



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Evaluación de riesgos ergonómicos en la Dirección de Obras Públicas del  
Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Chimborazo

**Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Velasco Noble, Alain Mauricio

**Tutor:**

Ing. Fabián Fernando Silva Frey, Mg.

Riobamba, Ecuador. 2025

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Alain Mauricio Velasco Noble, con cédula de ciudadanía 0604682393, autor del trabajo de investigación titulado: Evaluación de Riesgos Ergonómicos en la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 30 de abril de 2025.



---

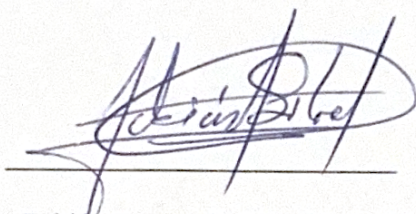
Alain Mauricio Velasco Noble

C.I: 060468239-3

## **DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

Quien suscribe, Ing. Fabián Fernando Silva Frey, Mg; catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: Evaluación de Riesgos Ergonómicos en la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, bajo la autoría de Alain Mauricio Velasco Noble; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 30 días del mes de abril de 2025

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Fabián Silva Frey', is written over a horizontal line.

Ing. Fabián Fernando Silva Frey, Mg.

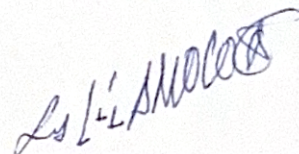
C.I: 060218847-6

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO**, por Alain Mauricio Velasco Noble, con cédula de identidad número 060468239-3, bajo la tutoría de Ing. Fabián Fernando Silva Frey; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 30 de abril de 2025.

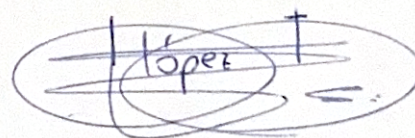
Ing. Manolo Alexander Córdova Suárez, Mgs.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Ing. Gabriela Joseth Serrano Torres, Mgs.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Ing. Luis Stalin López Telenchana, Mgs.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**





Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO

*en movimiento*

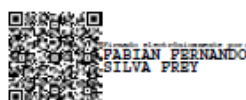


UNACH-RGF-01-04-08.15  
VERSIÓN 03: 28-02-2023

## CERTIFICACIÓN

Que, Velasco Noble Alain Mauricio con CC: 060468239-3, estudiante de la Carrera Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“Evaluación de Riesgos Ergonómicos en la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo”**, cumple con el 2%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio COMPILATIO MAGISTER, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 17 de abril de 2025



FABIÁN FERNANDO  
SILVA FREY

Ing. Fabián Fernando Silva Frey, Mg.

**TUTOR(A) DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de investigación se lo dedico a:

A mis padres, Jeoconda y Marco, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser mi fuerza en cada paso de este camino. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, la perseverancia y la humildad.

A mis abuelos, por sus enseñanzas, su cariño y por ser un ejemplo de sabiduría y fortaleza; su presencia cercana ha sido una inspiración constante en mi vida.

Y a mis mascotas, por acompañarme con su ternura y alegría en los días más difíciles. Su presencia silenciosa pero reconfortante fue un refugio de paz en momentos de cansancio y estrés.

Con todo mi cariño, este logro es para ustedes.

**Alain Mauricio Velasco Noble**

## **AGRADECIMIENTO**

A lo largo de este proceso académico, he tenido el privilegio de contar con personas e instituciones que han sido clave para alcanzar esta meta, y a quienes deseo expresar mi más profundo agradecimiento.

A mis compañeros de la Universidad, por su colaboración y por los momentos compartidos que enriquecieron no solo mi formación profesional, sino también mi vida personal. Gracias por ser parte de este camino.

A Ing. Fabián Silva, mi director de tesis, por su guía, paciencia y valiosos aportes durante el desarrollo de este trabajo. Su experiencia y compromiso fueron fundamentales para culminar con éxito esta investigación.

A la Universidad Nacional de Chimborazo, y en especial a la Facultad de Ingeniería, por brindarme la formación académica y las herramientas necesarias para crecer como profesional. Gracias por ser el espacio donde se forjó este importante capítulo de mi vida.

A todos ustedes, mi sincera gratitud.

**Alain Mauricio Velasco Noble**

## INDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

INDICE GENERAL

INDICE DE TABLA

INDICE DE FIGURA

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I..... 17

INTRODUCCION..... 17

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 19

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA. .... 21

1.3 JUSTIFICACIÓN..... 21

1.4 OBJETIVOS..... 22

CAPÍTULO II..... 23

2. MARCO TEÓRICO. .... 23

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS. .... 23

2.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL ..... 24

2.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL ..... 25

2.2.2 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL..... 25

2.2.2 PRINCIPIOS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL..... 26

2.3 SALUD OCUPACIONAL ..... 26

2.3.1 OBJETIVOS DE LA SALUD OCUPACIONAL ..... 27

2.3.2 COMPONENTES DE LA SALUD OCUPACIONAL ..... 28

2.3.3 FACTORES DE RIESGO EN LA SALUD OCUPACIONAL ..... 29

2.4 ERGONOMÍA..... 29

2.4.1 OBJETIVOS DE LA ERGONOMÍA..... 30

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.4.2 CLASIFICACIÓN DE LA ERGONOMÍA.....                                                                                | 31 |
| 2.5 CÓMO EVALUAR LA ERGONOMÍA DE UN PUESTO DE TRABAJO.....                                                              | 32 |
| 2.5.1 CUESTIONARIO NÓRDICO KUORINKA .....                                                                               | 33 |
| 2.6 MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA .....                                                                              | 34 |
| 2.6.1 MÉTODO RULA .....                                                                                                 | 36 |
| 2.6.2 MÉTODO OWAS (OVAKO WORKING POSTURE ANALYSIS SYSTEM).....                                                          | 39 |
| 2.6.3 MÉTODO ROSA .....                                                                                                 | 42 |
| 2.6.4 USO DE COLORES EN LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA CON OWAS, RULA Y ROSA.....                                             | 45 |
| CAPÍTULO III .....                                                                                                      | 47 |
| 3. METODOLOGIA.....                                                                                                     | 47 |
| 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....                                                                                          | 47 |
| 3.1.1 INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA .....                                                                                   | 47 |
| 3.1.2 INVESTIGACIÓN EXPLICATIVA.....                                                                                    | 47 |
| 3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN. ....                                                                                       | 47 |
| 3.2.1 NO EXPERIMENTAL.....                                                                                              | 47 |
| 3.3 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....                                                                                    | 48 |
| 3.3.1 ENFOQUE CUALITATIVO .....                                                                                         | 48 |
| 3.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....                                                                               | 48 |
| 3.4 POBLACIÓN DE ESTUDIO Y TAMAÑO DE MUESTRA. ....                                                                      | 48 |
| 3.4.1 POBLACIÓN .....                                                                                                   | 48 |
| 3.4.2 MUESTRA .....                                                                                                     | 49 |
| 3.5 HIPÓTESIS. ....                                                                                                     | 50 |
| CAPÍTULO IV. ....                                                                                                       | 51 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....                                                                                         | 51 |
| 4.1 ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO DE PERCEPCIÓN DE SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS .....                | 51 |
| 4.1.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y DISEÑO DE INTERVENCIONES .....                                                           | 51 |
| 4.1.3 IDENTIFICACIÓN DE MÉTODOS SEGÚN EL PERFIL OCUPACIONAL .....                                                       | 52 |
| 4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UN CUESTIONARIO NÓRDICO .....        | 71 |
| 4.3 EVALUAR LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LOS DISTINTOS PUESTOS DE TRABAJO UTILIZANDO MÉTODOS COMO OWAS, RULA Y ROSA ..... | 72 |

