



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

Línea de Investigación: Salud y Bienestar Integral

TEMA:

Evaluación de la exposición a vibraciones mecánicas en la aparición de
síntomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes
de pasajeros intercantonal “La Esperanza”, 2024.

Autor: Md. Lizbeth Iralda Chano Quilca

Presentado para Optar al Título en

MAGISTER EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

Director:

Ing. Santiago Mauricio Salazar Torres. Mgtr.

Asesor:

Ing. Edmundo Daniel Navarrete Arboleda. PhD

Ibarra-Ecuador

2025

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Yo, Ing. Santiago Mauricio Salazar Torres. Mgtr., certifico que la Maestrante Lizbeth Iralda Chano Quilca con cedula N° 1004213771 ha elaborado bajo mi tutoría la sustentación del Trabajo de Grado titulado: **EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICAS EN LA APARICIÓN DE SINTOMATOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA EN CONDUCTORES DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES DE PASAJEROS INTERCANTONAL “LA ESPERANZA”, 2024.** Este trabajo se sujeta a las normas y metodologías dispuestas en los Reglamentos de Titulación a obtener, por lo tanto, autorizo la presentación sustentación para la calificación respectiva.

Ibarra, a los 21 días del mes de enero del 2025

Director:

Ing. Santiago Mauricio Salazar Torres. Mgtr



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA



**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD	1004213771		
APELLIDOS Y NOMBRES	CHANO QUILCA LIZBETH IRALDA		
DIRECCIÓN	LA ESPERANZA – IBARRA		
EMAIL	lizabeth-chano@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO	062660460	TELÉFONO MÓVIL:	0967761237

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Evaluación de la exposición a vibraciones mecánicas en la aparición de sintomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros intercantonal “La Esperanza”, 2024.
AUTOR (ES):	Md. Lizbeth Iralda Chano Quilca
FECHA: DD/MM/AAAA	30/10/2024
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría en Higiene y Salud Ocupacional

TITULO POR EL QUE OPTA	Magister en Higiene y Salud Ocupacional
DIRECTOR ASESOR	Ing. Santiago Mauricio Salazar Torres. Mgtr. Ing. Edmundo Daniel Navarrete Arboleda. PhD.

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 21 días del mes de enero del año 2025

EL AUTOR:

Firma _____

Nombre: Lizbeth Iralda Chano Quilca

DEDICATORIA

A:

Mi esposo e hijo, Hamilton y Zac por el amor y el apoyo incondicional y motivación que me brindo durante el año de trabajo en la investigación; para lograr el éxito de dar un paso más a mi profesión y concluir el presente estudio científico.

A mis Padres, Clarita y Galito quienes me dieron la educación para seguir adelante con una visión de futuro, a mis hermanos, Byron y Erick que son personas que me han ofrecido el amor y su apoyo incondicional, y la calidez de familia a la cual amo.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Edmundo Daniel Navarrete Arboleda PhD. de Universidad Técnica del Norte, por su apoyo y amistad, principalmente por su mentoría en el proceso de la investigación.

Al Ing. Santiago Mauricio Salazar Torres. Mgtr., quien me brindo su asesoramiento técnico y científico en el proceso de investigación.

Expreso mis sinceros agradecimientos a la organización que represento, a las autoridades de la Universidad Técnica del Norte-UTN - Ecuador, por el soporte técnico en el laboratorio de ergonomía e higiene ocupacional.

A los Colegas de la Cohorte IV, a los Profesores de la Facultad de Posgrados de la UTN, y a los conductores de la cooperativa “La Esperanza” quienes me brindaron al apoyo para la presente investigación al Trabajo de Grado.

Autor: Md. Lizbeth Iralda Chano Quilca

Correo: lizbeth-chano@hotmail.com

RESUMEN

Los síntomas musculoesqueléticos son una de las consecuencias más importantes que se originan debido a las condiciones de trabajo. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la exposición a vibraciones mecánicas influye en el apareamiento de sintomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”, 2024. El diseño de investigación fue no experimental, transversal, descriptivo y correlacional. A través del cuestionario Nórdico de Kuorinka se evaluó la percepción de los síntomas musculoesqueléticos y a través de los predictores del REBA se identificaron y evaluaron el riesgo ergonómico de los colaboradores en tres criterios: alto, medio y bajo. De la misma manera, con el vibrómetro se logró medir las vibraciones de cuerpo completo en tres criterios: TLV mínimo permisible, máximo permisible y nivel de corrección. Se utilizó la prueba estadística chi cuadrado para demostrar la hipótesis, estadísticamente se comprueba la hipótesis nula: vibraciones mecánicas no influyen en la prevalencia de SME. Como principales resultados, se obtuvo que el 100% de los conductores no sobrepasan los valores límite $0,5 \text{ m/s}^2$, 72% presentaron molestias en la región lumbar, 80% en el brazo izquierdo y 72% en el brazo derecho estuvieron expuestos a riesgo medio. Se concluye, las personas expuestas a vibraciones mecánicas no tienen riesgo de presentar SME. Por lo tanto se recomienda realizar más estudios para buscar la causa de SME.

Palabras clave: Sintomatología musculoesquelética, vibraciones de cuerpo completo, conductores, autobuses y acelerómetro.

ABSTRACT

Musculoskeletal symptoms are one of the most important consequences that arise due to working conditions. The objective of the present investigation was to evaluate the exposure to mechanical vibrations that influences the appearance of musculoskeletal symptoms in drivers of the Intercantonal passenger transport cooperative “La Esperanza”, 2024. The research design was non-experimental, transversal, descriptive and correlational. . Through the Nordic Kuorinka questionnaire, the perception of musculoskeletal symptoms was evaluated and through the REBA predictors, the ergonomic risk of collaborators was identified and evaluated in three criteria: high, medium and low. In the same way, with the vibrometer it was possible to measure the vibrations of the whole body in three criteria: minimum permissible TLV, maximum permissible and correction level. The chi square statistical test was used to demonstrate the hypothesis, statistically the null hypothesis is proven: mechanical vibrations do not influence the prevalence of SME. As main results, it was obtained that 100% of the drivers did not exceed the limit values 0.5 m/s^2 , 72% presented discomfort in the lumbar region, 80% in the left arm and 72% in the right arm were exposed to medium risk. It is concluded that people exposed to mechanical vibrations are not at risk of presenting SME. Therefore, it is recommended to perform more studies to look for the cause of SME.

Keywords: Musculoskeletal symptoms, whole body vibrations, drivers, buses and accelerometer.

INDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR	II
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE ..	III
2. CONSTANCIAS.....	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
INDICE DE CONTENIDOS.....	IX
Contenido de tabla.....	XII
Contenido de ilustración	XIV
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1. Tema.....	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Preguntas directrices.....	3
1.4. Objetivo general.....	3
1.5. Objetivos específicos.....	3
1.6. Organizador gráfico.....	4
1.8 Justificación	4
CAPÍTULO II	7
MARCO REFERENCIAL	7
2.1 Marco teórico.....	7
2.1.1 Antecedentes	7
2.1.2 Vibraciones mecánicas.....	8
2.1.3 Sintomatología musculoesquelética	11
2.2 Marco legal.....	15
CAPÍTULO III	18
3 MARCO METODOLÓGICO.....	18
3.1 Descripción del área de estudio	18
3.1. Tipo de investigación.....	19
3.2. Enfoque de investigación	19

3.3.	Alcance de investigación	19
3.4.	Diseño de investigación.....	19
3.5.	Población y muestra.....	19
3.6.	Criterios de selección:	20
	Criterios de inclusión	20
	Criterios de exclusión	20
	Criterios de eliminación	20
3.7.	Hipótesis.....	20
	Hipótesis nula (H0)	20
	Hipótesis de investigación (H1)	20
	Hipótesis alterna (Ha)	20
3.8.	Consideraciones bioéticas.....	21
3.9.	Técnicas de recolección de datos.....	21
3.10.	Instrumento de recolección de información.....	21
	Consentimiento Informado.....	21
	Vibrómetro	22
	Cuestionario Nórdico Kuorinka	22
	Software SPSS.....	22
	ERGONIZA.....	23
3.11.	Operacionalización de las variables	23
3.12.	Variable independiente.....	23
3.13.	Variable independiente.....	24
	CAPÍTULO IV	26
4.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	26
4.1.	RESULTADOS	26
4.1.1.	Datos demográficos	26
4.1.2.	Cuestionario Nórdico de Kuorinka	28
4.1.3.	MÉTODO REBA	39
4.1.3.1.	Medición angular de miembros corporales con la plataforma digital ERGONIZA. .	39
4.1.3.2	Resultados de la evaluación REBA.....	40
4.1.4	VIBRACIONES CUERPO COMPLETO	41
4.1.5	Correlación de variables.....	43
4.1.5.1	Edad vs molestias en el aparato locomotor.....	43
4.1.5.2	IMC y molestias en el aparato locomotor	44
4.1.5.3	Molestias en el aparato locomotor vs Evaluación REBA.....	45
4.1.5.4	Exposición a vibraciones cuerpo completo vs molestias en el aparato locomotor	46

4.1.6	Discusión	47
CAPÍTULO V		49
PLAN DE PREVENCIÓN.....		49
5.1.	Introducción	49
5.2.	Objetivos	49
5.2.1.	Objetivo General	49
5.2.2.	Objetivos específicos.....	50
5.3.	Campo de aplicación	50
5.4.	Responsables.....	50
5.5.	Normativa aplicable	50
5.6.	Universo, tiempo y espacio	50
5.7.	Metas y alcance.....	51
5.8.	Procedimiento.....	51
5.8.1.	Evaluación de la exposición.....	51
5.8.2.	Revisión de la exposición	51
5.9.	Programa de vigilancia	51
5.9.1.	Exámenes médicos.....	51
5.9.2.	Cuestionarios de salud	52
5.9.3.	Historia clínica ocupacional.....	52
CAPÍTULO VI		53
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		53
6.1.	Conclusiones.....	53
6.2	Recomendaciones	54
Bibliografía		55
ANEXOS		59
Hoja de campo		59
Cuestionario Nórdico de Kuorinka		60
Evaluación REBA.....		64
Consentimiento informado.....		66

Contenido de tabla

Tabla 1: Variable Independiente.....	24
Tabla 2: Variable dependiente.....	25
Tabla 3: Datos estadísticos _ Edad.....	26
Tabla 4: Datos demográficos.....	26
Tabla 5: Datos Demográficos.....	27
Tabla 6: Pregunta N°1.....	28
Tabla 7: Pregunta N° 2.....	29
Tabla 8: Pregunta N°3.....	29
Tabla 9: Pregunta N°4.....	30
Tabla 10: Pregunta N° 5.....	30
Tabla 11: Pregunta N°6.....	31
Tabla 12: Pregunta N°7.....	31
Tabla 13: Pregunta N° 8.....	31
Tabla 14: Pregunta N° 9.....	32
Tabla 15: Pregunta N° 10.....	32
Tabla 16: Pregunta N° 11.....	32
Tabla 17: Pregunta N° 12.....	33
Tabla 18: Pregunta N° 13.....	33
Tabla 19: Pregunta N° 14.....	34
Tabla 20: Pregunta N° 15.....	34
Tabla 21: Pregunta N° 16.....	34
Tabla 22: Pregunta N° 17.....	35
Tabla 23: Pregunta N° 18.....	35
Tabla 24: Pregunta N° 19.....	35
Tabla 25: Pregunta N°20.....	36
Tabla 26: Pregunta N°21.....	36
Tabla 27: Pregunta N° 22.....	36
Tabla 28: Pregunta N° 23.....	37
Tabla 29: Pregunta N° 24.....	37
Tabla 30: Pregunta N°25.....	38
Tabla 31: Pregunta N°26.....	38
Tabla 32: Pregunta N°27.....	38
Tabla 33: Nivel de riesgo del brazo izquierdo.....	40

Tabla 34: Nivel de riesgo brazo derecho	40
Tabla 35: Vibración Cuerpo Completo	41
Tabla 36: correlación de variables	43
Tabla 37: Edad vs molestias en el aparato locomotor	43
Tabla 38: Tabla de correlación	44
Tabla 39: IMC vs Molestias en el aparato locomotor	44
Tabla 40: Tabla de correlación	47
Tabla 41: Tabla de correlacion	45
Tabla 42: tabla	45
Tabla 43: tabla	46
Tabla 44: tabla	46
Tabla 45: Historia clínica ocupacional	52

Contenido de ilustración

Ilustración 1. Esquema del problema de investigación	4
Ilustración 2: Fotografía del Vibrómetro	9
Ilustración 3: Esquema en bloques	9
Ilustración 4. Fórmulas de medición	10
Ilustración 5. Esquema de valor de aceleración	10
Ilustración 6: Nivel de Riesgo	11
Ilustración 7: Puntuación de segmentos corporales, GRUPO A	13
Ilustración 8: Puntuación de segmentos corporales, GRUPO B	14
Ilustración 9: Hoja de puntuación.....	15
Ilustración 10: Niveles de riesgo	15
Ilustración 11: Ubicación Geográfica.....	18
Ilustración 12: Mediciones angulares para el grupo A	39
Ilustración 13: Mediciones angulares derecha del grupo B.....	39
Ilustración 14: Mediciones angulares izquierda del grupo B	40

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Tema

Evaluación de la exposición a vibraciones mecánicas en la aparición de sintomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”, 2024.

1.1. Planteamiento del problema

Indirectamente la palabra vibración mecánica fue estudiada como parte de los movimientos oscilatorios de un péndulo por Galileo Galilei durante los años 1564 – 1642, para el estudio posterior de las vibraciones en sistemas mecánicos. A lo largo de los siglos XVIII y XIX, matemáticos como Leonhard Euler, Daniel Bernoulli y Joseph-Louis Lagrange desarrollaron las ecuaciones matemáticas fundamentales que describen el movimiento oscilatorio de sistemas mecánicos.

La vibración mecánica o vibración de cuerpo completo puede ocasionar efectos a largo plazo, es uno de los factores de riesgo que ocasionan trastornos musculoesqueléticos (INSHT, 2014). En conductores de buses los síntomas musculoesqueléticos como lumbalgias se relacionan principalmente a las condiciones laborales que están expuestos, como es la vibración vehicular (Fernandez, Vélez, & Brito, 2012).

