcar si:

- El brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°

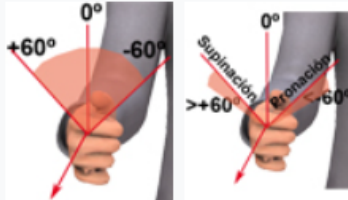
 **Postura muñeca derecha**



Marcar si:


- La muñeca se desvía de la línea media

 **Giro muñeca derecha**



 **Seleccionar carga / fuerza brazo derecho**

- Sin resistencia. Menos de 2 kg de carga/fuerza
- De 2 a 10 kg de carga/fuerza estática o repetitiva
- De 2 a 10 kg de carga/fuerza intermitente
- >10 kg; los golpes o fuerzas aumentan rápidamente

 **Actividad muscular brazo derecho**

Marcar si:

- Postura estática, mantenida más de un minuto o se repita más de 4 veces por minuto

Grupo B: Piernas, tronco y cuello

<p><b>Postura del tronco</b></p> <p>Marcar sí:</p> <p><input type="checkbox"/> Está girado</p> <p><input type="checkbox"/> Inclinado hacia los lados</p>	<p><b>Postura del cuello</b></p> <p>Marcar sí:</p> <p><input type="checkbox"/> Está girado</p> <p><input type="checkbox"/> Inclinado hacia los lados</p>	<p><b>Seleccionar postura de las piernas</b></p> <p><input type="radio"/> Postura equilibrada, pies y piernas bien apoyadas</p> <p><input type="radio"/> Postura no equilibrada, pies o piernas no apoyados</p>
--	--	---

Carga / fuerza y tipo de actividad

<p><b>Seleccionar carga/ fuerza</b></p> <p><input type="radio"/> Sin resistencia. Menos de 2 kg de carga/fuerza</p> <p><input type="radio"/> De 2 a 10 kg de carga/fuerza intermitente</p> <p><input type="radio"/> De 2 a 10 kg de carga/fuerza estática o repetitiva</p> <p><input type="radio"/> &gt; 10 kg de carga/ fuerza estática o repetitiva</p>	<p><b>Seleccionar Tipo actividad muscular</b></p> <p>Marcar sí:</p> <p><input type="checkbox"/> Postura estática, mantenida más de un minuto o se repite más de 4 veces por minuto</p>
---	--



**Anexo 6:** *Diagnostico Ergonómico Rula para Movimientos Repetitivos Brazo Izquierdo*


Grupo A: brazos, antebrazos y muñecas

---

Brazo izquierdo

---

**Postura brazo izquierdo** ⓘ



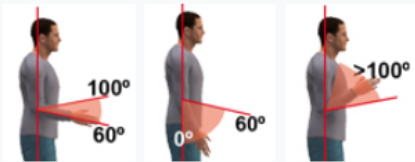
20° 0° 20°    >20° 0°    0° 20° 45°    0° 90° 45°    0° >90°

Marcar si:

- Hombro elevado
- Brazo separado/rotado
- El brazo está apoyado

---

**Postura antebrazo izquierdo** ⓘ



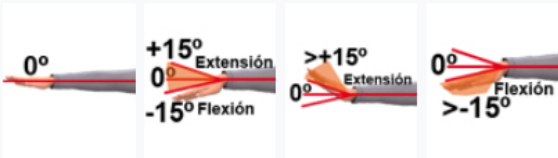
100° 60°    0° 60°    >100°

Marcar si:

- El brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°

---

**Postura muñeca izquierda** ⓘ



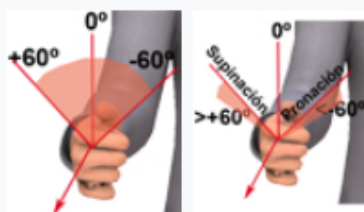
0°    +15° Extensión    >+15° Extensión    0° Flexión    >-15°

Marcar si:

- La muñeca se desvía de la línea media



**Giro muñeca izquierda**



**Seleccionar carga / fuerza brazo izquierdo**

- Sin resistencia. Menos de 2 kg de carga/fuerza
- De 2 a 10 kg de carga/fuerza estática o repetitiva
- De 2 a 10 kg de carga/fuerza intermitente
- >10 kg; los golpes o fuerzas aumentan rápidamente

**Actividad muscular brazo izquierdo**

Marcar si:

- Postura estática, mantenida más de un minuto o se repita más de 4 veces por minuto

Grupo B: Piernas, tronco y cuello

**Postura del tronco**



Marcar si:

- Está girado
- Inclinado hacia los lados

**Postura del cuello**



Marcar si:

- Está girado
- Inclinado hacia los lados

**Seleccionar postura de las piernas**

- Postura equilibrada, pies y piernas bien apoyadas
- Postura no equilibrada, pies o piernas no apoyados

Carga / fuerza y tipo de actividad

**Seleccionar carga/ fuerza**

- Sin resistencia. Menos de 2 kg de carga/fuerza
- De 2 a 10 kg de carga/fuerza intermitente
- De 2 a 10 kg de carga/fuerza estática o repetitiva
- > 10 kg de carga/ fuerza estática o repetitiva

**Seleccionar Tipo actividad muscular**

Marcar si:

- Postura estática, mantenida más de un minuto o se repite más de 4 veces por minuto

Anexo 7: Certificado de Calibración Vibrometro Criffer



**Certificado de Calibración**  
**OHLE-664-2024**

**1.- SOLICITANTE**

Nombre: MONECO S.A.C.