|                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.3.1 EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETIDOS (RULA) CHOFER EQUIPO CAMINERO (CARGADORA).....                                      | 73  |
| 4.3.2 EVALUACIÓN DE POSTURAS FORZADAS (OWAS).....                                                                             | 76  |
| 4.3.3 EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETIDOS (RULA) CHOFER EQUIPO CAMIONERO GRÚA.....                                            | 78  |
| 4.3.4 EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETIDOS (RULA) CHOFER EQUIPO CAMIONERO EXCAVADORA .....                                     | 80  |
| 4.3.5 EVALUACIÓN DE POSTURAS FORZADAS (OWAS) CHOFER VEHÍCULO PESADO (TANQUERO DIESEL) .....                                   | 83  |
| 4.3.6 EVALUACIÓN DE POSTURAS FORZADAS (OWAS) CHOFER DE VEHÍCULO PESADO ( TANQUERO H20) .....                                  | 85  |
| 4.3.7 PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (MÉTODO ROSA) ANALISTA DE VIABILIDAD .....                                          | 88  |
| 4.3.8 PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (MÉTODO ROSA) TÉCNICO DE VIABILIDAD.....                                            | 91  |
| 4.3.9 PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (MÉTODO ROSA) .....                                                                 | 94  |
| 4.3.10 PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (MÉTODO ROSA) .....                                                                | 97  |
| 4.3.11 EVALUACIÓN DE POSTURAS FORZADAS (OWAS) COORDINACIÓN DE TALLERES AYUDANTE DE MECÁNICA .....                             | 100 |
| 4.3.12 EVALUACIÓN DE POSTURAS FORZADAS (OWAS).....                                                                            | 102 |
| 4.3.13 EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETIDOS (RULA) MECÁNICO.....                                                               | 104 |
| 4.3.14 EVALUACIÓN DE POSTURAS FORZADAS (OWAS) MECÁNICO .....                                                                  | 107 |
| 4.3.15 EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETIDOS (RULA) .....                                                                       | 109 |
| 4.4MATRIZ DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA .....                                                                     | 113 |
| 4.4.1 RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....                                                                           | 121 |
| 4.5 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....                                                                                        | 123 |
| 4.5.1 ESTRUCTURA DE LA HIPÓTESIS .....                                                                                        | 124 |
| 4.5.2 PRUEBA DE NORMALIDAD CON SPSS .....                                                                                     | 124 |
| 4.5.3 PRUEBA KRUSKAL-WALLIS .....                                                                                             | 126 |
| 4.6 DISEÑO DE UN PLAN INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, BASADO EN LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN..... | 128 |
| 4.6.1. PLAN INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA LOS CHOFERES.....                                              | 128 |

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.6.2. PLAN INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA LOS MECÁNICOS Y AYUDANTES DE MECÁNICA..... | 136 |
| 4.6.3 PLAN INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA LOS ANALISTAS.....                          | 145 |
| CAPÍTULO V .....                                                                                          | 151 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                                                                   | 151 |
| CONCLUSIONES.....                                                                                         | 151 |
| RECOMENDACIONES .....                                                                                     | 152 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                                                                                        | 153 |

## INDICE DE TABLA

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabla 1</b> Matriz de métodos ergonómicos .....                                                        | 35  |
| <b>Tabla 2</b> Matriz Rula.....                                                                           | 38  |
| <b>Tabla 3</b> Matriz del método OWAS.....                                                                | 41  |
| <b>Tabla 4</b> Resultados de la matriz.....                                                               | 41  |
| <b>Tabla 5:</b> Población total.....                                                                      | 49  |
| <b>Tabla 6.</b> Muestra seleccionada.....                                                                 | 51  |
| <b>Tabla 7.</b> <i>Identificación de riesgos ergonómicos</i> .....                                        | 71  |
| <b>Tabla 8.</b> Evaluación RULA Chofer Equipo camionero.....                                              | 73  |
| <b>Tabla 9.</b> Evaluación OWAS chofer de volqueta.....                                                   | 76  |
| <b>Tabla 10.</b> Evaluación (RULA) Chofer equipo camionero Grúa.....                                      | 78  |
| <b>Tabla 11.</b> Evaluación método RULA Chofer equipo camionero excavadora .....                          | 80  |
| <b>Tabla 12.</b> Evaluación de posturas forzadas OWAS Chover Tanquero Diesel .....                        | 83  |
| <b>Tabla 13.</b> Evaluación OWAS Tanquero .....                                                           | 85  |
| <b>Tabla 14.</b> Evaluación método rosa analista viabilidad .....                                         | 88  |
| <b>Tabla 15.</b> Evaluación método ROSA técnico de viabilidad .....                                       | 91  |
| <b>Tabla 16.</b> <i>Evaluación del método ROSA Analista de Viabilidad</i> .....                           | 94  |
| <b>Tabla 17:</b> Evaluación del método ROSA Analista de Viabilidad .....                                  | 97  |
| <b>Tabla 18.</b> Evaluación de posturas forzadas (OWAS) .....                                             | 100 |
| <b>Tabla 19.</b> Evaluación posturas forzadas OWAS Ayudante de mecánica .....                             | 102 |
| <b>Tabla 20.</b> Evaluación método RULA Mecánico.....                                                     | 104 |
| <b>Tabla 21.</b> Evaluación de posturas forzadas (OWAS) Mecánico .....                                    | 107 |
| <b>Tabla 22.</b> Evaluación de movimientos repetidos (RULA) Mecánico.....                                 | 109 |
| <b>Tabla 23.</b> Resultados de la evaluación ergonómica.....                                              | 113 |
| <b>Tabla 24.</b> Datos para comprobar la hipótesis .....                                                  | 123 |
| <b>Tabla 25:</b> Datos obtenidos de la prueba.....                                                        | 126 |
| <b>Tabla 26.</b> Actividades para incentivar pausas activas .....                                         | 128 |
| <b>Tabla 27.</b> Condiciones posturales dentro de los vehículos.....                                      | 130 |
| <b>Tabla 28.</b> <i>Plan de capacitación en ergonomía y bienestar para conductores</i> .....              | 131 |
| <b>Tabla 29</b> .Programa de rotación de roles en los choferes .....                                      | 134 |
| <b>Tabla 30.</b> Matriz detallada de capacitación en ergonomía y técnicas de levantamiento de cargas..... | 137 |
| <b>Tabla 31.</b> Cronograma anual detallado .....                                                         | 139 |
| <b>Tabla 32.</b> <i>Matriz de ejercicios propuestos</i> .....                                             | 140 |
| <b>Tabla 33.</b> Cronograma de ejercicios .....                                                           | 142 |
| <b>Tabla 34.</b> Acciones preventivas por cargo.....                                                      | 143 |
| <b>Tabla 35.</b> Ampliada de ajustes al mobiliario y equipo de trabajo .....                              | 145 |
| <b>Tabla 36.</b> Pausas activas para analistas y técnicos de viabilidad.....                              | 146 |
| <b>Tabla 37.</b> Plan de Capacitación y Concienciación Ergonómica .....                                   | 149 |