Los problemas musculoesqueléticos se presentan en circunstancias más específicas vinculados a la vibración y la presión local, se encuentra en el listado de enfermedades profesionales europeas más frecuentes. A nivel de trabajadores europeos una cuarta parte soporta vibraciones, que constituye uno de los factores de riesgos principales en la génesis de trastornos musculoesqueléticos (Sandoval, 2017).

La sintomatología musculoesquelética es una de las principales causas que se relaciona con enfermedades ocupacionales. Por ende, los riesgos ergonómicos como

es las posturas forzadas son determinantes principales en el apareamiento de trastornos musculoesqueléticos (Castro, 2020).

Las horas no laborales debido a enfermedades ocupacionales, incurren en pérdidas importantes en la economía. Se estima que del 30% al 50 % de los trabajadores en todo el mundo se encuentran expuestos a riesgos laborales que pueden provocar trastornos musculoesquelética, provocando un gran impacto a nivel de todo el mundo (Castro, 2020).

En base a investigaciones realizadas desde la década de 1980, se ha establecido una relación causal directa entre exposición a factores de riesgo ergonómico y el desarrollo de sintomatología musculoesquelética. A nivel mundial los gobiernos han respondido con eficacia ante esta problemática. Así como en la comunidad europea han adoptado una legislación especial al respecto, con el fin de proteger al trabajador y evite la exposición a movientes ergonómicos (Sandoval, 2017).

A nivel de Latinoamérica, investigaciones de como la exposición a vibraciones mecánicas afecta en la aparición de sintomatología osteomuscular con el fin de evaluar los puestos de trabajo, para así plantear medidas de mejora y readecuación de tiempos en el puesto de trabajo. A través de lo cual disminuir el tiempo de exposiciones, mantenimiento preventivo y correcto de las unidades (Araya & Medina , 2020)

En Ecuador, existen algunas investigaciones de como la exposición a vibración mecánica en conductores influye en la aparición de sintomatología musculoesquelética. Según el estudio realizado por Fernández (2012), los trastornos musculoesqueléticos, sensoriales y del sistema nervioso son dependientes al nivel de vibración que se encuentra expuesto los conductores de buses internacionales, que van a depender de factores agravantes como la condición física, estado de ánimo, edad, dirección de las vibraciones. Esta manifestación, no solo causa afecciones que provocan incapacidades laborales, si no también ocasiona pérdidas económicas al estado.

La presente investigación tiene como objetivo de analizar cómo la exposición a vibraciones mecánicas influye en el apareamiento de sintomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”, 2024.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo la exposición a vibraciones mecánicas influye en el apareamiento de sintomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”, 2024?

1.3. Preguntas directrices

- ¿Qué conductores presentan sintomatología musculoesquelética?
- ¿Cuál es el nivel de exposición a vibraciones mecánicas?
- ¿A través de qué propuesta se podrá sensibilizar sobre la exposición a vibraciones mecánicas para prevenir sintomatología musculoesquelética?

1.4. Objetivo general

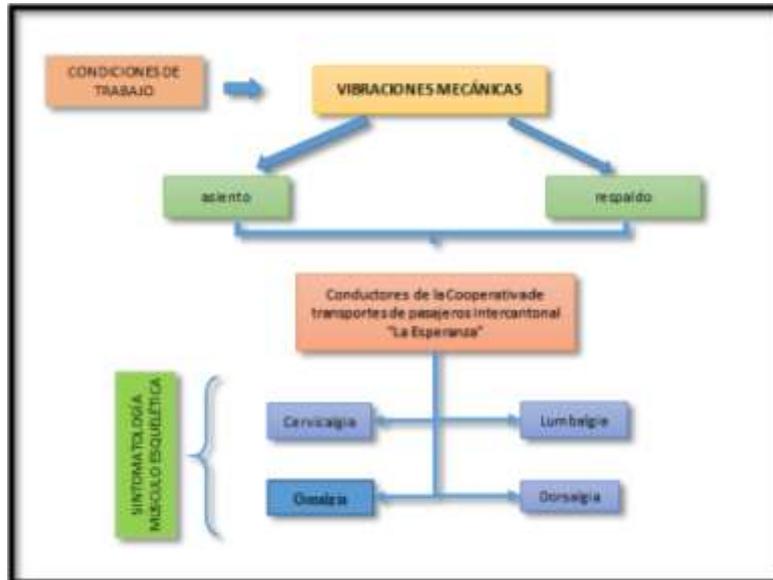
Evaluar cómo la exposición a vibraciones mecánicas influye en el apareamiento de sintomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”, 2024.

1.5. Objetivos específicos

- ✓ Identificar conductores con sintomatología musculoesquelética en la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”, 2024.
- ✓ Valorar el nivel de exposición a vibraciones mecánicas de conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”, 2024.
- ✓ Proponer un plan de medidas de mitigación de exposición a vibraciones mecánicas para disminuir sintomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”, 2024.

1.6. Organizador gráfico

Ilustración 1. Esquema del problema de investigación



Nota: elaboración propia

1.8 Justificación

El transporte público al ser un medio de movilización principal que se utiliza en Ecuador y estar constituido por conformación de personas particulares se convierte en organizaciones privadas que no cuentan con evaluaciones referentes a la salud de los trabajadores de este sector, por lo que el presente estudio está enfocado en este grupo de trabajadores (conductores), vulnerables que se encuentran expuestos a vibraciones mecánicas que provocan sintomatología musculoesquelética.

La exposición a vibraciones mecánicas a largo plazo es la causa más común en ocasionar sintomatología musculoesquelética al nivel cervical, dorsal, lumbar y rodillas (Araya & Medina , 2020). Los factores de riesgos ergonómicos en conductores se vinculan a posturas incómodas, carga muscular estática, falta de ejercicio, sobrecarga laboral, horarios prolongados, descanso inadecuado, exposición acumulativa a vibración y movimientos repetitivos como causas asociadas en la génesis de trastornos musculoesqueléticos (Churupungo & Baca, 2020).

Los conductores expuestos a riesgos ergonómicos tienden a presentar con más prevalencia síntomas a nivel lumbar con el 70%, cervical y rodilla 50% por ende

provocando el impedimento en el trabajo a largo plazo, baja producción y el absentismo laboral. Por lo que los trastornos musculoesqueléticos es una de las discapacidades más frecuentes, en mayor incidencia se presenta las lumbalgias entre el 20 y el 33%. De las cuales solo el 5% son diagnosticadas como enfermedades ocupacionales (Churupungo & Baca, 2020).

A través de la presente investigación se propone analizar como la exposición a vibraciones mecánicas influyen en la prevalencia de manifestaciones de síntomas músculo esqueléticos en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”, 2024. Por lo tanto, este estudio nos permitirá obtener datos relevantes sobre qué factores influyen en la aparición de síntomas musculoesqueléticos, de esa manera poder proponer medidas de mitigación para disminuir ambientes laborales desfavorables.

Adicionalmente, el estudio se justifica ya que encuentra su fundamento legal en los artículos de la Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Constituyente, 2008). En ellos se manifiesta el amparo tutelar que tienen los trabajadores, y la obligación del estado en agotar los esfuerzos en la identificación, medición, evaluación y control de los contaminantes ambientales. Se precisa entonces, de ambientes de trabajo eugenésicos que propendan al desarrollo integral del individuo.

Además, este estudio se justifica porque su base legal se encuentra en los artículos de la Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Constituyente, 2008). Representan la protección de los trabajadores y el compromiso del Estado de hacer todo lo posible para identificar, medir, evaluar y controlar los contaminantes ambientales. Por lo tanto, existe la necesidad de crear un ambiente de trabajo adecuado que sea propicio para el desarrollo integral del individuo.

Con referencia a lo anterior, está investigación si contará con los recursos humanos, tecnológicos y económicos necesarios que permitan adquirir información descriptiva y correlacional relevante, para de esa manera mitigar los resultados finales. El tiempo de esta investigación se lleva a cabo durante el primer semestre del año 2024.

Finalmente, el abordaje correlacional cuenta con la aprobación tanto del comité revisor de tesis de la universidad Técnica del Norte, así como también de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza” de la ciudad de Ibarra. De la misma manera los participantes se enteraron de los propósitos y alcances del estudio a través de la firma del consentimiento informado.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco teórico

2.1.1 Antecedentes

Basándose en el estudio realizado por Chupurgo y Baca (2020), evaluaron la relación entre la exposición los trastornos musculoesqueléticos y riesgos ergonómicos en conductores, mediante la revisión sistémica de artículos científicos, con un población de 30 artículos. De estos, seleccionaron 10 artículos, los cuales evidenciaron que los trastornos musculoesqueléticos están estrechamente relacionados a los riesgos ergonómicos, como la exposición acumulativa a vibraciones.

A través de otro estudio realizado según Araya (2020), investigó la exposición ocupacional a vibraciones mecánicas en 142 conductores, donde se tomó en cuenta el año de fabricación de los autobuses, la ubicación del motor y el tipo de suspensión que cuenta los asiento, mediante una investigación aplicada exploratoria. Los resultados arrojaron que el 81 % de conductores sobrepasaban el valor diario de exposición a vibraciones, debido al año de fabricación y el tipo de suspensión era una de las causas que ocasionaron enfermedades ocupacionales debido a exposiciones a vibraciones.

Según Abanto (2024), planteo determinar la relación como el tiempo influye en la aparición de la sintomatología musculoesquelética en conductores de transporte interurbano, realizado mediante un estudio descriptivo, transversal, observacional y prospectivo, en 82 conductores, con una edad promedio entre 21 y 39 años. Donde concluyeron que los conductores presentaron mayor incidencia de síntomas musculoesqueléticos en un tiempo de 6 meses, de un 79,27% y en 7 días de 56,10%, por lo que el tiempo si es un determinante en la presentación de síntomas musculoesqueléticos.

El presente trabajo de investigación se propone abordar esta brecha investigando los efectos de la exposición a vibraciones mecánicas en la salud y el bienestar de los conductores, así como influyen en la aparición de sintomatología

musculoesquelética. Al comprender mejor estos efectos, se podrán desarrollar estrategias y medidas de prevención más efectivas para proteger la salud de los conductores y mejorar las condiciones de trabajo en la industria del transporte.

2.1.2 Vibraciones mecánicas

Según la OIT (1977), el término vibraciones comprende toda vibración transmitida al organismo humano por estructuras sólidas que sea nociva para la salud o entrañe cualquier otro tipo de peligro. También se puede definirse como "movimientos oscilatorios que se propagan a través de un medio material, como el aire o una estructura, y que pueden afectar a los trabajadores expuestos a ellas en el entorno laboral" (National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 1997).

Las vibraciones se clasifican en dos, según su modo de transmisión al cuerpo:

- a) Vibraciones de cuerpo completo: aquellas que se producen cuando gran parte del cuerpo humano descansa sobre una superficie vibrante.
- b) Vibraciones de mano brazo: aquella que se transmiten por el agarre de herramientas mecánicas (INSHT, 2014).

La evaluación del nivel de exposición a vibración mecánica de cuerpo entero se realizará según la Norma UNE-ISO 2631, de principio se deberá conocer todas las rutas que realizan los conductores y sus horarios, capacitar sobre cómo, con qué y cuándo se va a evaluar el nivel de exposición a vibración mecánica.

La medición se realizará con el acelerómetro, para lo cual se presentará un cronograma detallado. El instrumento de evaluación debe disponer de los valores de emisión del equipo, en condiciones de funcionamiento adecuadas y debidamente calibrado. Durante la evaluación el acelerómetro se deberá colocar en la posición adecuada y con la orientación correcta, cumplir los tiempos de medición de por lo menos 3 minutos (Senovilla, 2009).

El vibrómetro HD2030, es un analizador de vibraciones portátil que puede realizar análisis de espectro y estadísticos simultáneamente en cuatro canales. Este instrumento detecta las aceleraciones sobre cuatro ejes. El instrumento se encuentra provisto de un teclado con trece teclas, seis conectores frontales y tres conectores bases (Delta OHM HD2030, 2014).

Ilustración 2: Fotografía del Vibrómetro



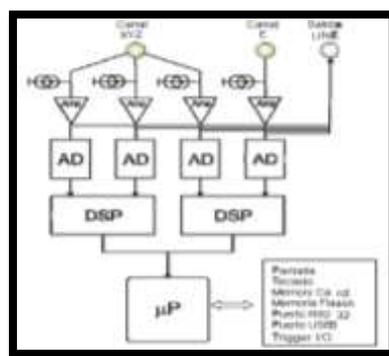
Nota: (Delta OHM HD2030 , 2014)

En el manual de funcionamiento del (HD2030 Delta OHM, 2014) se estable las aplicaciones a las que se le puede dar a este equipo:

- a) Evaluar las vibraciones parciales transmitidas al sistema mano-brazo por entrar en contacto con herramientas que generen vibración o impactos.
- b) Evaluar las vibraciones globales transmitidas a todo el cuerpo por la utilización de medios de transporte o de carga.
- c) Evaluar las vibraciones que ingresan a todo el cuerpo mediante edificaciones bajo fuerzas de vibración continuas o de impacto.
- d) Análisis de las vibraciones en las frecuencias de bandas de octava o tercios de octava

El dispositivo cuenta con cuatro canales, que permite analizar vibraciones transmitidas por un medio de transporte al conductor a través de su asiento aislando los movimientos del conductor (Delta OHM HD2030 , 2014).

Ilustración 3: Esquema en bloques



Nota: (Delta OHM HD2030 , 2014)

El cálculo del valor de aceleración se realizó tomando el máximo de los valores 1.4 wx, 1.4 wy, awz. Ya teniendo en cuenta los valores eficaces de la aceleración ponderados en frecuencia awx, awy, awz, se calculará las exposiciones dárías en cada eje mediante las expresiones (Senovilla, 2009):

Ilustración 4. Fórmulas de medición

$$A_x(8) = 1,4a_{wx} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$

$$A_y(8) = 1,4a_{wy} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$

$$A_z(8) = a_{wz} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$

Nota: SENOVILLA, Luis Pujol. Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del riesgo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid, 2009.