Dirección: VILLA EL CONQUISTADOR II MZA. D LOTE. 8 AREQUIPA  
AREQUIPA - ALTO SELVA ALEGRE

**2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**      Vibrómetro

Marca :                      CRIFFER  
Modelo :                     VIBRATE  
N° de Serie :                51001444  
Codigo :                     EMO-VIB-02  
N° de Serie C-E :          CR100 / 52001191  
Codigo de sensor C-E :    No indica  
N° de Serie M-B :         CR-101 / 53001157  
Codigo de sensor M-B :   No indica  
Resolución :                0,1 m/s<sup>2</sup> / 0,01 m/s<sup>2</sup>  
Procedencia :               Brasil

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales (INACAL) y/o internacionales.

OHLAB S.A.C. custodia, conserva y mantiene sus patrones en Áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú.

OHLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

**3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN**

- \* El instrumento se calibró el    2024-11-29
- \* La calibración se realizó en el Área de Flujo del Laboratorio OHLAB S.A.C.

**4.- CONDICIONES AMBIENTALES**

Temperatura	21,2 °C	±	0,2 °C
Humedad	60,3 % hr	±	0,8 % hr
Presión	1010,2 hPa	±	0,2 hPa

Este Certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB S.A.C.. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración, el laboratorio OHLAB S.A.C. declina de toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciere de este certificado.

Fecha de emisión:            2024-11-29

Sello



OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.  
*Juan Diego Arribasplata*  
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.  
Laboratorio de Metrología  
Avenida La Marina N° 365, La Perla Callao - Peru  
Tel.: (01) 454 3009    Cel.: (+51) 983 731 672  
Email: comercial@ohlaboratory.com  
Web: www.ohlaboratory.com



## Certificado de Calibración OHLE-664-2024

### 5.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Se tomo como referencia el Procedimiento específico: PEA02  
CALIBRACIÓN SECUNDARIA DE ACELERÓMETROS PIEZOELECTRICOS POR  
COMPARACIÓN CON UN PATRÓN SEGÚN NORMA ISO 16063-21 del INTI-Instituto  
Nacional de Tecnología Industrial de Argentina

### 6.- TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM , en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
PVC2-220928-1252	Calibrador de medidor de vibraciones con una exactitud del 3 %	THE MODEL SHOP	9110D
THE MODEL SHOP			

### OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración está en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura  $k=2$  para un nivel de confianza aproximado del 95%.

## Certificado de Calibración OHLE-664-2024

### 7.- RESULTADOS

#### Sensor Cuerpo entero

Eje	Valor convencionalmente verdadero	Indicación del instrumento	Error	U
X	0,20 m/s <sup>2</sup>	0,28 m/s <sup>2</sup>	0,08 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	1,00 m/s <sup>2</sup>	1,15 m/s <sup>2</sup>	0,15 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	2,00 m/s <sup>2</sup>	2,23 m/s <sup>2</sup>	0,23 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	4,00 m/s <sup>2</sup>	4,25 m/s <sup>2</sup>	0,25 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	8,00 m/s <sup>2</sup>	8,35 m/s <sup>2</sup>	0,35 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
Y	0,20 m/s <sup>2</sup>	0,40 m/s <sup>2</sup>	0,20 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	1,00 m/s <sup>2</sup>	1,21 m/s <sup>2</sup>	0,21 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	2,00 m/s <sup>2</sup>	2,25 m/s <sup>2</sup>	0,25 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	4,00 m/s <sup>2</sup>	4,32 m/s <sup>2</sup>	0,32 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	8,00 m/s <sup>2</sup>	8,35 m/s <sup>2</sup>	0,35 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
Z	0,20 m/s <sup>2</sup>	0,26 m/s <sup>2</sup>	0,06 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	1,00 m/s <sup>2</sup>	1,43 m/s <sup>2</sup>	0,43 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	2,00 m/s <sup>2</sup>	2,48 m/s <sup>2</sup>	0,48 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	4,00 m/s <sup>2</sup>	4,53 m/s <sup>2</sup>	0,53 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	8,00 m/s <sup>2</sup>	8,56 m/s <sup>2</sup>	0,56 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>