## INDICE DE FIGURA

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Diagrama de Ishikawa - Gestión Inadecuada de Riesgos Ergonómicos .....            | 21 |
| <b>Figura 2.</b> Principios de la seguridad industrial .....                                       | 26 |
| <b>Figura 3.</b> Objetivos de la salud ocupacional.....                                            | 28 |
| <b>Figura 4.</b> Factores de riesgo en la salud ocupacional .....                                  | 29 |
| <b>Figura 5.</b> Los principales objetivos de la Ergonomía y la psicología aplicada son:.....      | 30 |
| <b>Figura 6.</b> Pasos para evaluar según RULA.....                                                | 37 |
| <b>Figura 7.</b> Métodos OWAS sus pasos.....                                                       | 40 |
| <b>Figura 8.</b> Pasos para aplicar el método ROSA .....                                           | 43 |
| <b>Figura 9.</b> Ejemplo Método Rosa.....                                                          | 44 |
| <b>Figura 10.</b> Choferes .....                                                                   | 53 |
| <b>Figura 11.</b> Ayudante de mecánica .....                                                       | 53 |
| <b>Figura 12.</b> Mecánicos .....                                                                  | 54 |
| <b>Figura 13.</b> Analistas.....                                                                   | 54 |
| <b>Figura 14.</b> Choferes .....                                                                   | 55 |
| <b>Figura 15.</b> Ayudantes de mecánica.....                                                       | 55 |
| <b>Figura 16.</b> Mecánicos .....                                                                  | 56 |
| <b>Figura 17.</b> Analistas.....                                                                   | 56 |
| <b>Figura 18.</b> Necesidad de cambiar de puestos de trabajo Choferes y Mecánicos .....            | 57 |
| <b>Figura 19.</b> Necesidad de cambiar puestos e trabajo en ayudantes de mecánica y analistas..... | 57 |
| <b>Figura 20.</b> Choferes .....                                                                   | 58 |
| <b>Figura 21.</b> Ayudantes de mecánica.....                                                       | 58 |
| <b>Figura 22.</b> Mecánicos .....                                                                  | 58 |
| <b>Figura 23.</b> Analistas.....                                                                   | 59 |
| <b>Figura 24.</b> Choferes .....                                                                   | 60 |
| <b>Figura 25.</b> Ayudantes de mecánica.....                                                       | 60 |
| <b>Figura 26.</b> Mecánicos .....                                                                  | 61 |
| <b>Figura 27.</b> Analistas.....                                                                   | 61 |
| <b>Figura 28.</b> Choferes .....                                                                   | 62 |
| <b>Figura 29.</b> Ayudantes de mecánica.....                                                       | 62 |
| <b>Figura 30.</b> Mecánicos .....                                                                  | 63 |
| <b>Figura 31.</b> Analistas.....                                                                   | 63 |

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 32.</b> Choferes .....                                                 | 64  |
| <b>Figura 33.</b> Ayudantes de mecánica.....                                     | 64  |
| <b>Figura 34.</b> Mecánicos .....                                                | 65  |
| <b>Figura 35.</b> Analistas.....                                                 | 65  |
| <b>Figura 36.</b> Choferes .....                                                 | 66  |
| <b>Figura 37.</b> Mecánicos .....                                                | 66  |
| <b>Figura 38.</b> Ayudantes de mecánica.....                                     | 66  |
| <b>Figura 39.</b> Analistas.....                                                 | 67  |
| <b>Figura 40.</b> Choferes .....                                                 | 67  |
| <b>Figura 41.</b> Ayudantes de mecánica.....                                     | 68  |
| <b>Figura 42.</b> Mecánicos .....                                                | 68  |
| <b>Figura 43.</b> Analistas.....                                                 | 68  |
| <b>Figura 44.</b> Choferes .....                                                 | 69  |
| <b>Figura 45.</b> Ayudantes de mecánica.....                                     | 69  |
| <b>Figura 46.</b> Mecánicos .....                                                | 70  |
| <b>Figura 47.</b> Analistas.....                                                 | 70  |
| <b>Figura 48.</b> Resultados en el programa SPSS de la prueba de normalidad..... | 124 |
| <b>Figura 49.</b> Prueba no paramétrica -Kruskal-Wallis .....                    | 126 |

## **RESUMEN**

El objetivo principal del presente trabajo de titulación es evaluar los Riesgos Ergonómicos en la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, mediante la aplicación de métodos ergonómicos acorde a cada factor de riesgo, con el propósito de implementar estrategias de mejora que optimicen el bienestar y la salud ocupacional de los trabajadores. La metodología empleada es de enfoque cualitativo y descriptivo, utilizando entrevistas, grupos focales y observación directa para analizar las experiencias y percepciones de 15 trabajadores, incluyendo administrativos, operadores de maquinaria, técnicos y mecánicos, sobre los riesgos ergonómicos a los que están expuestos. Los resultados muestran que las principales problemáticas derivan de posturas prolongadas, movimientos repetitivos, vibraciones y falta de pausas activas, agravadas por la carencia de conocimiento y compromiso en la implementación de medidas ergonómicas. Las evaluaciones realizadas mediante métodos como RULA, OWAS y ROSA identificaron áreas afectadas como cuello, espalda, extremidades superiores e inferiores. Se concluye que los riesgos ergonómicos como posturas prolongadas, movimientos repetitivos y estaciones de trabajo inadecuadas afectan la salud y productividad de los trabajadores del GAD de Chimborazo, incrementando el riesgo de trastornos musculoesqueléticos. Se recomienda implementar un Plan Integral de Prevención de Riesgos Ergonómicos que contemple ajustes en estaciones de trabajo, pausas activas, capacitaciones y evaluaciones periódicas con herramientas como RULA y OWAS. Esto garantizará un entorno laboral seguro, previniendo lesiones, mejorando el bienestar y aumentando la productividad organizacional.

## ABSTRACT

The main objective of this thesis is to evaluate ergonomic risk in the Public Works Department of the Decentralized Autonomous Government of the Province of Chimborazo by applying ergonomic methods according to each risk factor. The aim is to implement strategies to improve workers' well-being and occupational health. The methodology used is qualitative and descriptive, incorporating interviews, focus groups, and direct observation to analyze the experiences and perceptions of 15 workers, including administrative staff, machinery operators, technicians, and mechanics, regarding the ergonomic risks they are exposed to. The results indicate that the main problems arise from prolonged postures, repetitive movements, vibrations, and lack of active breaks, further aggravated by a lack of knowledge and commitment to implementing ergonomic measures. RULA, OWAS, and ROSA evaluated affected areas, including the neck, back, and upper and lower extremities. The study concludes that ergonomic risks, such as prolonged postures, repetitive movements, and inadequate workstations, negatively impact the health and productivity of GAD Chimborazo workers, increasing the risk of musculoskeletal disorders. Implementing a Comprehensive Ergonomic Risk Prevention Plan, which includes workstation adjustments, active breaks, training, and periodic evaluations using RULA and OWAS, is recommended. This will ensure a safe work environment, preventing injuries, improving well-being, and increasing organizational productivity.



Created with CamScanner  
MARIA FERNANDA  
PONCE MARCILLO

Reviewed by:  
Mgs. Maria Fernanda Ponce Marcillo  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C. 0603818188

## **CAPÍTULO I.**

### **INTRODUCCION**

Organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), han evaluado el impacto de las enfermedades y los traumatismos laborales a lo largo del tiempo. Según el último informe conjunto de ambas entidades en 2016 se registraron aproximadamente 1.9 millones de muertes vinculadas a actividades profesionales. (OMS, 2017)

Entre los principales riesgos ocupacionales señalados por la OMS (2021, p.2) “se destacan los traumatismos, la exposición a ruidos, agentes carcinógenos, partículas en el aire y riesgos ergonómicos, los cuales contribuyen significativamente a la morbilidad y mortalidad de los trabajadores”. Estas condiciones resultan en enfermedades crónicas como la dorsalgia (dolor en la espalda media), que afecta al 37 % de los trabajadores; la pérdida de audición, al 16 %; la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) al 13 %; y los traumatismos, al 8 % (Daza, 2021, p. 11).

De acuerdo con la Universidad CETYS (2021):

Los principales factores de riesgo ergonómico incluyen la aplicación de fuerzas intensas o frecuentes sin medidas de protección adecuadas, movimientos repetitivos que pueden sobrecargar músculos y articulaciones, posturas prolongadas (especialmente en trabajos de oficina), falta de actividad física en el trabajo, exposición a vibraciones excesivas (como en la construcción) y entornos laborales con poco espacio o condiciones físicas exigentes, como en la minería, bomberos o agricultura. (p. 9)

La ergonomía es una necesidad crucial para las empresas a nivel mundial, especialmente para las ecuatorianas. CENEA [Centro de Ergonomía Aplicada], (2018) en su investigación comenta que es esencial que las organizaciones la implementen y desarrollen para asegurar tanto su bienestar económico como la salud física de sus trabajadores. Esta urgencia surge, entre otras razones, por el creciente número de normativas ecuatorianas que protegen el bienestar laboral de los empleados e imponen severas sanciones a las empresas que no las cumplan.