Se tomó en cuenta como valor diario de la exposición para comparar con los valores de referencia, el máximo de estos tres valores.

Ilustración 5. Esquema de valor de aceleración

	Valor que da lugar a una acción	Valor límite
Vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo	2,5 m/s ²	5 m/s ²
Vibraciones transmitidas al cuerpo entero	0,5 m/s ²	1,15 m/s ²

Nota: SENOVILLA, Luis Pujol. Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del riesgo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid, 2009.

2.1.3 Sintomatología musculoesquelética

Los TME representan un grupo de lesiones sobre los nervios, tendones, músculos y estructuras de soporte (huesos y articulaciones), según el centro de prevención y control de enfermedades del departamento de salud y servicios humanos del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos (NIOSH).

Los desórdenes músculo-esqueléticos incluyen un grupo de condiciones que involucran nervios, tendones, músculos y estructuras de apoyo como los discos intervertebrales; representando una amplia gama de desórdenes que pueden diferir en grado de severidad desde síntomas periódicos leves hasta condiciones debilitantes crónicas severas (Maggyra, 2009).

Según la OMS, se entiende como a los problemas de salud del aparato locomotor, es decir de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios, por lo que abarca todo tipo de dolencia, molestias leves y pasajeras hasta lesiones irreversibles e incapacitantes.

Ilustración 6: Nivel de Riesgo

NIVEL DE RIESGO Y ACCIÓN			
NIVEL DE ACCIÓN	PUNTUACIÓN	NIVEL DE RIESGO	INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANÁLISIS
0	1	Inapreciable	No necesaria
1	2 - 3	Bajo	Puede ser necesaria
2	4 - 7	Medio	Necesaria
3	8 - 10	Alto	Necesaria pronto
4	11 - 15	Muy alto	Actuación Inmediata

Nota: PAREDES, 2018

La identificación de la sintomatología musculoesquelética se realizó mediante el Cuestionario Nórdico, ya que es una herramienta que evalúa la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos. Este cuestionario consiste en una serie de preguntas relacionadas con la presencia de molestia o dolor en diferentes partes del cuerpo durante un periodo específico de tiempo (Departamento de Salud Ocupacional, 2012).

El cuestionario aborda áreas específicas del cuerpo donde los síntomas musculoesqueléticos son comunes como en el cuello, hombros, espalda baja, manos y muñecas. Por lo general, incluye con preguntas simples que requiere respuestas

simples como si o no (Departamento de Salud Ocupacional, 2012). Dicho cuestionario consta de dos partes principales. La primera parte corresponde a preguntas que indaga sobre síntomas actuales. En cambio, la segunda parte indaga sobre síntomas pasadas.

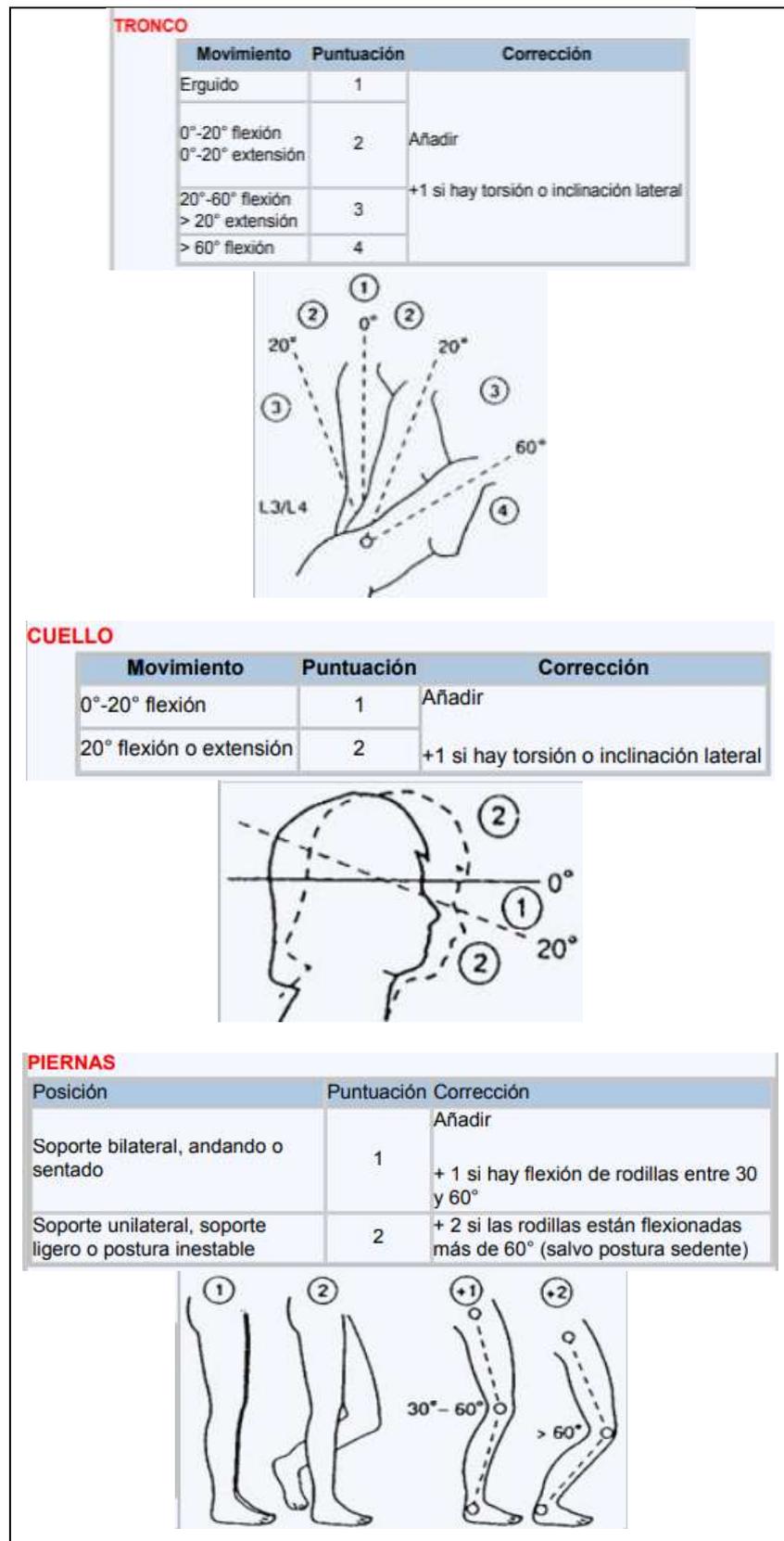
El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) es una herramienta ergonómica utilizada para evaluar el riesgo ergonómico asociado con tareas que implican posturas estáticas o dinámicas en entornos laborales. Fue desarrollado por Sue Hignett y Lynn McAtamney en 2000 como una mejora del método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), centrándose en evaluar la postura y los movimientos del cuerpo humano en su totalidad (INSHT, 2003).

El objetivo principal del método REBA es identificar y cuantificar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo, como dolores de espalda, lesiones en las extremidades superiores, y otros trastornos relacionados con la postura laboral. Estas lesiones son comunes en trabajos que implican movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, posturas incómodas y otras actividades físicamente exigentes (INSHT, 2003).

El proceso de evaluación según INSHT (2003), con el método REBA generalmente implica los siguientes pasos:

- Observación de la tarea: el evaluador observa la tarea realizada por el trabajador, prestando atención a la posición del cuerpo, la postura de las extremidades, el tipo de movimiento y otros factores relevantes.
- Descomposición de la tarea: la tarea se descompone en pasos o sub-tareas más pequeñas para evaluar cada movimiento individualmente
- Asignación de puntajes: se asignan puntajes basados en la postura del trabajador y el tipo de movimiento utilizando una serie de tablas y matrices proporcionadas por el método REBA.

Ilustración 7: Puntuación de segmentos corporales, GRUPO A

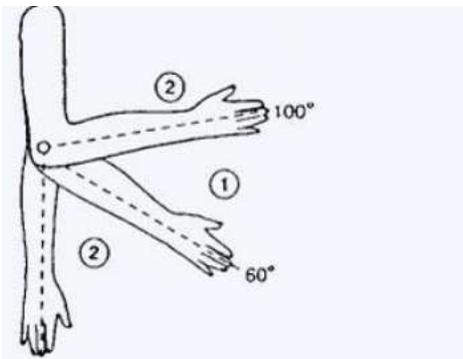


Fuente: (INSHT, 2003) https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_601.pdf/2989c14f-2280-4eef-9cb7-f195366352ba

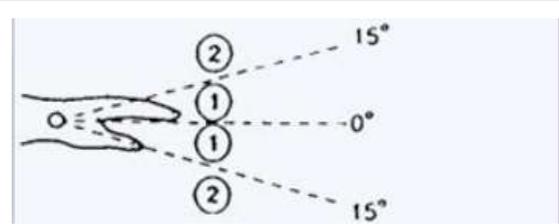
Ilustración 8: Puntuación de segmentos corporales, GRUPO B

BRAZOS		
Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir
> 20° extensión 21°-45° flexión	2	+ 1 si hay abducción o rotación
46°-90° flexión	3	+ 1 elevación del hombro
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad

ANTEBRAZOS	
Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
< 60° flexión > 100° flexión	2



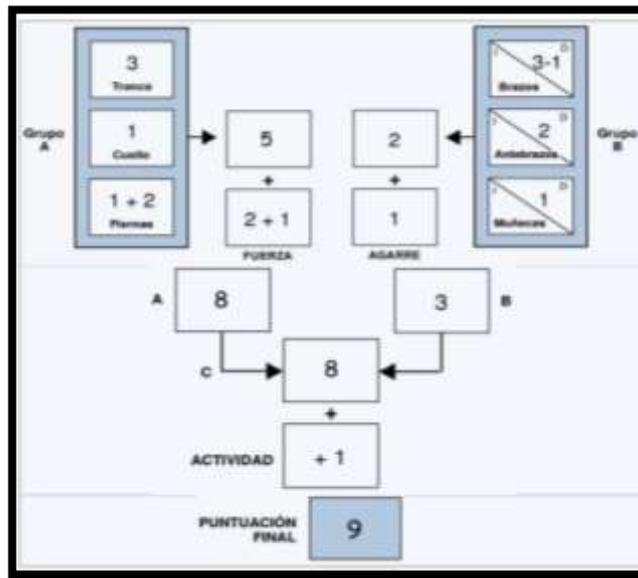
MUÑECAS		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir
> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral



Fuente: (INSHT, 2003) https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_601.pdf/2989c14f-2280-4eef-9cb7-f195366352ba

- Cálculo del puntaje REBA: Los puntajes asignados a cada elemento evaluado se combinan para calcular un puntaje REBA general para la tarea.

Ilustración 9: Hoja de puntuación



Fuente: (INSHT, 2003) https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_601.pdf/2989c14f-2280-4eef-9cb7-f195366352ba

- Interpretación del puntaje: el puntaje REBA proporciona una indicación del nivel de riesgo ergonómico asociado con la tarea evaluada. Cuanto mayor sea el puntaje, mayor será el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y más urgente será la necesidad de intervención para mejorar la ergonomía.

Ilustración 10: Niveles de riesgo

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

Fuente: (INSHT, 2003) https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_601.pdf/2989c14f-2280-4eef-9cb7-f195366352ba

2.2 Marco legal

En cuanto a su fundamento legal se puede evidenciar en los artículos de la Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Constituyente, 2008). En ellos se manifiesta el amparo tutelar que tienen los trabajadores, y la obligación del estado en

agotar los esfuerzos en la identificación, medición, evaluación y control de los contaminantes ambientales.

Representan la protección de los trabajadores y el compromiso del Estado como hace mención en el Capítulo 4, segunda sesión De los trabajadores, de guardar los derechos de los trabajadores. Por lo tanto, existe la necesidad de crear un ambiente de trabajo adecuado que sea propicio para el desarrollo integral del individuo. Se precisa entonces, de ambientes de trabajo eugenésicos que propendan al desarrollo integral del individuo (Asamblea Constituyente, 2008).

La decisión 584, del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el Capítulo III referente a las obligaciones de los empleadores, en su Artículo 11 dispone que: “En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial” ([INSHT], 2009).

El convenio que Ecuador mantiene es el 148 de la OIT (Organización Internacional del Trabajo), el cual menciona en su Artículo 3, literal C que: “El término vibraciones comprende toda vibración transmitida al organismo humano por estructuras sólidas que sea nociva para la salud o entrañe cualquier otro tipo de peligro” (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 1977).

Además el Artículo 7, numeral 2 del mismo convenio internacional menciona que: “Los trabajadores o sus representantes tendrán derecho a presentar propuestas, recibir informaciones y formación, y recurrir ante instancias apropiadas, a fin de asegurar la protección contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo” (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 1977).

El Código del Trabajo, en su Artículo 410 menciona que: Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida, Además, en el capítulo VI, hace mención sobre el trabajo en empresas de transportes, donde ampara a los choferes y la obligación del empleador de proporcionar una libreta integrada con datos del chofer (Código del Trabajo, 2020) .

El Decreto Ejecutivo 2393 en el Artículo 11, nos menciona sobre las obligaciones de los empleadores, en sus literales resalta la importancia del cumplimiento de este reglamento, medidas de prevención, un ambiente de trabajo seguro, proveer equipos de protección personal, los cuales “Son obligaciones generales de las personas de las entidades y empresas públicas y privadas” (IESS, 2003, pág. 5). Como se hace mención en el Decreto 255 (2024), porque establece regulaciones y lineamientos específicos en áreas claves, como la gestión ambiental, salud pública o la protección de derechos de los trabajadores.

CAPÍTULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

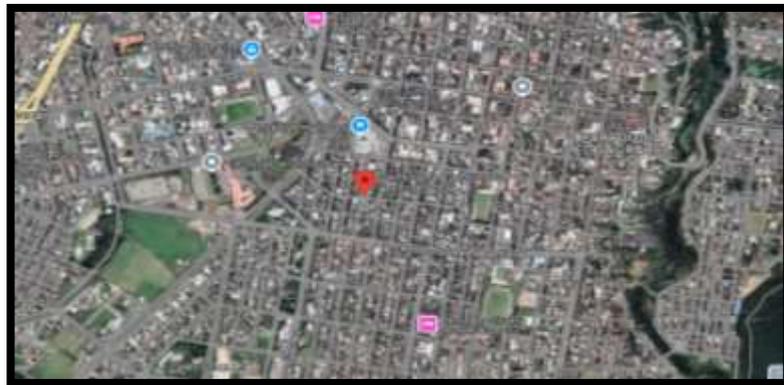
3.1 Descripción del área de estudio

El presente estudio se realizó en la parroquia La Esperanza, cantón Ibarra, provincia de Imbabura, Ecuador, en la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”. Esta institución es una cooperativa de servicios de transporte público de buses rurales.

La cooperativa “La Esperanza”, fundada el 12 de abril del 1981, según el acuerdo ministerial 356, ordenanza 3291. Ubicada en Ibarra, parroquia Sagrario, entre las calles Rafael Larrea y Juana Atabalipa. Formada por 30 socios, que cada una cuenta con un bus, además mantienen choferes extras ocasionalmente. Esta cooperativa brinda su servicio desde hace 43 años, a los 4 barrios y 12 comunidades perteneciente a la parroquia La Esperanza. Estas unidades realizan su recorrido desde la ciudad de Ibarra hasta los diferentes barrios y comunidades.

El servicio que brinda lo realiza de lunes a viernes en horarios desde 5:00 am hasta 7:30 y sábados y domingo de 5:30 a 18:00. Cada unidad cuenta con un día de descanso a la semana. La mayoría de las unidades mantiene un ayudante. No tiene un horario específico para el desayuno, almuerzo, así como un tiempo de descanso para la recuperación. Cada unidad cuenta con un horario ya establecido para cada ruta.

Ilustración 11: Ubicación Geográfica



NOTA: Google Maps (captura tomada de la ubicación geográfica de la cooperativa La Esperanza)

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es básica porque según Nieto (2018), nos menciona que la investigación básica pretende descubrir nuevos conocimientos, utilizando la observación. Ante lo mencionado se pretendió evaluar la exposición a vibraciones mecánicas en la aparición de sintomatología musculoesquelética en conductores de buses.

3.2. Enfoque de investigación

De acuerdo a lo que menciona Pumayaco, Calla, Yangali y Arispe (2020), el enfoque cuantitativo nos permitió obtener datos numéricos, con el fin de medirlos y lograr analizar estadísticamente. En tal virtud esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que se va a generar datos numéricos, al realizar la medición a través de vibraciones mecánicas con un instrumento conocido como vibrómetro.

3.3. Alcance de investigación

Con toda esta información recopilada se pretende describir y explicar la relación entre la variable independiente “vibraciones mecánicas” y la variable dependiente “sintomatología musculo esquelético”, en los conductores de la cooperativa La Esperanza.

3.4. Diseño de investigación

El tipo de diseño de esta investigación es transversal, ya que es un estudio de prevalencia que pretende relacionar la frecuencia de una condición en la población estudiada, donde el investigador no manipula las variables (Rodríguez & Mendivelso, 2018). Por lo tanto, esta investigación recopiló la información de primera mano, sin manipular y alterar ninguna de las variables de los conductores de la cooperativa La Esperanza.

3.5. Población y muestra

Se planificó contar con la totalidad de la población que corresponde 30 conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”. En tal virtud, no se procedió con ningún cálculo de la muestra.

3.6. Criterios de selección:

Criterios de inclusión

- ✓ Conductores que sean de sexo masculino.
- ✓ Conductores que tengan licencia profesional categoría D y/o E.
- ✓ Conductores que sean mayor de edad (>18 años).

Criterios de exclusión

- ✓ Conductores que no se encontraban presentes al momento del levantamiento de información y evaluación.
- ✓ Conductores que no deseen participar.

Criterios de eliminación

- ✓ Conductores con permiso médico o gocen de vacaciones.
- ✓ Conductores que se encuentre el bus en mantenimiento o se encuentre dañados.
- ✓ Conductores que no contesten completamente el cuestionario y/o no participaron en la evaluación.

3.7. Hipótesis

Las vibraciones mecánicas influyen en el aparecimiento de sintomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”.

Hipótesis nula (H₀)

No existe una relación significativa entre la exposición a vibraciones mecánicas y el aparecimiento de sintomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”.

Hipótesis de investigación (H₁)

Si hay una relación significativa entre la exposición a vibraciones mecánicas y el aparecimiento de sintomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”.

Hipótesis alterna (H_a)

Determinar la relación entre la exposición a vibraciones mecánica y aparición de sintomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”.

3.8. Consideraciones bioéticas

En esta investigación se tomó en cuenta las siguientes consideraciones bioéticas.

Consentimiento informado: es necesario que cada conductor tenga en claro todo el proceso sobre la evaluación de vibraciones mecánicas que se va a realizar. Los 30 conductores firmaron libremente la aprobación o la negación del consentimiento informado.

Justicia: en esta investigación se evitó la discriminación en la selección de los conductores por edad, religión y etnia, así lograr que todos los participantes sean tratados de manera justa.

Confidencialidad: toda la información recopilada será protegida y se manejó de manera confidencial.

3.9. Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de los datos primero se realizó hojas de campo que contiene, la el número de unidad, la edad, tipo de licencia, marca del autobús y año, la fecha y hora del entrevista, además se recopiló los datos numéricos que se obtuvo del vibrómetro, así también a través de cuestionarios, y mediante la observación de las fotografías de las posturas que adoptan los conductores.

3.10. Instrumento de recolección de información

Esta investigación pretendió evaluar la vibración mecánica, es necesario contar con el instrumento esencial que es el vibrómetro; además mediante el método REBA se evaluó el riesgo de carga postural, en cuanto a la percepción de la sintomatología musculoesquelética, se usó el cuestionario nórdico Kuorinka en la recolección de estos datos de los conductores de la cooperativa “La Esperanza”.

Consentimiento Informado

Previo a la recolección de datos se realizó la entrega del consentimiento informado a cada uno de los conductores de la cooperativa La Esperanza. En este documento se detallaba sobre el tema de investigación, la confidencialidad de los datos que se obtenga, sobre su derechos, y que su participación es voluntaria y está en todo su derecho de aceptar o rechazar en participar o no en la investigación, y de poder retirarse en cualquier momento de la investigación.

Vibrómetro

La evaluación del nivel de exposición a vibración mecánica de cuerpo entero se realizó según la Norma UNE-ISO 2631, de principio se conoció todas las rutas que realizan los conductores y sus horarios. Se capacitó sobre cómo, con qué y cuándo se va a evaluar el nivel de exposición a vibración mecánica.

La medición se realizó con el vibrómetro, para lo cual se presentó un cronograma detallado. El instrumento de evaluación debe disponer de los valores de emisión del equipo, en condiciones de funcionamiento adecuadas y debidamente calibrado. Durante la evaluación el vibrómetro se colocó en la posición adecuada y con la orientación correcta, cumpliendo los tiempos de medición de por lo menos 3 minutos (Senovilla, 2009).

Cuestionario Nórdico Kuorinka

La identificación de la sintomatología musculoesquelética se realizó mediante el Cuestionario Nórdico, al ser una herramienta que evalúa la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos. Este cuestionario consiste en una serie de preguntas relacionadas con la presencia de molestia o dolor en diferentes partes del cuerpo durante un periodo específico de tiempo (Departamento de Salud Ocupacional, 2012).

El cuestionario abordó áreas específicas del cuerpo donde los síntomas musculoesqueléticos son comunes como en el cuello, hombros, espalda baja, manos y muñecas. Por lo general, incluye con preguntas simples que requiere respuestas simples como si o no (Departamento de Salud Ocupacional, 2012). Dicho cuestionario consta de dos partes principales. La primera parte corresponde a preguntas que indaga sobre síntomas actuales. En cambio, la segunda parte indaga sobre síntomas pasadas.

Software SPSS

El Software IBM SPSS Statistic 23, es uno de los instrumentos digitales primordiales, mediante este software se realizó las pruebas estadísticas de los resultados obtenidos de las dos variables, además permitió realizar la correlación de dichas variables con el fin de comprobar o anular las hipótesis planteadas.

ERGONIZA

La plataforma Ergoniza, al ser una herramienta digital permitió evaluar ángulos sobre fotografías previamente tomadas. Esta herramienta permitió realizar la evaluación del método REBA de cada uno de los conductores.

3.11. Operacionalización de las variables

3.12. Variable independiente

La evaluación del nivel de exposición a vibración mecánica de cuerpo entero se realizó según la Norma UNE-ISO 2631, de principio se conoció todas las rutas que realizan los conductores y sus horarios, se capacitó sobre cómo, con qué y cuándo se va a evaluar el nivel de exposición a vibración mecánica.

El acelerómetro HD2030, es un analizador de vibraciones portátil que puede realizar análisis de espectro y estadísticos simultáneamente en cuatro canales. El cual cuenta con cuatro canales, que permite analizar vibraciones transmitidas por un medio de transporte al conductor a través de su asiento aislando los movimientos del conductor (Delta OHM HD2030 , 2014).

Tabla 1: Variable Independiente

Concepto	Demisión	Indicadores	Ítems	Técnicas e instrumentos
Vibraciones mecánicas de cuerpo entero, son aquellas que se generan durante el movimiento de los buses, que son transmitidas al cuerpo humano por contacto con el asiento de la bus.	Intensidad	Nivel de exposición a las vibraciones	Cuál es la cantidad y por qué eje ingresa mayor cantidad de vibración al cuerpo humano	T: Observación / Registro I: Analizador de vibraciones HD203
	Frecuencia	Frecuencia de las vibraciones, medida en Hertz.	Cuál es el rango de frecuencia de vibraciones que el conductor está expuesto	T: Observación / Registro I: Analizador de vibraciones HD203
	Duración	Duración	Cuánto es el tiempo real que el conductor está expuesto a las vibraciones	T: Observación / Registro I: Analizador de vibraciones HD203

Nota: T= técnica, I= instrumento. Fuente: elaboración propia

3.13. Variable independiente

La identificación de la sintomatología musculoesquelética se realizó mediante el Cuestionario Nórdico, ya que es una herramienta que evalúa la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos. Este cuestionario consiste en una serie de preguntas relacionadas con la presencia de molestia o dolor en diferentes partes del cuerpo durante un periodo específico de tiempo (Departamento de Salud Ocupacional, 2012).

Tabla 2: Variable dependiente

Concepto	Demisión	Indicadores	Ítems	Técnicas e instrumentos
Un grupo de lesiones sobre los nervios, tendones, músculos y estructuras de soporte (huesos y articulaciones), por exposición a vibraciones mecánicas que generan en conductores de buses	Dolor en zonas corporales de los conductores	Dolor en cuello, miembros superiores e inferiores, columna dorsal y lumbar.	Con que frecuencia padece dolor o molestias en los zonas corporales	T: Encuesta I: Cuestionario nórdico estructurado
	Inflamación en zonas corporales de los conductores	Inflamación en cuello, miembros superiores e inferiores, columna dorsal y lumbar.	Cuánto dura los episodios inflamatorios de los zonas corporales	T: Encuesta I: Cuestionario nórdico estructurado
	Posturas forzadas que afectan la biomecánica de los conductores	Nivel de riesgo en distintas zonas corporales	Sostener posturas forzadas por prolongados periodos de tiempo desarrolla patologías osteomusculares	T: Evaluación ergonómica I: Método REBA

Nota: T= técnica, I= instrumento. Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Datos demográficos

Tabla 3: Datos estadísticos _ Edad

Respuesta	Edad	
	Frecuencia	Porcentaje
De 16 a 26 años	2	8%
De 27 a 36 años	2	8%
De 37 a 46 años	7	28%
De 47 a 56 años	8	32%
Mayor a 57 años	6	24%
Total	25	100%

Nota: % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Para el análisis de la siguiente tabla, se evaluó la frecuencia y el porcentaje de las edades de los conductores, en el cual se observó que la cooperativa cuenta con mayor frecuencia con conductores entre 47 a 56 años, correspondiendo al 32%. El 28% de los conductores se encuentra entre los 37 a 46 años, el 24% son mayores de 57 años, el 8% de conductores se encuentra en edades entre 27 a 36 años y entre 16 a 26 años. Lo que se evidenció que la cooperativa “La Esperanza” dispone de conductores jóvenes y adultos, por lo que es una población variada en edades.

Tabla 4: Datos demográficos

Edad	
Media	47
Mediana	48
Moda	60
Varianza	131,8
Mínimo	23
Máximo	68

Fuente: elaboración propia

Para el análisis de la siguiente tabla, se realizó pruebas estadísticas para la variable edad, se puede observar que la edad media es de 47 años, además se observó que el conductor más joven es de 23 años, y en cuanto al conductor de más edad es de 68 años, y la edad con más frecuencia es de 60 años, por lo que se evidenció que dentro de la cooperativa “La Esperanza”, hay conductores jóvenes y adultos, por lo que es una población con diferentes edades.

Tabla 5: Datos Demográficos

Tiempo de servicio	Conductores=25	%
Mayor de 41 años	1	4%
De 31 a 40 años	3	12%
De 21 a 30 años	5	20%
De 11 a 20 años	11	44%
De 1 a 10 años	5	20%
IMC	Conductores=25	%
>40	0	0
De 35 a 39,9	1	4%
De 30 a 34,9	2	8%
De 25 a 29,9	13	52%
De 18,5 a 24,9	8	32%
Menor a 18,5	1	4%

Nota: %= porcentaje, IMC= Índice de masa corporal. Fuente: elaboración propia

Para el análisis de la siguiente tabla, se realizó pruebas estadísticas para el variable tiempo de servicio, donde se puede observar que el 44% mantienen de 11 a 20 años trabajando como conductores, y solo uno de ellos trabaja más tiempo, con 41 años de servicio, correspondiendo al 4%. Lo que se puede evidenciar que el tiempo de servicio laboral es muy variado dependiendo de cada conductor.

También se puede analizar la variable IMC, donde se visualizó que la mayoría de los conductores no presentan peso adecuado para su salud, es decir, 13 de los 25 conductores que corresponde al 52% se encuentra con sobrepeso, el 8% presentan obesidad grado I, solo un conductor que corresponde al 4% presenta obesidad grado II. Además se evidenció que solo el 32 % de los conductores presentan un IMC normal, y solo uno se encontró con un peso bajo al adecuado que corresponde a un 4% de los conductores.