#### Sensor Mano Brazo

Eje	Valor convencionalmente verdadero	Indicación del instrumento	Error	U
X	0,2 m/s <sup>2</sup>	0,3 m/s <sup>2</sup>	0,1 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	1,0 m/s <sup>2</sup>	1,2 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	2,0 m/s <sup>2</sup>	2,3 m/s <sup>2</sup>	0,3 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	4,0 m/s <sup>2</sup>	4,3 m/s <sup>2</sup>	0,3 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	8,0 m/s <sup>2</sup>	8,5 m/s <sup>2</sup>	0,5 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
Y	0,2 m/s <sup>2</sup>	0,3 m/s <sup>2</sup>	0,1 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	1,0 m/s <sup>2</sup>	1,2 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	2,0 m/s <sup>2</sup>	2,2 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	4,0 m/s <sup>2</sup>	4,2 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	8,0 m/s <sup>2</sup>	8,4 m/s <sup>2</sup>	0,4 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
Z	0,2 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>	0,0 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	1,0 m/s <sup>2</sup>	1,1 m/s <sup>2</sup>	0,1 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	2,0 m/s <sup>2</sup>	2,2 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	4,0 m/s <sup>2</sup>	4,2 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>
	8,0 m/s <sup>2</sup>	8,4 m/s <sup>2</sup>	0,4 m/s <sup>2</sup>	0,2 m/s <sup>2</sup>

(Fin del documento)

Anexo 8: Certificado de Calibración Anemometro Testo 405i



**Certificado de Calibración**  
**OHLTH-239-2024**

**1.- SOLICITANTE**

**Nombre:** MONECO S.A.C.

**Dirección:** VILLA EL CONQUISTADOR II MZA. D LOTE. 8 AREQUIPA  
AREQUIPA - ALTO SELVA ALEGRE

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales (INACAL) y/o internacionales.

OHLAB S.A.C. custodia, conserva y mantiene sus patrones en Áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú.

OHLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

**2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**

Termo-Anemómetro

**Marca :** TESTO  
**Modelo :** 405i  
**N° de Serie :** 47096029  
**Código :** No indica  
**Intervalo de medición :** -20 °C a 60 °C  
0,0 m/s a 30,0 m/s  
**Resolución :** 0,1 °C / 0,01 m/s  
**Procedencia :** No indica

**3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN**

- \* El instrumento se calibró el 2024-05-30
- \* La calibración se realizó en el Área de Temperatura y Humedad del Laboratorio OHLAB S.A.C.

**4.- CONDICIONES AMBIENTALES**

Temperatura	24,1 °C	±	0,2 °C
Humedad	57,8 % hr	±	0,8 % hr
Presión	1006,6 hPa	±	0,2 hPa

Este Certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB S.A.C.. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración, el laboratorio OHLAB S.A.C. declina de toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado.

Fecha de emisión: 2024-05-30

Sello



OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY SAC  
  
 Juan Diego Arribasplata  
 JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.  
 Laboratorio de Metrología  
 Avenida La Marina N° 365, La Perla Callao - Peru  
 Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672  
 Email: comercial@ohlaboratory.com



## Certificado de Calibración OHLTH-239-2024

### 5.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó según el PC-026 "PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN DE HIGRÓMETROS Y TERMÓMETROS AMBIENTALES" Del INACAL / Velocidad de viento: Metodo de Comparación directa según el "CUP ANEMOMETER CALIBRATION PROCEDURE" del Network of European Measuring Institutes / Barómetro: Determinación del error por medio de comparación directa.

### 6.- TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM , en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
LH-055-2022	Termohigrómetro con una incertidumbre máxima de 0,2 °C y 1,5 %hr	DELTA OHM	HD 2301.0R
INACAL / DM			
AVM412020002	TermoAnemómetro con una resolución de 0,01 m/s y una exactitud de 0,025 m/s	TSI ALNOR	AVM410
TSI / ALNOR			

### OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración está en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza aproximado del 95%.



## Certificado de Calibración OHLTH-239-2024

### 7.- RESULTADOS

#### VELOCIDAD DEL VIENTO

VCV m/s	Indicación del Anemómetro m/s	Error m/s	Incertidumbre m/s
0,20	0,18	-0,02	0,8
5,00	4,95	-0,05	0,8
10,00	9,93	-0,07	0,8
20,00	19,53	-0,47	0,8

VCV: Velocidad Convencionalmente Verdadera

#### TEMPERATURA

TCV ° C	Indicación del Termómetro ° C	Error ° C	Incertidumbre ° C
10,0	10,2	0,2	0,3
20,0	20,1	0,1	0,3
30,0	30,2	0,2	0,3
40,0	40,2	0,2	0,3

TCV: Temperatura Convencionalmente Verdadera

(Fin del documento)

**Anexo 9: Evidencias Fotográficas**