Con base a los anteriores cada vez más empresas se dan cuenta de que la ergonomía no solo ayuda a cuidar la salud de sus trabajadores, sino que también mejora su productividad y reduce los gastos que generan las enfermedades musculares relacionadas con el trabajo. Por eso, la combinación de proteger a los empleados y ahorrar costos ha llevado a muchas organizaciones a invertir en la capacitación de profesionales en ergonomía, asegurándose de que puedan responder a las necesidades específicas del entorno laboral y mejorar tanto el bienestar como la eficiencia.

Por lo tanto, la investigación se llevará a cabo en la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, ubicado en la ciudad de Riobamba. Este estudio se distingue por su enfoque en un área específica dentro del sector público: al Departamento de Seguridad. A menudo, los estudios sobre riesgos ergonómicos se centran en entornos industriales o de producción, dejando de lado las

oficinas y espacios administrativos. Esta investigación aborda esta brecha, proporcionando información valiosa sobre los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los funcionarios de seguridad, un grupo de trabajadores cuya salud y bienestar son esenciales para la seguridad pública.

Para evaluar los riesgos ergonómicos en la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, se aplicaron diversas herramientas con el objetivo de recopilar información relevante para el desarrollo del estudio. En primer lugar, se utilizó un cuestionario nórdico estandarizado para la percepción de síntomas musculoesqueléticos, con el propósito de identificar los principales problemas en el personal. Posteriormente, se analizaron los factores de riesgo y se llevó a cabo una evaluación ergonómica de los distintos puestos de trabajo mediante métodos como RULA, OWAS y ROSA. Finalmente, se diseñó un plan integral de prevención de riesgos con el fin de mitigar las problemáticas identificadas y mejorar las condiciones laborales. Así también el presente trabajo de titulación está estructurado de la siguiente manera:

El primer capítulo aborda los problemas significativos derivados de una gestión inadecuada de los riesgos ergonómicos en la institución, destacando sus impactos en la salud y el desempeño del personal. En este contexto, se plantea una pregunta de investigación que orienta el estudio hacia la identificación de los principales factores de riesgo y sus efectos en los trabajadores. Asimismo, se presenta una justificación que resalta la importancia de abordar esta problemática, enfatizando la necesidad de implementar estrategias efectivas de prevención y mejora en las condiciones laborales para garantizar el bienestar del personal y optimizar la productividad institucional.

El segundo capítulo se centra en el marco teórico, proporcionando una base conceptual sobre la ergonomía y temas relacionados. En este apartado, se definen y analizan los principios fundamentales de la ergonomía, su importancia en el ámbito laboral y su impacto en la salud y el desempeño de los trabajadores. Además, se explican detalladamente los métodos que se aplicarán para la evaluación de los riesgos ergonómicos, incluyendo RULA, OWAS y ROSA, describiendo su propósito, procedimiento y criterios de análisis.

El capítulo tres, describe la metodología de la investigación, detallando el enfoque investigativo y las herramientas empleadas para el análisis de los riesgos ergonómicos. En este apartado, se define el tipo de estudio, la población y la muestra, así como los criterios de selección y recolección de datos. Además, se presentan las herramientas utilizadas, incluyendo el cuestionario nórdico de síntomas musculoesqueléticos y los métodos de evaluación ergonómica RULA, OWAS y ROSA, explicando su aplicación y relevancia en el estudio.

El capítulo 4 se centra en la aplicación del cuestionario nórdico de síntomas musculoesqueléticos, permitiendo identificar los principales riesgos ergonómicos que afectan a la población en estudio. A partir de los resultados obtenidos, se clasifica a los trabajadores según su cargo y ocupación, con el fin de determinar la metodología más adecuada para la evaluación de los riesgos ergonómicos en cada caso. En este sentido, se aplican los métodos RULA, OWAS y ROSA de manera específica, permitiendo un análisis detallado de las posturas y condiciones laborales. Además, con la información recopilada y el análisis realizado, se diseña un plan integral de prevención de riesgos ergonómicos,

orientado a la mejora de las condiciones laborales y la reducción de los factores de riesgo identificados. Este plan incluye estrategias de intervención, recomendaciones ergonómicas y medidas correctivas para optimizar el bienestar y la seguridad de los trabajadores en la institución.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio, sintetizando los hallazgos obtenidos a lo largo de la investigación. En las conclusiones, se destacan los principales riesgos ergonómicos identificados, el impacto de estos en la salud de los trabajadores y la efectividad de los métodos aplicados para su evaluación. Asimismo, se resalta la importancia del plan integral de prevención diseñado y su contribución a la mejora de las condiciones laborales en la institución.

Por otro lado, en las recomendaciones se proponen acciones concretas para la mitigación de los riesgos ergonómicos, incluyendo la implementación de medidas preventivas, la adopción de buenas prácticas ergonómicas y la capacitación del personal en el manejo adecuado de posturas y herramientas de trabajo. Estas recomendaciones buscan generar un entorno laboral más seguro y eficiente, promoviendo el bienestar del personal y la optimización del desempeño institucional

### **1.1 Planteamiento del problema.**

En el siglo XXI, las nuevas y mejoradas tecnologías han experimentado un crecimiento notable en diversos ámbitos, como los medios de comunicación, la educación en línea, los videojuegos y la gestión de información empresarial, entre otros. No obstante, con la introducción de estas tecnologías y las exigencias del entorno laboral actual, han surgido nuevos problemas a nivel global, como trastornos musculoesqueléticos, fatiga, agotamiento mental y otros padecimientos (Rodríguez y García, 2019, p. 17).

En el ámbito laboral, es fundamental considerar y gestionar adecuadamente los riesgos ergonómicos que pueden afectar el rendimiento de los empleados. La ergonomía se ocupa de estudiar la interacción entre los trabajadores y su entorno laboral, con el objetivo de optimizar las condiciones de trabajo para asegurar la salud, seguridad y bienestar de los empleados (Carrasco et al., 2023, p. 2).

Estos riesgos están relacionados con la adaptación del trabajo a las capacidades físicas y mentales de los trabajadores, así como a los factores ambientales en los que operan. Daza, (2021, p.12) plantea que “cuando no se ajustan correctamente las condiciones laborales a las necesidades de los empleados, pueden surgir problemas que afectan negativamente su rendimiento”.

Uno de los principales efectos de los riesgos ergonómicos en el desempeño laboral es el aumento de lesiones y trastornos musculoesqueléticos, tales como dolores de espalda, tendinitis o síndrome del túnel carpiano. Estas lesiones suelen estar asociadas con posturas incorrectas, movimientos repetitivos, esfuerzos físicos excesivos o la falta de pausas y descansos adecuados (Valencia, 2020, p. 22).

Además de los problemas físicos, los riesgos ergonómicos también pueden impactar la salud mental de los trabajadores, ya que factores como la sobrecarga de trabajo, la falta de control sobre las tareas, el estrés, el ruido o una iluminación deficiente pueden generar

ansiedad, fatiga, irritabilidad y dificultades para concentrarse, lo que afecta de forma directa el rendimiento y la productividad. (Delgado, 2021, p. 13)

Con base a lo anterior es importante tener en cuenta que los riesgos ergonómicos no solo afectan de manera individual a los trabajadores, sino que también influyen en el clima organizacional y en la eficiencia general de la empresa. Ignorar estos riesgos puede llevar a un aumento de accidentes laborales, una disminución en la calidad del trabajo, un incremento en el ausentismo y un deterioro del ambiente laboral.

En el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, específicamente en la Coordinación de Obras Públicas, se ha identificado un conjunto de problemas significativos relacionados con la gestión inadecuada de los riesgos ergonómicos. Este equipo, compuesto por 15 trabajadores entre personal administrativo, operadores de maquinaria y técnicos, enfrenta serios desafíos derivados de la falta de implementación efectiva de medidas ergonómicas, lo que compromete tanto su bienestar como la productividad general del área.