4.1.2. Cuestionario Nórdico de Kuorinka

Este cuestionario permitió obtener datos preliminares de la percepción de los síntomas musculoesqueléticas que presentaban los conductores de los buses de la cooperativa “La Esperanza” en sus diferentes rutas que mantiene durante todos los días de la semana.

La recopilación de estos datos son de vital importancia para el desarrollo de la investigación, ya que brindó información más precisa sobre las molestias que presenta cada conductor, por lo que no cuentan con un base de datos de reporte de enfermedades ocupacionales y tampoco gozan de evaluaciones ocupacionales periódicas, por ende la proporción de esta información es muy esencial.

PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR

Pregunta N°1: ¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en:…?

Tabla 6: Pregunta N°1

Respuesta	Cuello		Hombro		Codo		Muñeca		Región Dorsal		Región lumbar		Caderas/ Piernas		Rodillas		Tobillos/ pies	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
No	13	52	19	76	22	88	23	92	20	80	7	28	25	100	22	88	25	100
Si	12	48	6	24	3	12	2	8	5	20	18	72	0	0	3	12	0	0
Total	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Para el análisis de la pregunta N°1, se tomó atención en la percepción de los conductores de las molestias que ha presentado en los últimos 12 meses. La tabla proporciona información muy importante, donde se evidencia que la región lumbar es la zona con más molestias, corresponde un porcentaje del 72%. En la contraparte, haciendo referencia en NO presentar ninguna molestias con un porcentaje del 28%.

También se puede visualizar otra zona con mayor molestias es el cuello con 48%, continuando con un 24% con el hombro, la región dorsal con 20%, las zonas de codos y rodillas con el mismo valor porcentual del 12%, y con un 8% la zona con menor molestias

es la muñeca, y en cambio ningún conductor manifestó tener molestias a nivel de caderas/piernas y tobillos/pies, en estos últimos 12 meses.

Pregunta N°2: ¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?

Tabla 7: Pregunta N° 2

Respuesta	Cuello		Hombro		Codo		Muñeca		Región Dorsal		Región lumbar		Caderas/ Piernas		Rodillas		Tobillos/ pies	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
No	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100	18	72	25	100	23	92	25	100
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	28	0	0	2	8	0	0
Total	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Para el análisis de la pregunta N°2, con los resultados obtenidos se logró valorar la percepción de los conductores, en cuestión de que si sus molestias le inhabilitó en el laboral diario en los últimos 12 meses. El 28% de los conductores presentaron molestias en la región lumbar y el 8% de los conductores a nivel de las rodillas. Finalmente, con un porcentaje del 100% han manifestado NO haber presentado impedimento laboral en los últimos 12 meses a causa de molestias al nivel de cuello, hombro, codo, muñeca, región dorsal, cadera/piernas y tobillo/pies.

Pregunta N°3: ¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?

Tabla 8: Pregunta N°3

Respuesta	Cuello		Hombro		Codo		Muñeca		Región Dorsal		Región lumbar		Caderas/ Piernas		Rodillas		Tobillos/ pies	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
No	23	92	24	96	24	96	24	96	25	100	22	88	25	100	23	92	25	100
Si	2	8	1	4	1	4	1	4	0	0	3	12	0	0	2	8	0	0
Total	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos de la tabulación de la pregunta N°3, se logró analizar que el 12% de los conductores han presentado molestias a nivel de la región lumbar, el 8% a nivel de cuello y rodillas, el 4% a nivel de hombro, codo, muñeca en estos últimos 7 días. Finalmente, estos resultados permiten afirmar que la mayor parte de los conductores no han presentado molestias en ninguna zona en estos últimos 7 días.

PROBLEMAS EN COLUMNA LUMBAR

Pregunta N°4: ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda?

Tabla 9: Pregunta N°4

Respuesta	F	%
No	23	92%
Si	2	8%
Total	25	100%

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos de la pregunta N°4, se logró analizar que únicamente el 8% de los conductores alguna vez han presentado molestias en la espalda baja y por la contraparte el 92% de los conductores han manifestado no haber presentado molestias a nivel de esta zona.

Pregunta N°5: ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?

Tabla 10: Pregunta N° 5

Respuesta	F	%
No	25	100%
Si	0	0%
Total	25	100%

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos de la pregunta N°5, se logró analizar ninguno de los conductores han sido hospitalizado por molestias en la región lumbar, la parte contraria, es decir, la respuesta negativa se ha manifestado con un 100% de no ser hospitalizados.

Pregunta N°6: ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?

Tabla 11: Pregunta N°6

Respuesta	F	%
No	25	100%
Si	0	0%
Total	25	100%

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Respecto a la tabulación de la tabla 11, el 100% de los conductores no han sido cambiados de su puesto de trabajo o deberes por molestia en la espalda baja.

Pregunta N°7: ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?

Tabla 12: Pregunta N°7

Respuesta	F	%
0 días	8	32%
1 a 7 días	17	68%
Total	25	100%

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

La tabulación de la pregunta N°7, el 68% de los conductores presentaron molestias durante 1 a 7 días, y el 32 % no han presentado problemas en los últimos 12 meses.

Pregunta N°8: ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?

Tabla 13: Pregunta N° 8

Respuesta	Actividad laboral		Actividad de ocio	
	F	%	F	%
No	21	84%	22	88%
Si	4	16%	3	12%
Total	25	100%	25	100%

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

La tabulación de la pregunta N°13, se obtuvo que 16% de los conductores SI redujeron su actividad laboral y el 84% refirieron NO haber reducido su actividad laboral en los últimos 12 meses. Además se evidenció, el 12% de los conductores si redujeron su actividad de ocio en los últimos 12 meses.

Pregunta N°9.: ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

Tabla 14: Pregunta N° 9

Respuesta	F	%
0 días	17	68%
1 a 7 días	8	32%
Total	25	100%

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

La tabulación de la pregunta N°9, el 32% de los conductores presentaron molestias al nivel de la región lumbar que le impidieron realizar su trabajo normal durante 1 a 7 días. El 68% de los conductores no presentaron inconvenientes en realizar su trabajo normal.

Pregunta N°10.: ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problema en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?

Tabla 15: Pregunta N° 10

Respuesta	F	%
No	21	84%
Si	4	16%
Total	25	100%

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

La tabulación de la pregunta N°10, se obtuvo que solo el 16% de los conductores fueron atendidos por un médico, fisioterapeuta u otra persona debido a su molestia en los últimos 12 meses.

Pregunta N°11.: ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?

Tabla 16: Pregunta N° 11

Respuesta	F	%
No	20	80%

Si	5	20%
Total	25	100%

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

La tabulación de la pregunta N°11, se obtuvo que el 20% de los conductores si presentaron molestias durante los últimos 7 días, y el 80% respondió no haber presentado molestias durante estos últimos 7 días.

PROBLEMAS EN CUELLO

Pregunta N°12.: ¿Alguna vez ha tenido problemas en el cuello?

Tabla 17: Pregunta N° 12

respuesta	F	%
No	14	56%
Si	11	44%
Total	25	100%

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

La tabulación de la pregunta N°12, se obtuvo que el 44% de los conductores si había presentado alguna vez problemas en el cuello, pero el 56% de ellos se manifestaron que no habían presentado molestias.

Pregunta N°13.: ¿Ha sido hospitalizado por problemas en el cuello?

Tabla 18: Pregunta N° 13

Respuesta	F	%
No	25	100%
Si	0	0%
Total	25	100%

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Al analizar la pregunta N° 13, se observó que ningún conductor fue hospitalizado por esta molestia, si no que al contrario el 100% de ellos respondieron que nunca fueron hospitalizados por problemas en el hombro.

Pregunta N°14.: ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en el cuello?

Tabla 19: Pregunta N° 14

Respuesta	F	%
No	25	100%
Si	0	0%
Total	25	100%

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

La tabulación de la pregunta N°14, se obtuvo que el 100% de los conductores respondieron que nunca ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en el cuello.

Pregunta N°15.: ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en el cuello durante los últimos 12 meses?

Tabla 20: Pregunta N° 15

Respuesta	F	%
0 días	21	84%
1 a 7 días	4	16%
Total	25	100%

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

La tabulación de la pregunta N°15, se obtuvo que el 16% de los conductores habían presentado molestias durante 1 a 7 días durante los últimos 12 meses. En cambio el 84% de los conductores respondieron no haber presentado molestias.

Pregunta N°16.: ¿Los problemas del cuello le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?

Tabla 21: Pregunta N° 16

Respuesta	Actividad laboral		Actividad de ocio	
	F	%	F	%
No	24	96,0	24	96,0
Si	1	4,0	1	4,0
Total	25	100	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

El análisis de la pregunta N°16, se obtuvo que el 4% redujeron su actividad laboral y actividad de ocio, al contrario en su mayor porcentaje, el 96% de los conductores no había reducido sus actividades.

Pregunta N°17.: ¿Cuál es el tiempo total que los problemas en el cuello le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

Tabla 22: Pregunta N° 17

Respuesta	F	%
No	23	92,0
Si	2	8,0
Total	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

El análisis de la pregunta N°17, se obtuvo que el 8% de los conductores si tuvieron impedimento en hacer su trabajo normal durante los últimos 12 meses.

Pregunta N°18.: ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problema en el cuello durante los últimos 12 meses?

Tabla 23: Pregunta N° 18

Respuesta	F	%
No	25	100,0
Si	0	0,0
Total	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

La tabulación de la pregunta N°18, se obtuvo que el 100% de los conductores se mencionaron en que no han sido atendido por un personal de salud durante estos últimos 12 meses.

Pregunta N°19.: ¿Ha tenido problemas el cuello en algún momento durante los últimos 7 días?

Tabla 24: Pregunta N° 19

Respuesta	F	%
No	23	92,0
Si	2	8,0
Total	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

La tabulación de la pregunta N°19, se obtuvo que el 8% de los conductores manifestaron haber presentado molestias en estos últimos 7 días, por la contraparte en su mayoría con el 92% refirieron no presentar molestia en el cuello.

PROBLEMAS EN HOMBRO

Pregunta N°20.: ¿Alguna vez ha tenido problemas en el hombro?

Tabla 25: Pregunta N°20

Respuesta	F	%
No	19	76,0
Si	6	24,0
Total	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

La tabulación de la pregunta N°20, se obtuvo que el 24 % de los conductores si han presentado alguna vez molestias en el hombro, pero el 76% se manifestaron que nunca habían presentado molestias al nivel del hombro.

Pregunta N°21.: ¿Ha sido hospitalizado por problemas en el hombro?

Tabla 26: Pregunta N°21

Respuesta	F	%
No	25	100,0
Si	0	0
Total	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

La tabulación de la pregunta N°21, se obtuvo que el 100% de los conductores nunca fueron hospitalizados por problemas en el hombro.

Pregunta N°22.: ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en el hombro?

Tabla 27: Pregunta N° 22

Respuesta	F	%
No	25	100,0
Si	0	0
Total	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Al analizar la pregunta N°22, se evidencia que el 0% de los conductores refieren NO haber cambiado de trabajo o deberes debido a problemas del hombro, por lo contrario en su totalidad, el 100% NO han presentado la necesidad de cambia su puesto de trabajo.

Pregunta N°23.: ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en el hombro durante los últimos 12 meses?

Tabla 28: Pregunta N° 23

Respuesta	F	%
0 días	20	80,0
1 a 7 días	5	20,0
Total	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Al analizar la pregunta N°23, se evidenció que el 20% de los conductores han presentado problemas durante 1 a 7 días a nivel hombro en los últimos 12 meses. Al contrario en su mayoría con el 80% refirieron no haber presentado ningún día problemas en el hombro en los últimos 12 meses.

Pregunta N°24.: ¿Los problemas del hombro le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?

Tabla 29: Pregunta N° 24

Respuesta	Actividad laboral		Actividad de ocio	
	F	%	F	%
No	24	96,0	20	80,0
Si	1	4,0	5	20,0
Total	25	100	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Al analizar la pregunta N°24, se evidenció que el 20% de los conductores si han reducido su actividad de ocio, en cambio el 4% manifestaron que han reducido su actividad laboral por problemas a nivel hombro en los últimos 12 meses. Por la contraparte, en su mayoría con el 96% y el 80%, refirieron no haber reducido su actividad laboral y de ocio en los últimos 12 meses.

Pregunta N°25.: ¿Cuál es el tiempo total que los problemas del hombro le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

Tabla 30: Pregunta N°25

Respuesta	F	%
0 días	20	80,0
1 a 7 días	5	20,0
Total	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Con las siguiente tabulación de la pregunta N° 25, se analizó que el 20% de los conductores si han presentaron impedimento para laboral durante 1 a 7 días en los últimos 12 meses, el 80% niegan haber presentado impedimento para laborar por problemas en el hombro durante los últimos 12 meses.

Pregunta N°26.: ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problema en el hombro durante los últimos 12 meses?

Tabla 31: Pregunta N°26

Respuesta	F	%
No	25	100,0
Si	0	0,0
Total	25	100

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Al analizar la pregunta N° 26, se logró observar que de los 25 conductores, el 100% ha manifestado que NO han acudido a un personal de salud por problemas a nivel del hombro, al contrario se evidenció la respuesta afirmativa con un 0%.

Pregunta N°27.: ¿Ha tenido problemas en el hombro en algún momento durante los últimos 7 días?

Tabla 32: Pregunta N°27

Respuesta	F	%
No	24	96%
Si	1	4%
Total	25	100%

Nota: F = frecuencia; % = porcentaje. Fuente: elaboración propia

Respecto a la pregunta 27, el 4% de los conductores han presentado problemas durante los últimos 7 días, en cambio el 96% de los mismos refieren NO haber presentado ninguna molestia a nivel de los hombros durante los últimos 7 días.