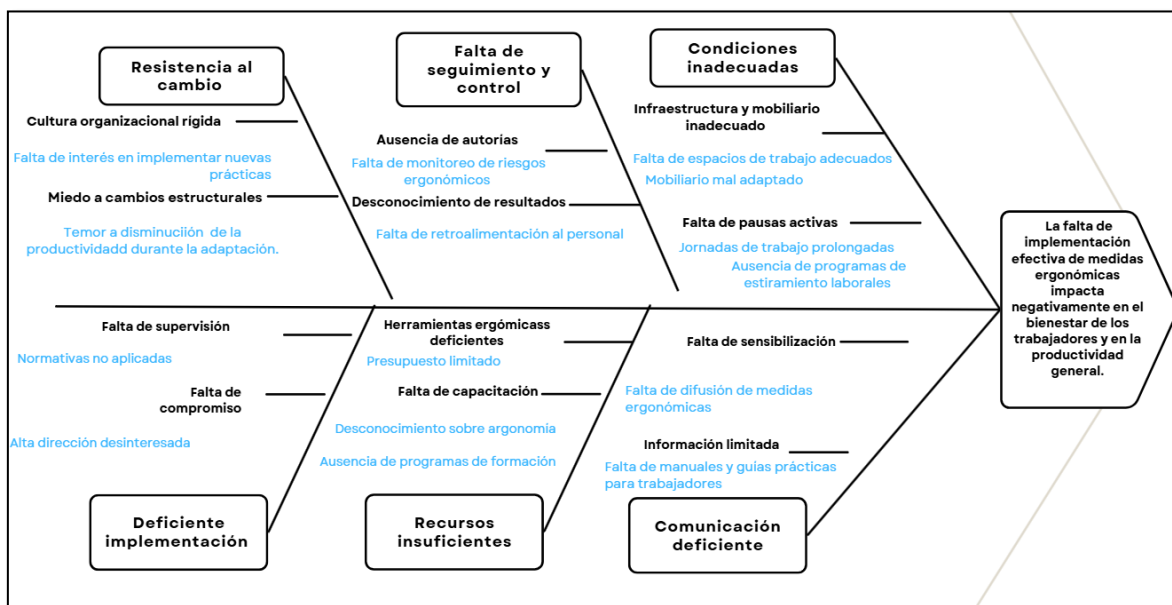
Uno de los problemas clave es la falta de interés y compromiso, tanto por parte de la alta dirección como del personal operativo, para abordar los riesgos ergonómicos de manera adecuada. Esta falta de compromiso se refleja en el insuficiente conocimiento sobre ergonomía entre los trabajadores, quienes carecen de la capacitación necesaria para identificar y prevenir estos riesgos. La escasa formación en ergonomía ha resultado en la subutilización de medidas preventivas y correctivas, lo que ha generado condiciones laborales que no están alineadas con los principios básicos de ergonomía. En consecuencia, los trabajadores están expuestos a factores de riesgo como posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y equipos de trabajo mal adaptados, lo que ha propiciado la aparición de trastornos musculoesqueléticos y otros problemas de salud.

Asimismo, la falta de pausas activas, la inadecuada adaptación del mobiliario y las herramientas utilizadas agravan el panorama. Esta deficiencia no solo afecta la salud física de los empleados, sino que también influye en su satisfacción laboral, incrementando el riesgo de lesiones y reduciendo significativamente el rendimiento tanto individual como colectivo.

A pesar de la existencia de normativas y políticas en materia de seguridad y salud laboral, existe una evidente brecha entre la teoría y su aplicación práctica. Este déficit de comunicación sobre las prácticas ergonómicas y las medidas de salud ocupacional es un factor crítico que impide la implementación efectiva de estrategias preventivas.

En este contexto, resulta importante llevar a cabo una investigación exhaustiva para identificar las barreras que obstaculizan la correcta implementación de medidas ergonómicas y de salud ocupacional en la institución. Además, es esencial evaluar la percepción, el nivel de conocimiento de los empleados y la alta dirección sobre estos temas, con el fin de proponer soluciones concretas que mejoren la salud y el bienestar en el entorno laboral.

**Figura 1: Diagrama de Ishikawa - Gestión Inadecuada de Riesgos Ergonómicos**



**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

## 1.2 Formulación del problema.

¿Cuál es el impacto de los riesgos ergonómicos en la salud y el rendimiento laboral de los trabajadores de la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo?

## 1.3 Justificación.

La evaluación de riesgos ergonómicos en los departamentos empresariales es fundamental para garantizar un entorno laboral seguro y eficiente. Al identificar y mitigar los factores de riesgo asociados con las condiciones físicas, mentales y ambientales del trabajo, se previenen trastornos musculoesqueléticos, fatiga y otros problemas de salud que afectan el bienestar de los empleados (Medina y Díaz, 2024, p.33). Además, una adecuada gestión ergonómica mejora la productividad, reduce el absentismo y disminuye los costos relacionados con las enfermedades laborales.

La presente investigación se justifica metodológicamente como un estudio cuantitativo, ya que se pretende recolectar y analizar datos numéricos que permitan identificar y medir los riesgos ergonómicos presentes en el entorno laboral. El enfoque descriptivo se aplica porque busca detallar y caracterizar las condiciones ergonómicas actuales de los trabajadores sin alterar su entorno, proporcionando una imagen clara de la realidad laboral en términos de salud y seguridad.

A través de un análisis ergonómico adecuado, es posible reducir la fatiga, prevenir trastornos musculoesqueléticos y mejorar la comodidad en el puesto de trabajo, lo que contribuye a un mayor bienestar y eficiencia en la ejecución de tareas. Además, al mejorar las condiciones físicas y organizacionales del trabajo, se favorece un aumento en la

productividad, ya que los empleados pueden desempeñar sus funciones con menor esfuerzo y menor incidencia de interrupciones derivadas de dolencias o lesiones. Esto no solo impacta positivamente en el trabajador, sino también en la empresa, al reducir costos relacionados con el ausentismo, la rotación de personal y el tratamiento de enfermedades laborales, promoviendo así un entorno de trabajo más seguro, sostenible y competitivo.

Los beneficiarios directos de esta investigación son los trabajadores del Departamento de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo. A través de la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos presentes en su entorno laboral, se busca mejorar sus condiciones de trabajo, promoviendo su bienestar físico y mental.

Los beneficiarios indirectos de esta investigación serán la institución en su conjunto y la comunidad en general. Al mejorar las condiciones laborales de los trabajadores del Departamento de Obras Públicas, se potenciará la eficiencia y calidad de los servicios que ofrece la institución, lo que impactará positivamente en el desarrollo y ejecución de proyectos de infraestructura y obras públicas.

## **1.4 Objetivos.**

### **1.4.1 Objetivo General**

Evaluar los Riesgos Ergonómicos en la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, mediante la aplicación de métodos ergonómicos acorde a cada factor de riesgo, con el propósito de proponer estrategias de mejora que optimicen el bienestar y la salud ocupacional de los trabajadores.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los factores de riesgo ergonómicos en la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de Chimborazo mediante la aplicación de un cuestionario nórdico, con el objetivo de establecer una base clara sobre los riesgos específicos que afectan a cada trabajador.
- Evaluar los riesgos ergonómicos en los distintos puestos de trabajo utilizando métodos como OWAS, RULA y ROSA, con el fin de obtener resultados precisos que permitan identificar las áreas críticas que requieren intervención y mejora.
- Diseñar un plan integral de prevención de riesgos ergonómicos, basado en los resultados obtenidos de la evaluación, para prevenir y controlar los trastornos musculoesqueléticos, mejorando así la salud ocupacional y el bienestar de los trabajadores.

## **CAPÍTULO II.**

### **2. MARCO TEÓRICO.**

#### **2.1 Antecedentes históricos.**

Este estudio realiza un análisis teórico basado en diversas fuentes, incluyendo tesis de grado, artículos científicos y revisión documental en la web, sobre aspectos clave relacionados a evaluación de riesgos ergonómicos. Se examinan contribuciones relevantes y de valor científico de diferentes autores, con el objetivo de integrar sus aportes a la ciencia y enriquecer el propósito de esta investigación.

En la investigación titulada riesgos ergonómicos y su influencia en el desempeño laboral (Carrasco et al., 2023) tuvieron como objetivo:

Examinar cómo los riesgos ergonómicos influyen en el rendimiento laboral. El estudio se basó en una revisión bibliográfica cualitativa. Los trastornos musculoesqueléticos, como tendinitis y lesiones en la espalda, hombros y cuello están asociados con movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y esfuerzo físico excesivo, siendo una de las principales causas de ausentismo laboral y discapacidad. Para reducir estos riesgos y fomentar un entorno laboral seguro se recomienda realizar evaluaciones ergonómicas y adoptar medidas preventivas como capacitaciones, pausas activas y el uso de equipos de protección, lo que también mejora la productividad y el bienestar de los trabajadores. (p. 13)

En la investigación relacionada a riesgos ergonómicos en el entorno laboral (Medina y Díaz (2024) concluyen que:

Factores como la sobrecarga de trabajo, la falta de formación, condiciones inadecuadas en el lugar de trabajo, la exposición a ruidos y vibraciones, posturas incorrectas y factores psicosociales tienen un fuerte impacto negativo en los trabajadores. La falta de tiempo suficiente para recuperarse agrava estos problemas, lo que reduce la calidad de vida de los empleados y afecta negativamente la productividad de la empresa. (p.11)

En el trabajo investigativo relacionado a la evaluación de riesgos ergonómicos en la salud ocupacional y seguridad de los trabajadores de la empresa APRONAM S.A. del cantón Chone, (Moreira y Alcívar 2024) aplican:

Para el análisis de los movimientos repetitivos, se utilizaron los métodos Ocr Checklist y Job Strain Index; mientras que el factor de fuerza se determinó conforme a la norma EN1005-3. Además, se aplicó el Método de Evaluación Postural Rápida (RULA) y se jerarquizaron los riesgos utilizando una matriz de nivel de riesgo. Aunque la empresa cuenta con una sólida base en salud y seguridad ocupacional y cumple con las normativas, el 40% de los riesgos encontrados fueron catalogados como intolerables. Se recomienda realizar evaluaciones periódicas y continuas para obtener datos que faciliten la toma de decisiones sobre las mejoras necesarias. (p. 54)

Finalmente (Pallo et al., 2024) en su estudio sobre los factores de riesgos ergonómicos en trabajadores de instituciones de educación superior en Quito, Ecuador comenta:

Se enfocó en la seguridad y salud ocupacional mediante un estudio observacional con enfoque analítico. Se recolectaron datos utilizando el cuestionario nórdico y el método ROSA, aplicados a 89 profesores seleccionados por muestreo en cadena. Los resultados revelaron que el 54 % de los participantes presentaba sobrepeso, el 100 % estaba expuesto a pantallas durante más de cinco horas continuas, y el 53,9 % reportó dolor lumbar en los últimos 12 meses. Además, el 48 % indicó que sus problemas de salud les incapacitaron para trabajar entre 1 y 7 días, mientras que el 59,6 % presentaba un riesgo muy alto en su puesto. Se concluye que la mayoría de los riesgos identificados son reversibles, por lo que se recomienda la implementación de acciones de gestión de riesgos tanto reactivas como proactivas. (p. 5)

## **2.2 Seguridad industrial**

La seguridad industrial se refiere a un conjunto de estrategias y acciones destinadas a prevenir accidentes y proteger tanto a los trabajadores como a las instalaciones en entornos laborales. En este sentido, (Gonzales 2020) define la seguridad industrial como:

El conjunto de medidas, técnicas y estrategias enfocadas en la identificación, control y eliminación de los riesgos inherentes a los procesos productivos en entornos industriales. Su objetivo principal es proteger la salud y seguridad de los trabajadores, así como asegurar la integridad de los equipos e instalaciones. (p. 33)

Mientras que Martínez (2021), en su libro Fundamentos de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional define:

La seguridad industrial como la disciplina que busca anticipar, reconocer y evaluar los peligros presentes en los entornos industriales, para desarrollar medidas preventivas y correctivas que reduzcan o eliminen la probabilidad de accidentes, protegiendo tanto al personal como a los activos físicos de la empresa. (p. 56)

Estrategias para la Mejora de la Seguridad Industrial en el Sector Petroquímico afirma que la seguridad industrial es un enfoque multidisciplinario que tiene como objetivo gestionar los riesgos asociados a los procesos industriales mediante la implementación de sistemas de gestión que involucran la capacitación, normativas, inspecciones regulares y procedimientos de emergencia (Pérez, 2022, p. 21).

Con base a lo mencionado, la seguridad industrial se enfoca en proteger tanto a los trabajadores como a los equipos en entornos laborales, especialmente en industrias con riesgos significativos. Su propósito principal es la prevención de accidentes y daños mediante la identificación temprana de peligros y la aplicación de medidas preventivas.

### **2.2.1 Medidas preventivas de la seguridad industrial**

Las medidas preventivas en seguridad industrial son acciones esenciales para minimizar los riesgos y garantizar un entorno laboral seguro para los trabajadores, estas medidas tienen como objetivo identificar, evaluar y controlar los peligros asociados con las actividades industriales evitando accidentes y protegiendo tanto al personal como a los activos de la empresa, la implementación adecuada de estas estrategias no solo previene lesiones y daños sino que también promueve una cultura de seguridad y bienestar mejorando la productividad y el cumplimiento de las normativas legales (Fernández 2020, p. 13).

Las medidas preventivas en seguridad industrial incluyen:

- **Capacitación continua:** Entrenar al personal en prácticas de trabajo seguras, manejo adecuado de equipos y protocolos de emergencia.
- **Inspecciones regulares:** Realizar auditorías e inspecciones periódicas para identificar riesgos y verificar el cumplimiento de las normativas de seguridad.
- **Equipos de protección personal (EPP):** Uso obligatorio de cascos, guantes, gafas de seguridad, y otro equipo según la tarea realizada legales.
- **Planes de contingencia:** Establecer procedimientos de emergencia ante posibles accidentes, como incendios, derrames químicos, o fallas mecánicas (Fernández 2020, p. 13).

### **2.2.2 Importancia de la seguridad industrial**

La seguridad industrial es esencial para garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable en las industrias, protegiendo tanto a los empleados como a las instalaciones y reduciendo el riesgo de accidentes, enfermedades laborales y daños al medio ambiente. Su importancia radica en varios aspectos clave (Fernández 2020, p. 13).

- **Protección de la vida y salud de los empleados:** Las prácticas de seguridad industrial minimizan los riesgos laborales, como caídas, exposiciones a sustancias tóxicas y accidentes con maquinaria.
- **Reducción de costos:** La implementación de medidas de seguridad ayuda a prevenir accidentes que podrían resultar en costos elevados para la empresa, tanto por indemnizaciones como por pérdida de productividad.
- **Cumplimiento legal y normativo:** Cumplir con estas disposiciones evita sanciones y problemas legales que podrían afectar la reputación y la operación de la empresa.
- **Mejora de la productividad y el ambiente laboral:** Un entorno seguro genera mayor confianza entre los trabajadores, lo que se traduce en un aumento de la motivación y productividad (Fernández 2020, p. 13).