4.1.3. MÉTODO REBA

4.1.3.1. Medición angular de miembros corporales con la plataforma digital ERGONIZA.

Las siguientes mediciones angulares de los miembros corporales se realizó mediante la plataforma digital Ergoniza, en la sección método REBA, la cual permitió medir los ángulos directamente en las fotografías que se extrajo de análisis digital de la operación de los conductores, esto garantizó que las mediciones correspondan a la realidad de la carga postural a la cual están expuestos los conductores.

Ilustración 12: Mediciones angulares para el grupo A



Fuente: elaboración propia

Ilustración 13: Mediciones angulares derecha del grupo B



Fuente: elaboración propia

Ilustración 14: Mediciones angulares izquierda del grupo B



Fuente: elaboración propia

4.1.3.2 Resultados de la evaluación REBA

Tabla 33: Nivel de riesgo del brazo izquierdo

Respuesta	F	%
Muy Alto	0	0 %
Alto	0	0 %
Medio	20	80 %
Bajo	5	20 %
Inapreciable	0	0 %
Total	25	100%

Fuente: elaboración propia

Al analizar la siguiente tabla, se evidenció que el 80% de los conductores presentan un riesgo medio y solo un porcentaje del 20% se encontró expuesto a un riesgo bajo de carga postural en el brazo izquierdo.

Tabla 34: Nivel de riesgo brazo derecho

Respuesta	F	%
Muy Alto	0	0
Alto	2	8,0
Medio	18	72,0
Bajo	5	20,0
Inapreciable	0	0,0
Total	25	100

Fuente: elaboración propia

Al analizar la siguiente tabla, se evidenció que el 72% de los conductores presentaron un riesgo medio, el 20% un riesgo bajo y solo un porcentaje del 8% se encontró expuesto a un riesgo alto de carga postural en el brazo derecho.

4.1.4 VIBRACIONES CUERPO COMPLETO

Para la variable de vibraciones mecánicas, fue necesario el calcular del “Módulo” de las aceleraciones globales durante una jornada de 8 horas laborables.

Tabla 35: Vibración Cuerpo Completo

EJES	ACELERACIÓN EN LOS 3 EJES			PONDERACIÓN POR EJES			EXPOSICION GLOBAL
	M1	M2	M3	M1 A(8)	M2 A (8)	M3 A(8)	
UNIDAD 1							
X	0,0148	0,0085	0,0121	0,02	0,01	0,01	0,023
Y	0,0147	0,0083	0,0111	0,02	0,01	0,01	0,022
Z	0,0093	0,0036	0,0046	0,01	0,003	0,004	0,009
UNIDAD 02							
X	0,0148	0,0122	0,0090	0,02	0,01	0,01	0,023
Y	0,0146	0,0125	0,0091	0,02	0,01	0,01	0,024
Z	0,0091	0,0046	0,0039	0,01	0,004	0,003	0,009
UNIDAD 03							
X	0,0150	0,0092	0,0032	0,02	0,01	0,00	0,0198
Y	0,0148	0,0091	0,0031	0,02	0,01	0,00	0,0195
Z	0,0092	0,0043	0,0020	0,01	0,003	0,002	0,0082
UNIDAD 04							
X	0,0161	0,0151	0,0029	0,02	0,02	0,00	0,025
Y	0,0153	0,0149	0,0035	0,02	0,02	0,00	0,024
Z	0,0092	0,005	0,0031	0,01	0,004	0,002	0,009
UNIDAD 05-A							
X	0,0114	0,0012	0,0114	0,01	0,00	0,01	0,018
Y	0,0112	0,0012	0,011	0,01	0,00	0,01	0,017
Z	0,0050	0,0015	0,0050	0,00	0,001	0,004	0,006
UNIDAD 05-B							
X	0,0102	0,0093	0,0092	0,01	0,01	0,01	0,018
Y	0,0098	0,0091	0,0090	0,01	0,01	0,01	0,018
Z	0,0047	0,0043	0,0044	0,00	0,003	0,003	0,006
UNIDAD 06							
X	0,0149	0,0083	0,0093	0,02	0,01	0,01	0,022
Y	0,0147	0,0081	0,0091	0,02	0,01	0,01	0,021
Z	0,0092	0,0033	0,0046	0,01	0,003	0,004	0,009
UNIDAD 09							
X	0,0014	0,0127	0,0151	0,00	0,01	0,02	0,022
Y	0,0015	0,0121	0,0149	0,00	0,01	0,02	0,021
Z	0,0015	0,0047	0,0074	0,00	0,004	0,006	0,007
UNIDAD 10-A							
X	0,0047	0,0008	0,0149	0,01	0,00	0,02	0,017
Y	0,0034	0,0009	0,0147	0,00	0,00	0,02	0,017
Z	0,0091	0,0011	0,0093	0,01	0,001	0,007	0,010
UNIDAD 10-B							
X	0,0126	0,0040	0,0089	0,01	0,00	0,01	0,018
Y	0,0119	0,0040	0,0089	0,01	0,00	0,01	0,017
Z	0,0044	0,0015	0,0037	0,00	0,001	0,003	0,005
UNIDAD 11							
X	0,0149	0,0063	0,0081	0,02	0,01	0,01	0,020
Y	0,0148	0,0064	0,0081	0,02	0,01	0,01	0,020
Z	0,0065	0,0029	0,0035	0,01	0,002	0,003	0,006
UNIDAD 12							
X	0,0151	0,0060	0,0091	0,02	0,01	0,01	0,021
Y	0,0149	0,0058	0,0091	0,02	0,01	0,01	0,020
Z	0,0092	0,0022	0,0043	0,01	0,002	0,003	0,008
UNIDAD 16							
X	0,0149	0,0151	0,0090	0,02	0,02	0,01	0,026
Y	0,0148	0,0149	0,0040	0,02	0,02	0,00	0,024
Z	0,0092	0,0059	0,0020	0,01	0,005	0,002	0,009
UNIDAD 17							
X	0,0047	0,0082	0,0056	0,01	0,01	0,01	0,012
Y	0,0048	0,0084	0,0055	0,01	0,01	0,01	0,012
Z	0,0029	0,0037	0,0023	0,00	0,003	0,002	0,004
UNIDAD 18							
X	0,0149	0,0063	0,0086	0,02	0,01	0,01	0,020
Y	0,0148	0,0062	0,0087	0,02	0,01	0,01	0,020
Z	0,0093	0,0025	0,0036	0,01	0,002	0,003	0,008
UNIDAD 19							

X	0,0055	0,0115	0,0121	0,01	0,01	0,01	0,019
Y	0,0055	0,0116	0,0117	0,01	0,01	0,01	0,019
Z	0,0718	0,0054	0,0052	0,06	0,004	0,004	0,057
UNIDAD 20							
X	0,0031	0,0093	0,0088	0,00	0,01	0,01	0,015
Y	0,0147	0,0092	0,0086	0,02	0,01	0,01	0,021
Z	0,0092	0,0045	0,0038	0,01	0,004	0,003	0,009
UNIDAD 21							
X	0,0092	0,0033	0,0090	0,01	0,00	0,01	0,015
Y	0,0091	0,0023	0,0090	0,01	0,00	0,01	0,014
Z	0,0035	0,0023	0,0040	0,00	0,002	0,003	0,005
UNIDAD 22							
X	0,0082	0,0039	0,0057	0,01	0,00	0,01	0,012
Y	0,0081	0,0039	0,0057	0,01	0,00	0,01	0,012
Z	0,0035	0,0022	0,0027	0,00	0,002	0,002	0,004
UNIDAD 25							
X	0,0096	0,0114	0,0121	0,01	0,01	0,01	0,021
Y	0,0097	0,0112	0,0117	0,01	0,01	0,01	0,021
Z	0,0048	0,0050	0,0052	0,00	0,004	0,004	0,007
UNIDAD 26							
X	0,0035	0,0090	0,0092	0,00	0,01	0,01	0,015
Y	0,0148	0,0089	0,0091	0,02	0,01	0,01	0,022
Z	0,0092	0,0039	0,0049	0,01	0,003	0,004	0,009
UNIDAD 27							
X	0,0072	0,0046	0,0079	0,01	0,01	0,01	0,013
Y	0,0070	0,0024	0,0080	0,01	0,00	0,01	0,012
Z	0,0025	0,0023	0,0035	0,00	0,002	0,003	0,004
UNIDAD 28							
X	0,0089	0,0079	0,0093	0,01	0,01	0,01	0,017
Y	0,0088	0,0079	0,0092	0,01	0,01	0,01	0,017
Z	0,0038	0,0032	0,0016	0,00	0,003	0,001	0,004
UNIDAD 29							
X	0,0148	0,0090	0,0093	0,02	0,01	0,01	0,022
Y	0,0147	0,0089	0,0092	0,02	0,01	0,01	0,022
Z	0,0047	0,0041	0,0041	0,00	0,003	0,003	0,006
UNIDAD 30							
X	0,0143	0,0092	0,0180	0,02	0,01	0,02	0,027
Y	0,0145	0,0091	0,0169	0,02	0,01	0,02	0,027
Z	0,0094	0,0041	0,0060	0,01	0,003	0,005	0,009

Nota: M1 = muestra 1, M2= muestra 2, M3=muestra 3. Fuente: elaboración propia

Con el siguiente cuadro se evidenció que los 25 conductores no sobre pasaron los valores óptimos de la exposición a vibraciones mecánicas, ya que todos se encuentra por debajo de $0,5\text{m/s}^2$. Los valores de VLA (valor límite de acción) en vibraciones transmitidas al cuerpo completo son $0,5\text{ m/s}^2$ como valor que da lugar a una acción y $1,15\text{ m/s}^2$ como valor límite (Senovilla, 2009).

Al analizar la tabla 35, se evidenció que los 25 conductores estuvieron expuesto a 7 horas diarias de trabajo, y se determinó que el rango de la magnitud de la aceleración de las 3 muestra, en los 3 ejes que se tomó durante 5 minutos se encuentra entre $0,0008\text{ m/s}^2$ y $0,0718\text{ m/s}^2$, y valor promedio de $0,008\text{ m/s}^2$, siendo el eje X el más predominante. En cuanto a la exposición diaria en los 3 ejes se encontró entre $0,001\text{ m/s}^2$ y $0,06\text{ m/s}^2$, es decir, la exposición diría no sobrepasan el nivel de acción.

La exposición global en los 3 ejes se encontró entre $0,004\text{ m/s}^2$ y $0,057\text{ m/s}^2$ y el promedio de $0,015\text{ m/s}^2$ en siete horas de trabajo, en todas las evaluaciones

realizadas no se obtuvo valores que sobre pasen el VLA, con lo que se encontró que el 100% de los conductores no presentan riesgos de vibración a cuerpo completo. Por lo que se puede relacionar que la percepción de la sintomatología no se relaciona con la exposición a vibraciones mecánicas.

4.1.5 Correlación de variables

4.1.5.1 Edad vs molestias en el aparato locomotor

Tabla 36: correlación de variables

Edad	Molestias en el aparato locomotor		Total
	NO	SI	
Mayor a 60 años	0	2	2
De 27 a 59 años	11	10	21
De 18 a 26 años	2	0	2
Total	13	12	25

Fuente: elaboración propia

La relación entre la edad de los conductores, con presentar o no molestias en el cuello, hombro, región dorsal o lumbar, codo o antebrazo, muñeca o mano, los resultados obtenidos mostraron que los conductores entre 27 a 59 años tiene más probabilidad de sufrir molestias en el aparato locomotor, pero en cuanto a los que no han presentado molestias la diferencia no es muy marcada, pero los de mayor a 60 años tiene una baja probabilidad de presentar molestias en el aparato locomotor, con lo que ellos tienen el mismo riesgo de presentar y no presentar molestias del aparato locomotor.

Tabla 37: Edad vs molestias en el aparato locomotor

	Valor	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,014 ^a	,134
Razón de verosimilitud	5,553	,062
Asociación lineal por lineal	3,846	,050
N de casos válidos	25	

Fuente: elaboración propia

Se observó que la significación asintótica es mayor al 0.05, por ende no existe una relación entre la edad y en presentar molestias en el aparato locomotor.

4.1.5.2 IMC y molestias en el aparato locomotor

Tabla 38: Tabla de correlación

IMC	Molestias en el aparato locomotor		Total
	NO	SI	
De 35 a 39,9	0	1	1
De 30 a 34,9	1	1	2
De 25 a 29,9	6	7	13
De 18,5 a 24,9	5	3	8
Menor a 18,5	1	0	1
Total	13	12	25

Fuente: elaboración propia

La relación entre el índice de masa corporal (IMC), con presentar o no molestias en el cuello, hombro, región dorsal o lumbar, codo o antebrazo, muñeca o mano, los resultados obtenidos mostraron que los conductores con sobrepeso y peso adecuado presentaron más probabilidad de sufrir molestias en el aparato locomotor, pero en cuanto a los que no han presentado molestias la diferencia no es marcada por lo que los conductores con IMC normal o aumentado tienen el mismo riesgo de sufrir molestia en el aparato locomotor.

Tabla 39: IMC vs Molestias en el aparato locomotor

	Valor	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,541 ^a	,637
Razón de verosimilitud	3,315	,507
Asociación lineal por lineal	1,926	,165
N de casos válidos	25	

Fuente: elaboración propia

Se puede observar que la significación asintótica es mayor al 0.05, por ende se confirma que NO existe una relación entre a un mayor IMC, con presentar o molestias en el aparato locomotor.

4.1.5.3 Molestias en el aparato locomotor vs Evaluación REBA

Brazo Derecho

Tabla 40: Molestias en el aparato locomotor vs REBA

Molestias en el aparato locomotor	ALTO	MEDIO	BAJO	Total
NO	0	10	3	13
SI	2	8	2	12
Total	2	18	5	25

Fuente: elaboración propia

La relación entre las molestias en el cuello, hombro, región dorsal o lumbar, codo o antebrazo, muñeca o mano con riesgo a carga postural de la evaluación del método REBA del brazo derecho los resultados obtenidos mostraron que los conductores sin molestias tiene la probabilidad de riesgo medio de carga postural, pero en cuanto a los que si presentaron molestias la diferencia no es muy marcada, por lo que presentar o no las molestias en el aparato locomotor no es un factor que predisponga a tener riesgo de carga postural.