Con base a lo anterior se argumenta que la seguridad industrial es fundamental no solo para la protección de las personas y el entorno, sino también para el éxito a largo plazo de las

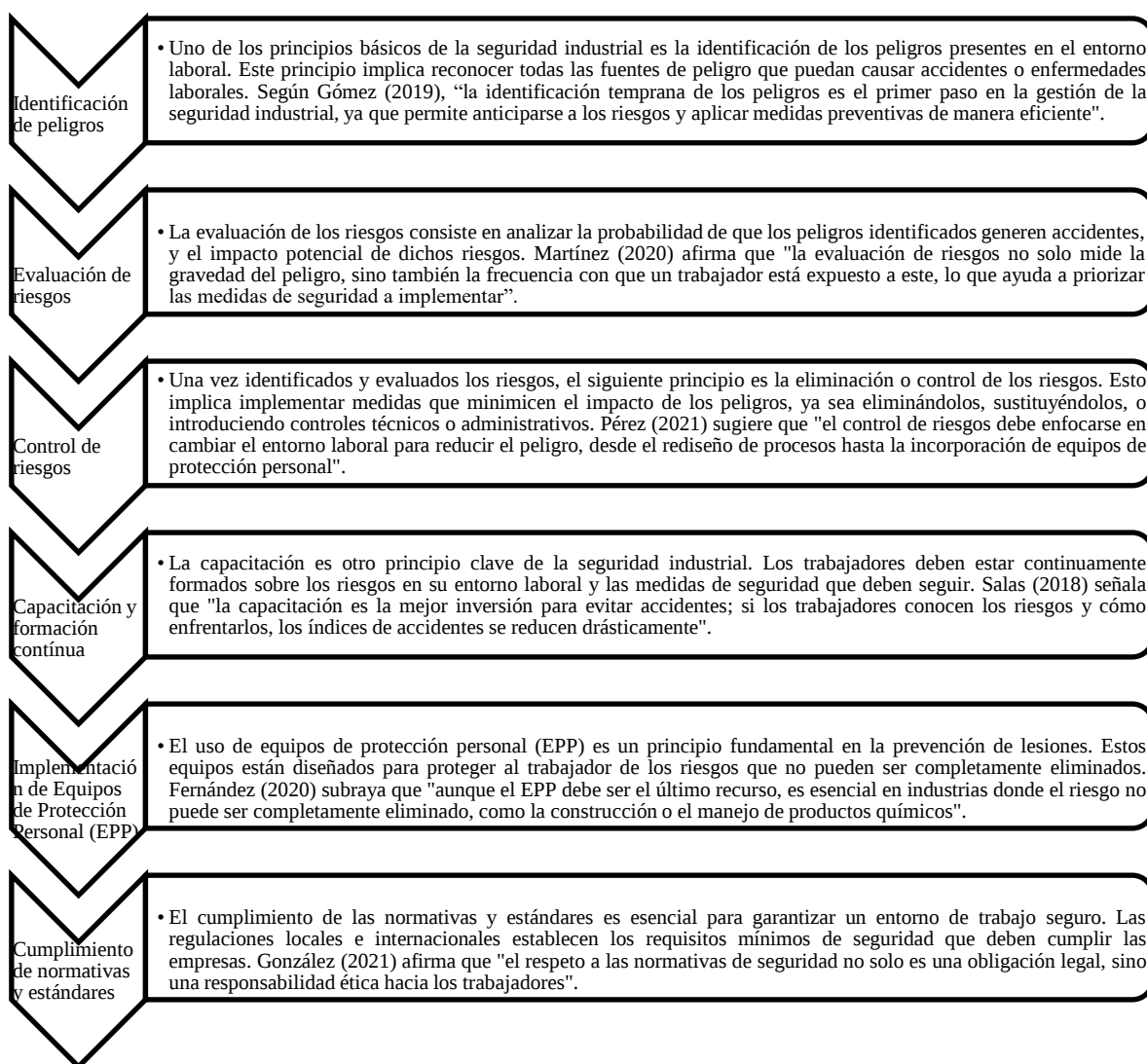
operaciones empresariales. La prevención de riesgos y accidentes se traduce en una mayor eficiencia y estabilidad en cualquier sector industrial.

### 2.2.2 Principios de la seguridad industrial

La seguridad industrial se basa en varios principios fundamentales que permiten a las organizaciones prevenir accidentes, proteger la salud de los trabajadores y asegurar la integridad de los procesos industriales.

En la figura 2, se detallan los principios de la seguridad industrial, a continuación:

**Figura 2. Principios de la seguridad industrial**



**Fuente:** (Fernández, 2020)

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

## 2.3 Salud ocupacional

La salud ocupacional es una disciplina que busca promover y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones,

previniendo los riesgos y enfermedades laborales, y protegiendo a los empleados frente a las condiciones adversas del trabajo (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2020).

Esta disciplina “No solo se centra en evitar accidentes laborales, sino que también abarca la mejora de las condiciones de trabajo y del ambiente laboral, con el fin de optimizar el rendimiento y bienestar del empleado” (Gómez y Pérez 2019, p. 45)

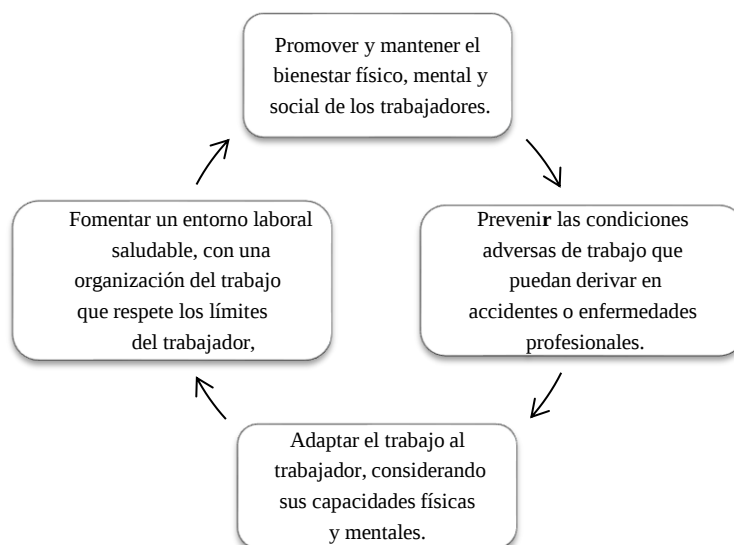
Se podría argumentar que la salud ocupacional es esencial para garantizar que los trabajadores se mantengan sanos y seguros en sus empleos, no solo se trata de evitar accidentes sino también de crear un ambiente laboral adecuado que promueva el bienestar físico mental y social de las personas, esto incluye asegurarse de que los trabajadores tengan buenas condiciones de trabajo y que se tomen medidas para prevenir enfermedades causadas por el entorno laboral.

### **2.3.1 *Objetivos de la salud ocupacional***

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), los principales objetivos de la salud ocupacional incluyen promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores.

En la figura 3, se muestra los principales objetivos de la salud ocupacional, a continuación:

**Figura 3** *Objetivos de la salud ocupacional*



**Fuente:** (Daza, 2021)

**Elaborado por:** Alain Velasco

Con base al gráfico anterior podemos concluir que los objetivos de la salud ocupacional son esenciales para asegurar que los trabajadores puedan desempeñar sus labores en condiciones seguras y saludables. En primer lugar, se busca prevenir accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo para proteger la salud de los empleados. Además, se enfoca en mejorar las condiciones laborales, asegurando un entorno cómodo que favorezca el bienestar físico y mental. Finalmente, se promueve una cultura de prevención y cuidado, donde tanto empresas como empleados asuman la responsabilidad de mantener un ambiente laboral seguro y saludable para todos.

### **2.3.2 Componentes de la salud ocupacional**

De acuerdo con (Hernández 2021), la salud ocupacional está compuesta por varios elementos clave:

**Prevención de riesgos laborales:** Involucra la identificación, evaluación y control de los riesgos asociados con el entorno laboral, incluyendo factores físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales

- **Promoción de la salud:** Se refiere a la implementación de programas orientados a mejorar los hábitos de vida de los trabajadores, como la promoción de la actividad física, la buena alimentación y la reducción del estrés
- **Vigilancia de la salud:** Consiste en monitorear periódicamente la salud de los trabajadores para identificar tempranamente enfermedades o condiciones derivadas del trabajo (Hernández, 2021).

Se podría argumentar que los componentes de la salud ocupacional son esenciales para un entorno laboral seguro y saludable, ya que la prevención de riesgos permite identificar y controlar peligros, mientras que la promoción de la salud fomenta hábitos que benefician el bienestar físico y mental.