Tabla 41: Prueba estadística

	Valor	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,386 ^a	,303
Razón de verosimilitud	3,157	,206
Asociación lineal por lineal	1,201	,273
N de casos válidos	25	

Fuente: elaboración propia

Se puede observar que la significación asintótica es mayor al 0.05, por ende se confirma que NO existe una relación entre molestias del aparato locomotor con el riesgo de presentar a carga postural.

Brazo Izquierdo

Tabla 42: Molestias en el aparato locomotor vs REBA

Molestias en el aparato locomotor	MEDIO	BAJO	Total
NO	9	4	13
SI	11	1	12
Total	20	5	25

Fuente: elaboración propia

La relación entre las molestias en el cuello, hombro, región dorsal o lumbar, codo o antebrazo, muñeca o mano con riesgo a carga postural de la evaluación del método REBA del brazo izquierdo los resultados obtenidos muestran que los conductores con molestias tiene la probabilidad de riesgo medio de carga postural, pero en cuanto a los que si presentaron molestias la diferencia no es muy marcada, por lo que presentar o no las molestias en el aparato locomotor no es un factor que predisponga a tener riesgo de carga postural.

Tabla 43: Prueba estadística

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,963 ^a	1	,161
Razón de verosimilitud	2,088	1	,148
Asociación lineal por lineal	1,885	1	,170
N de casos válidos	25		

Fuente: elaboración propia

Se puede observar que la significación asintótica es mayor al 0.05, por ende se confirma que si existe una relación entre molestias del aparato locomotor con el riesgo de presentar a carga postural.

4.1.5.4 Exposición a vibraciones cuerpo completo vs molestias en el aparato locomotor

Tabla 44: Vibración de cuerpo completo vs molestias del aparato locomotor

Vibración cuerpo completo	Molestias en el aparato locomotor		Total
	NO	SI	
NO RIESGO	13	12	25
Total	13	12	25

Fuente: elaboración propia

La relación entre exposición a vibraciones de cuerpo completo con presentar o no molestias en el cuello, hombro, región dorsal o lumbar, codo o antebrazo, muñeca o mano, los resultados obtenidos mostraron que los conductores con riesgo bajo a exposición a vibraciones de cuerpo completo tiene la misma probabilidad de tener o no tener molestias del aparato locomotor, por lo que las vibraciones de cuerpo completo no son un factor que predisponga a que los conductores presenten molestias en el aparato locomotor.

Se realizó la prueba estadística para establecer una relación teórica causa efecto, por lo tanto se comprueba la hipótesis nula lo que demostró que la exposición a vibraciones mecánicas de cuerpo completo no predispone a que los conductores tengan riesgo de presentar molestias en el aparato locomotor.

4.1.6 Discusión

Con los resultados de esta investigación, se puede observar que el 100% de los conductores de autobuses realizan su actividad laboral entre 6 a 7 horas y presentaron niveles de exposición global en los 3 ejes entre $0,004 \text{ m/s}^2$ y $0,057 \text{ m/s}^2$, así manteniéndose bajo el límite de acción 0.5 m/s^2 para vibraciones mecánicas de cuerpo completo. Esto coincide con la investigación realizada por Castillo (2022), donde concluyeron que la vibración para cuerpo entero ($0,47 \text{ m/s}^2$), no sobrepasan los valores límite de acción $0,50 \text{ m/s}^2$ para conductores de vehículos menores durante una exposición de 8 horas. Estos resultados que demuestran que existen múltiples factores que influyen en el aumento o disminución de los niveles de vibración en autobuses.

Con respecto a los resultados del cuestionario Nórdico de Kuorinka, se evidenció que la sintomatología musculoesquelética más frecuente que se ha presentado en los conductores es a nivel de la región lumbar con el 72%, seguido del

48% a nivel del cuello, 24% en el hombro, 20% en la región dorsal, 12% a nivel de codo y rodillas, y con un 8% en la muñeca. Este hallazgo concuerda con la investigación realizada por (Mendinueta Martínez, Herazo Beltrán, Rebolledo Cobos , & Polo Gallardo , 2017), que de los 231 conductores de autobuses tienen mayor riesgo de percepción de sintomatología musculoesquelética en segundo lugar el cuello, por lo que estos resultados nos demuestran que los conductores de buses si son propensos a sufrir sintomatología musculoesquelética.

Finalmente con la evaluación REBA se determinó que el 80% de los conductores evaluados presentan un riesgo medio, el otro 20% se encuentra expuesto a un riesgo bajo de carga postural en el brazo izquierdo. En cuanto al brazo derecho, se evidenció que el 72% de los conductores presentaron riesgo medio, el 20% riesgo bajo y solo el 8% se encontraron expuesto a riesgo alto de padecer patología musculoesquelética, coincidiendo con la investigación de (Morales Saguy & Pilamunga Ulpo, 2021), donde concluyeron que de los 50 conductores de buses, el 96% presentaron un riesgo medio de padecer trastornos musculoesqueléticos. Estos resultados demuestran que se encuentran expuestos a riesgos entre medio y alto de padecer sintomatología musculoesquelética.

CAPÍTULO V

PLAN DE PREVENCIÓN

5.1.Introducción

Los conductores de buses al estar expuestos a largas jornadas de trabajo, son propensos a presentar molestias musculoesqueléticas, lo que prevenir los riesgos por carga postural es esencial con el fin de salvaguardar la salud de los conductores. Por lo que es fundamental promover la promoción y prevención de bienestar y salud en los puestos de trabajo.

La salud y el bienestar de los conductores se encuentran influenciado directamente por la condición laboral en el que se encuentra el trabajador, por lo que es muy necesario que antes del estado incentive en la promoción de una vida saludable o brinde tratamiento integral con el fin de disminuir accidentes de tránsito, enfermedades crónicas no transmisibles, y las alteraciones osteomusculares. (Arias Meléndes, y otros, 2022)

Higiene postural es uno de los aspectos más relevantes en la prevención de síntomas musculoesqueléticas y mejorar el puesto de trabajo en el que desempeñan los conductores. Este plan se centra en prevenir riesgos ergonómicos por cargas posturales con el fin de establecer, planificar y garantizar en proteger la salud y bienestar de los conductores.

En el ambiente laboral en el que se desempeñan los conductores de buses de la cooperativa La Esperanza, existen gran variedad de agentes contaminantes con alto grado de perjuicio en la salud de los conductores, uno de los que se analizó en esta investigación es la sintomatología musculoesquelética ocasionados por la carga postural y el tiempo de exposición.

5.2.Objetivos

5.2.1. Objetivo General

Prevenir cualquier daño a la salud de los conductores de buses de la cooperativa “La Esperanza”, causado por las cargas posturales, a través de la evaluación por exposición, vigilancia médica y seguimiento del programa.

5.2.2. Objetivos específicos

- ✓ Establecer lineamientos de seguridad y vigilancia de la salud que permita detectar precozmente daños a la salud.
- ✓ Planificar, organizar y desarrollar capacitaciones a los conductores, con mayor frecuencia de sintomatología musculoesquelética.
- ✓ Garantizar un servicio médico de calidad, eficaz y oportuna frente a enfermedades ocupacionales.

5.3. Campo de aplicación

El programa de vigilancia de la salud para el riesgo de carga postural, se aplicara a los conductores de la cooperativa “La Esperanza”.

5.4. Responsables

La propuesta del programa de vigilancia de salud será desarrollada por el investigador, conjuntamente con el gerente de la cooperativa, ya que esta institución no cuentan con médico o técnico del área ocupacional, por lo cual el gerente será quien dará conocer el programa de vigilancia.

5.5. Normativa aplicable

- ✓ Constitución Política del Ecuador, Art. 42
- ✓ Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Prevención de Riesgos Laborales, Decisión N°. 584, Art.4, Art. 11 Literal b), Art. 12, 14, 22 y 30.
- ✓ Código del trabajo, Art. 410
- ✓ Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa, Acuerdo Ministerial 1404.
- ✓ Decreto Ejecutivo 2393 Art. 11.
- ✓ Decreto 255 mayo 2024: Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo

5.6. Universo, tiempo y espacio

La presente propuesta del programa de vigilancia de la salud para riesgos de cargas posturales, se desarrollará para los 25 conductores de buses de pasajeros de la cooperativa “La Esperanza” que se encuentra en su mayoría en un riesgo medio-alto de carga postural.

5.7. Metas y alcance

- ✓ Este programa de prevención se implementara en todos los conductores que presenten posturas ergonómicas de nivel medio y alto, en sus puestos de trabajo.
- ✓ Asegurar de que tenga acceso a servicios médicas ocupacionales, aunque la institución no cuenta con este tipo de profesionales, al menos tener la disponibilidad de realizar chequeos médicos generales a través del seguro social.
- ✓ Fomentar y garantizar la formación a través de capacitaciones e información relacionada acciones preventivas para preservar la salud de los conductores.

5.8. Procedimiento

5.8.1. Evaluación de la exposición

La evaluación de la percepción de molestias musculoesqueléticas, se realizó mediante la aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka, además se evaluó el método REBA, en el puesto de trabajo de los conductores, para determinar el nivel de riesgo a carga postural. Además la evaluación a exposición a vibraciones mecánicas se realizó mediante el vibrómetro.

5.8.2. Revisión de la exposición

La evaluación de la exposición se realizará de manera periódica, de esta manera se obtendrá datos más real de la exposición de los conductores. Es de importante interés que estos puestos de trabajo mantengan niveles de riesgo bajo a carga postural, de tal manera evitar a la larga que se conviertan en puestos de trabajos perjudiciales.

5.9. Programa de vigilancia

Este programa se basará según los resultados que se obtuvo de la evaluación del riesgo de carga postural que presentan los conductores de buses de pasajeros, por ende este programa integraran los siguientes parámetros:

5.9.1. Exámenes médicos

Los conductores con riesgos más elevados de carga postural deberán someterse a exámenes médicos periódicos para detectar cualquier daño a la salud. Los exámenes médicos idealmente deberán ser mediante un médico ocupacional. Estos exámenes médicos ocupacionales pueden incluir las siguientes pruebas: examen físico general, examen neurológico y psicológico, examen de fuerza

muscular y finalmente pruebas de imagen (radiografías o resonancias magnéticas).

5.9.2. Cuestionarios de salud

Los conductores deberán responder el cuestionarios de la salud, los mismo que permita detectar cualquier sintomatología o molestia relacionada con los niveles de riesgo a carga postural. Dicho cuestionario deberá ser resuelto por un médico ocupacional.

5.9.3. Historia clínica ocupacional

La historia clínica es uno de los instrumentos importantes y complementarios para el médico ocupacional y personal sanitario. El profesional debe tener toda la información adquirida de los conductores de manera confidencial, por lo que tiene prohibida la divulgación de información sobre la salud de los conductores. A continuación, se enlista los formularios que debe integrar la Historia Clínica Ocupacional:

Tabla 45: Historia clínica ocupacional

Formulario	Código
Formulario de evaluación preocupacional – inicio	SNS – MSP / Form. HCU 077.
Formulario de evaluación periódica.	SNS – MSP / Form. HCU 078.
Formulario de evaluación de reintegro.	SNS – MSP / Form. HCU 079
Formulario de evaluación de retiro.	SNS – MSP /Form. HCU 080.
Certificado de salud en el trabajo.	SNS – MSP / Form. HCU 081.
Registro de inmunizaciones para la salud en el trabajo	SNS – MSP – Form. HCU 083

Fuente: MSP, 2019

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- ✓ **¿Identificar conductores con sintomatología musculoesquelética en la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”, 2024?**

Con los resultados obtenidos de la evaluación ergonómica bajo la metodología REBA, se concluye que el 80% de los conductores evaluados presentan un riesgo medio, el otro 20% se encuentra expuesto a un riesgo bajo de carga postural en el brazo izquierdo. En cuanto al brazo derecho, se evidencia que el 72% de los conductores presenta un riesgo medio, el 20% presenta un riesgo bajo y solo el 8% se encuentra expuesto a un riesgo alto de padecer patología osteomusculares por lo que es muy importante mejorar las condiciones del puesto de trabajo y evitar a la larga afecciones a nivel musculoesqueléticos.

Además con respecto a los resultados del cuestionario Nórdico de Kuorinka, se puede evidenciar que la sintomatología musculoesquelética más frecuente que se ha presentado es a nivel de la región lumbar con el 72%, seguido del 48% a nivel del cuello, 24% en el hombro, 20% en la región dorsal, 12% a nivel de codo y rodillas, y con un 8% en la muñeca.

- ✓ **¿Valorar el nivel de exposición a vibraciones mecánicas de conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”, 2024?**

Con los resultados obtenidos se concluye que el 100% de los conductores no presentaron niveles de vibración por encima de $0,5\text{m/s}^2$, categorizando a este puesto de trabajo con un riesgo bajo para desarrollo sintomatología musculoesquelética y están muy por debajo del valor para tomar acciones, por lo que no representa ningún riesgo de deteriorar la salud.

Lo que se puede concluir que los conductores si se encuentran expuesto a vibraciones mecánicas de cuerpo entero pero no sobre pasan los niveles permitidos, por lo que las respuestas de la percepción de sintomatología musculoesquelética, no tienen relación con la medición de las vibraciones, por

ende se puede decir que las vibraciones no son la causa de los síntomas musculoesqueléticos, por lo que esta investigación queda abierta para investigar otras causas.

- ✓ **¿Proponer un plan de medidas de mitigación de exposición a vibraciones mecánicas para disminuir sintomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros Intercantonal “La Esperanza”, 2024?**

Se realizó un plan de prevención, promoviendo a iniciar una evaluación general de su puesto de trabajo, con apertura de historias clínicas ocupacionales con el fin de buscar otras causas que están ocasionando molestias en el aparato locomotor, y de tal manera también disminuir el riesgo de carga postural.

6.2 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda al gerente de la cooperativa, como ente rector principal de la institución, que los conductores inicien lo más pronto posible con una evaluación por un profesional del área de salud ocupacional, para la apertura de la historia clínica ocupacional y realizar valoraciones periódicas sobre la percepción de sintomatología musculoesquelética, mediante diferentes cuestionarios ocupacionales.
- ✓ Se recomienda contratar un profesional del área de salud ocupacional, para que se inicie con la recolección de todos los trabajadores de esta cooperativa. De tal manera, también puedan evaluar el puesto de trabajo mediante diferentes métodos de evaluación de riesgo a carga postural.
- ✓ Dado que no se encontró una relación con los datos de percepción sintomatológica de trastornos musculoesqueléticos recopilados en el cuestionario nórdico Kuorinka versus a la exposición a vibraciones mecánicas de cuerpo completo, se recomienda a la cooperativa llevar a cabo un estudio posterior para validar esta hipótesis.

Bibliografía

- Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (1977). *C148 - Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977 (núm. 148)*. Obtenido de https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312293:NO#A6
- [INSHT], I. N. (2009). *Notas Técnicas de Prevención [NTP 839]. Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del riesgo*. Obtenido de <https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/DEC584.pdf>
- Abanto , Y. (2024). *Tiempo como conductor y Trastornos Musculoesqueléticos en conductores de transporte interurbano de la línea 34 – Cajamarca 2023*. Perú. Obtenido de <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/3169/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Araya , T., & Medina , L. (2020). Determinación de la exposición ocupacional a vibraciones en cuerpo entero en conductores de autobús en una parte del Gran Área Metropolitana, Costa Rica. *SciELO*, 33(1), 88-98.
- Arias Meléndes, C., Comte González, P., Donoso Núñez, A., Gómez Castro, G., Luengo Martínez, C., & Morales Ojeda, I. (11 de abril de 2022). *Scieli*. Obtenido de Condiciones de trabajo y estado de salud en conductores de transporte público: una revisión sistemática: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2021000400278
- Asamblea Constituyente. (2008). *CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008*. Quito.
- Castillo Espinoza, C. (2022). Obtenido de Factores de riesgos ocupacionales de los conductores de vehículos menores de transporte público formal en el distrito de Jauja – 2020: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7799/T010_71724104_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Castro, A. A. (2020). *INFLUENCIA DE LA CARGA POSTURAL EN LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS, EN TRABAJADORES DE LA EMPRESA LOGÍSTICA SELVA SAC, UCAYALI, AÑO 2019*. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Influencia_Carga%20postural_Trastornos%20musculo%20esquel%C3%A9ticos_Trabajadores.pdf
- Churupungo, C., & Baca, C. (2020). *FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO ASOCIADO A TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS EN CONDUCTORES*. Obtenido de https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/4584/T061_44353554_09799091_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Código del Trabajo. (2020). *Código del Trabajo*. Obtenido de <https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/C%C3%B3digo-de-Trabajo.pdf>
- Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores. (2005). Obtenido de Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo : https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Documento_Decisi%C3%B3n-Acuerdo-Cartagena-584.pdf
- Delta OHM HD2030 . (2014). *Delta OHM HD2030 Manual del Usuario*. Obtenido de <https://www.manualslib.es/manual/388029/Delta-Ohm-Hd2030.html#manual>
- Departamento de Salud Ocupacional. (2012). *PROTOCOLOS DE VIGILANCIA PARA TRABAJADORES EXPUESTOS A FACTORES DE RIESGO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS REMIDADES SUPERIORES RELACIONADOS CON EL TRABAJO. Cuestionario Nórdico*. Santiago, Chile.
- Fernandez, J., Vélez, F., & Brito , A. (2012). Síntomas musculoesqueléticos en conductores de buses de una institución universitaria. *SciELO*, 125-137.
- IESS. (2003). *Decreto Ejecutivo 2393*. Obtenido de Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento dle medio Ambiente de Trabajo: https://ewndata.rightsindevelopment.org/files/documents/19/IADB-EC-L1219_f25d5vw.pdf
- INSHT. (2003). *NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)*. Obtenido de

https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_601.pdf/2989c14f-2280-4eef-9cb7-f195366352ba

INSHT. (11 de 2014). ASPECTOS ERGONOMICOS DE LAS VIBRACIONES. Madrid, España.

Mendinueta Martinez, M., Herazo Beltrán, Y., Rebolledo Cobos , R., & Polo Gallardo , R. (2017). Obtenido de Diferencias en el riesgo postural y en la percepción de molestias musculoesqueléticas en conductores de autobuses de transporte urbano con transmisión mecánica o automática: <https://www.redalyc.org/pdf/559/55954943008.pdf>

Morales Saguy, J., & Pilamunga Ulpo, A. (12 de ABRIL de 2021). *Repositorio ESPOCH*. Obtenido de Evaluación ergonómica y propuesta de medidas de prevención mediante el método REBA en los conductores de la Cooperativa Estrella de Octubre localizada en Guayaquil: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/15862>

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (1997). *Vibration Syndrome*.

Nieto, E. (2018). *Tipos de investigación*. Obtenido de Universidad Santo Domingo de Guzmán.

Noboa Azín, D. (2024). *Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de Decreto Ejecutivo 255: https://strapi.lexis.com.ec/uploads/Decreto_Ejecutivo_No_255_20240402195905_20240402195909_20240402195912_2fba92849a.pdf

Pumacayo, I. I., Calla, K. M., Yangali, J. S., & Arispe, C. M. (2020). Aplicación de Estrategias Investigativas y Desarrollo de Habilidades para elaborar Proyectos en Estudiantes Universitarios. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 103-121.

Rodríguez, M., & Mendivelso, F. (2018). DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE CORTE TRANSVERSAL. *Revista Médica Sanitas*, 21(3), 141-146.

Sandoval, S. M. (2017). *Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en*. Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/420862/Tsms1de1.pdf>

Senovilla, L. P. (2009). Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del riesgo. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, 839 -845. Obtenido de <https://deproinsa.com.ec/wp-content/uploads/2021/03/ntp-839.pdf>

ANEXOS

Hoja de campo

HOJA DE CAMPO

Fecha: 12/11/22
Hora: 8h

N° UNIDAD: 19
EDAD: 55
MARCA DE BUS: HINO

TIPO DE LICENCIA: E
TIEMPO DE TRABAJO: 90
RUTA: Ibarra - Zokdo.

MUESTRA 1 X= 0,0055 Y= 0,0053 Z= 0,0018	MUESTRA 2 X= 0,0015 Y= 0,0116 Z= 0,0054	MUESTRA 3 X= 0,0121 Y= 0,0117 Z= 0,0052
---	---	---

HOJA DE CAMPO

Fecha: 19/03/24
Hora: 9h45

N° UNIDAD: 10 (conductor A)
EDAD: 60
MARCA DE BUS: 12USU

TIPO DE LICENCIA: E
TIEMPO DE TRABAJO: 30
RUTA: Ibarra Zuleta.

MUESTRA 1 X= 0,0047 Y= 0,0034 Z= 0,0091	MUESTRA 2 X= 0,0008 Y= 0,0009 Z= 0,0011	MUESTRA 3 X= 0,0149 Y= 0,0147 Z= 0,0093
---	---	---

HOJA DE CAMPO

Fecha: 11
Hora: 10h30

N° UNIDAD: 01
EDAD: 43
MARCA DE BUS: WU

TIPO DE LICENCIA: D
TIEMPO DE TRABAJO: 20
RUTA: Paniquindra.

MUESTRA 1 X= 0,0148 Y= 0,0147 Z= 0,0093	MUESTRA 2 X= 0,0085 Y= 0,0083 Z= 0,0036	MUESTRA 3 X= 0,0121 Y= 0,0111 Z= 0,0046
---	---	---

HOJA DE CAMPO

Fecha: 11
Hora: 11h44

N° UNIDAD: 02
EDAD: 30
MARCA DE BUS: HINO 2002

TIPO DE LICENCIA: D
TIEMPO DE TRABAJO: 50 2m (12a)
RUTA: Angochaga

MUESTRA 1 X= 0,0148 Y= 0,0146 Z= 0,0091	MUESTRA 2 X= 0,0022 Y= 0,0125 Z= 0,0046	MUESTRA 3 X= 0,0090 Y= 0,0091 Z= 0,0039
---	---	---

Cuestionario Nórdico de Kuorinka

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN LOS ORGANOS DE LA LOCOMOCIÓN

ANEXO: CUESTIONARIO NÓRDICO

Traducido directamente de la publicación original "Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms" de Kuorinka et al, por Jaime Ibacache Araya, Profesional Ergónomo del Instituto de Salud Pública de Chile.

Unidad 3

CUESTIONARIO GENERAL

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN LOS ORGANOS DE LA LOCOMOCIÓN					60
Fecha consulta: _____	Sexo: F. <input type="checkbox"/> M. <input checked="" type="checkbox"/>	Año nacimiento: _____	Peso: 130	Talla: 1,59	
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años: 30 Meses: _____					59,09
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas: 7 hrs					
PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR					
Para ser respondido por todos					
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en:					
Cuello	No <input type="checkbox"/>	Si <input checked="" type="checkbox"/>			
Hombro	No <input type="checkbox"/>	Si <input checked="" type="checkbox"/>	ln.	Del.	
Codo	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	lnq.	Del.	
Muñeca	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	lnq.	Del.	
Espalda alta (región dorsal)	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>			
Espalda baja (región lumbar)	No <input type="checkbox"/>	Si <input checked="" type="checkbox"/>			
Una o ambas caderas / caderas	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>			
Una o ambas rodillas	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>			
Uno o ambos tobillos / pies	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>			

PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR			
Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses			
¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?		¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?	
No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>

CUESTIONARIOS ESPECÍFICOS

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN COLUMNA LUMBAR (espalda baja)				
Fecha consulta: _____	Sexo: F ___ M ___	Año nacimiento: _____	Peso: _____	Talla: _____
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años: _____ Meses: _____				
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas: _____				

COLUMNA LUMBAR (Espalda baja)	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o discomfort)?	No <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/>
Si respondió "NO" a la pregunta 1, entonces NO responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 días <input checked="" type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días
Si usted respondió "0 días" en la pregunta 4, entonces NO responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?	a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? No <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> b) ¿Actividad de ocio? No <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 días <input checked="" type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/>

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN CUELLO Y HOMBROS				
Fecha consulta _____	Sexo F ___ M ___	Año nacimiento _____	Peso _____	Talla _____
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años _____ Meses _____				
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas _____				

CUELLO	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o discomfort)?	No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/>
Si respondió "NO" a la pregunta 1, entonces NO responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	0 días <input checked="" type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
Si usted respondió "0 días" en la pregunta 4, entonces NO responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	0 días <input checked="" type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

HOMBROS		
22	1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o disconfort)?	No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/>
Si respondió "NO" a la pregunta 1, entonces NO responda las preguntas 2 a la 8		
23	2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
21	3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
25	4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 días <input checked="" type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días
Si usted respondió "0 días" en la pregunta 4, entonces NO responda las preguntas 5 a la 8		
	5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?	
	26 a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?	No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
	27 b) ¿Actividad de ocio?	No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/>
28	6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 días <input checked="" type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días
29	7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
30	8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

Evaluación REBA

Evaluación de posturas forzadas (REBA)

Empresa LA ESPERANZA

Centro: COOPERATIVA

Puesto CHOFER

Tarea: UNIDAD 3

Fecha del informe: 13/09/2024

Fecha eval. puesto: 19/03/2024

Fecha eval. tarea: 13/09/2024

Descripción:



Resultados de la evaluación de posturas forzadas

Valoración:

Cálculo de la puntuación REBA										
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos agarre	Puntuación Grupo B	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Puntuación grupo A	Puntuación final REBA
Brazo izquierdo	2	2	2	2	5	2	1	2	4	6
Brazo derecho	2	1	2	0	2	2	1	2	4	5

	Puntuación final REBA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	6	Medio
Brazo derecho	5	Medio

Niveles de Riesgo:

Puntos REBA	Nivel de riesgo	Actuación
1	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	Bajo	No es necesaria actuación
4 - 7	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Datos introducidos:

Evaluación para: Dos brazos

Grupo B (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si brazo separado o rotado: + 1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	1 + 1	1 + 1
	Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si existe torsión o desviación lateral de muñeca: + 1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión	1	3	1 + 1
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	2		
Agarre		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Bueno		0	2	0
Regular		1		
Malo		2		
Inaceptable		3		

Grupo A (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si existe torsión del tronco o inclinación lateral: +1	Posición totalmente neutra	1	2 + 0	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 º	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 º y extensión más de 20º	3		
	Tronco flexionado más de 60º	4		
Cuello		Puntos		
Si existe torsión del cuello o inclinación lateral: +1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.	1	1 + 0	
	El cuello está en flexión más de 20º o en extensión.	2		
Piernas		Puntos		
Flexión de rodilla/s 30-60º: +1 Flexión rodilla/s >60º: +2	Andar, sentado, de pie sin plano inclinado.	1	1 + 0	
	De pie con plano inclinado, unilateral o inestable.	2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Ejecutado de manera rápida o brusca: +1	La carga o fuerza es < de 5 kg	0	1 + 0	
	La carga o fuerza está entre 5 y 10 kg	1		
	La carga o fuerza es > de 10 kg	2		
Actividad muscular		Puntos		
	Una o más partes del cuerpo se encuentran en misma postura más de 1 minuto de forma estática	+1	+1	
	Movimientos repetidos de mismo grupo articular > 4 veces por minuto	+1	0	
	Rápidos y amplios cambios de postura o superficie inestable	+1	0	

Consentimiento informado

Carta de consentimiento informado para proyectos de investigación

Yo, _____, acepto de manera voluntaria que se me incluya como sujeto de investigación en el proyecto académico denominado: Evaluación de la exposición a vibraciones mecánicas en la aparición de sintomatología musculoesquelética en conductores de la cooperativa de transportes de pasajeros intercantonal “La Esperanza”, 2024. Luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto, riesgos si los hubiera y beneficios directos e indirectos de mi participación en el estudio, y en el entendido de que:

- Puedo retirarme del proyecto si lo considero conveniente a mis intereses, aun cuando el entrevistador responsable no lo solicite, informando mis razones para tal decisión.
- No hare ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la participación en el estudio.
- Se guardara confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de mi participación.
- Puedo solicitar, en el transcurso del estudio información actualizada sobre el mismo al responsable.

Lugar y fecha: _____

Edad: _____ N° de bus: _____

Nombre del participante: _____

Firma del participante: _____

Nombre de quien otorga la información: _____

Firma de quien otorga la información: _____