### 2.3.3 Factores de riesgo en la salud ocupacional

Los factores de riesgo en la salud ocupacional son elementos, condiciones o actividades presentes en el entorno laboral que pueden afectar negativamente la salud física, mental y social de los trabajadores

A continuación, en la figura 4 se muestra la clasificación de los factores de riesgo en cinco grandes categorías:

**Figura 4** Factores de riesgo en la salud ocupacional



**Fuente:** (Gómez y Pérez, 2019)

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Con base a lo mencionado por los autores los factores de riesgo en la salud ocupacional son condiciones o situaciones en el entorno de trabajo que pueden afectar negativamente la salud de los empleados. Estos incluyen riesgos físicos (ruido, vibraciones), químicos (exposición a sustancias tóxicas), biológicos (microorganismos), ergonómicos (posturas inadecuadas, movimientos repetitivos) y psicosociales (estrés, acoso). Un análisis efectivo de estos factores es crucial para implementar medidas preventivas que protejan a los trabajadores, mejoren su bienestar y reduzcan el riesgo de enfermedades o accidentes laborales.

## 2.4 Ergonomía

La Ergonomía es la disciplina que estudia la interacción entre los trabajadores y su entorno laboral, con el objetivo de adaptar el trabajo a las capacidades físicas y mentales del trabajador para mejorar su bienestar y rendimiento (Medina y Díaz, 2024, p. 21).

Según la Asociación Internacional de Ergonomía “el propósito de la Ergonomía es optimizar la eficiencia y el bienestar en los sistemas laborales, reduciendo el riesgo de lesiones y enfermedades relacionadas con las tareas repetitivas, posturas inadecuadas y esfuerzos físicos prolongados” (IEA, 2020, p. 6).

Se podría interpretar que la Ergonomía es clave para crear un ambiente de trabajo más seguro y eficiente, su enfoque principal es ajustar el trabajo a las capacidades físicas y mentales de las personas lo que ayuda a que se sientan mejor y trabajen de manera más cómoda, al reducir problemas como posturas incómodas, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos innecesarios se disminuye el riesgo de lesiones y enfermedades.

#### **2.4.1 Objetivos de la Ergonomía**

“Los principales objetivos de la Ergonomía son mejorar la seguridad, productividad y satisfacción de los trabajadores mediante la adaptación de los puestos de trabajo a las necesidades humanas” (Hernández, 2021, p. 2).

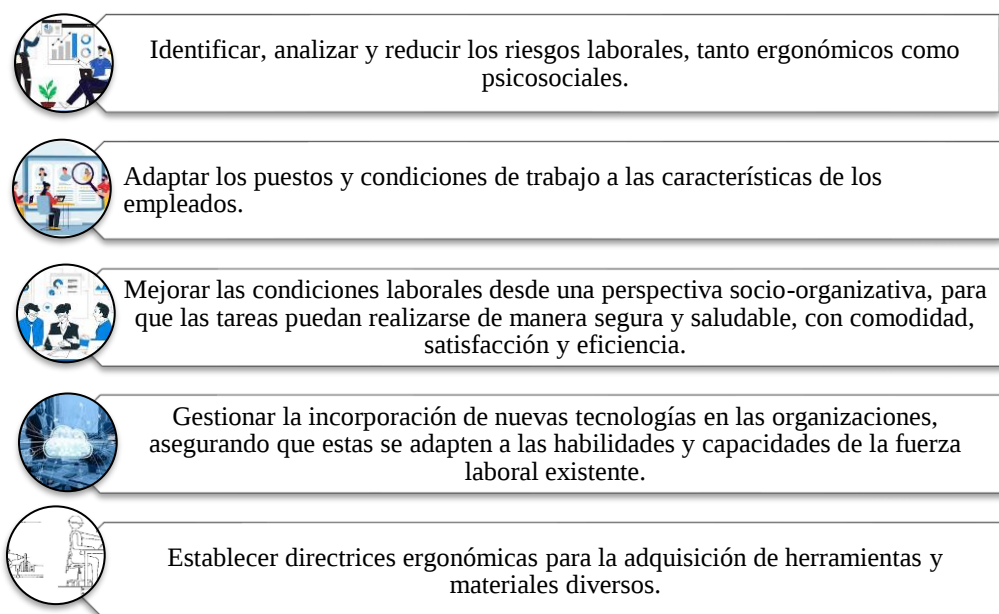
Para (Martínez 2020) el objetivo principal de la Ergonomía es:

Adecuar las tareas laborales a las capacidades y limitaciones del ser humano. Todos los elementos de trabajo diseñados con criterios ergonómicos se crean considerando quiénes los utilizarán. De la misma manera, la estructura organizacional de una empresa debe ser planificada en función de las características y necesidades de las personas que la conforman. (p. 12)

La psicología aplicada reconoce que las necesidades de las personas cambian, al igual que la estructura social y política. Por ello, las organizaciones no pueden mantenerse aisladas de estos cambios (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2020, p.4).

En la Figura 5 se destacan los objetivos de la Ergonomía y la psicología aplicada, enfocados en optimizar el ambiente laboral, a continuación:

**Figura 5** *Los principales objetivos de la Ergonomía y la psicología aplicada son:*



**Fuente:** (IEA, 2020)

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Con base a lo anterior, los objetivos de la Ergonomía son fundamentales para mejorar tanto la calidad de vida de los trabajadores como la productividad en las empresas. Uno de los principales objetivos es adaptar el entorno laboral a las necesidades físicas y mentales de los empleados, lo que reduce el riesgo de lesiones y enfermedades laborales.

#### **2.4.2 Clasificación de la Ergonomía.**

La Ergonomía abarca diversas áreas que buscan adaptar el entorno laboral a las capacidades físicas y mentales de las personas. Según la Asociación Española de Ergonomía (IEA, 2020, p.11), existen siete tipos de Ergonomía laboral:

##### *2.4.2.1 Ergonomía de Puestos o Ergonomía de Sistemas*

La Ergonomía de puestos: se centra en el diseño adecuado del lugar de trabajo, considerando la relación entre el trabajador y los elementos que utiliza, como mesas, sillas, equipos y herramientas. Su objetivo es minimizar la fatiga y reducir el riesgo de lesiones mediante el ajuste del espacio de trabajo a las necesidades físicas del empleado (Fernández, 2021, p. 10).

La Ergonomía de sistemas: tiene un enfoque más amplio, ya que considera la interacción entre varios subsistemas (humanos, tecnológicos y organizacionales) para optimizar el rendimiento y el bienestar del trabajador dentro de un sistema complejo (Gómez y Pérez, 2020, p. 18).

##### *2.3.2.2 Ergonomía de Concepción o Ergonomía de Corrección*

**La Ergonomía de concepción** se ocupa del diseño preventivo de productos y entornos de trabajo, anticipando los problemas antes de que ocurran. Se enfoca en crear espacios y herramientas adecuadas desde el principio (Medina y Díaz, 2024, p. 41).

Por otro lado, la Ergonomía de corrección aborda problemas ya existentes, introduciendo cambios en los diseños o procesos para corregir las deficiencias que afectan la salud y el rendimiento de los trabajadores (Pérez, 2023, p. 19).

##### *2.3.2.3 Ergonomía Geométrica*

La Ergonomía geométrica se centra en las dimensiones físicas del trabajador y su relación con el espacio y los objetos del entorno laboral, a través de la antropometría se determinan las dimensiones adecuadas de mobiliario y equipos para garantizar que se adapten a las características físicas de los usuarios (Salas, 2022, p. 16). Esta rama busca reducir el esfuerzo físico y las posturas incómodas causadas por un diseño inadecuado del espacio de trabajo.

##### *2.3.2.4 Ergonomía Ambiental*

La Ergonomía ambiental: estudia cómo las condiciones ambientales, como la temperatura, la iluminación, el ruido y la ventilación, influyen en la comodidad y el rendimiento del trabajador, su objetivo es crear un entorno laboral agradable que minimice

la fatiga y mejore la eficiencia (Hernández, 2022, p. 14). Las condiciones ambientales inadecuadas pueden generar estrés, fatiga visual y otros problemas de salud a largo plazo.

#### *2.3.2.5 Ergonomía Temporal o Cronoergonomía*

La cronoergonomía analiza la relación entre el tiempo de trabajo y el rendimiento humano, este se enfoca en los ciclos de actividad y descanso, los ritmos circadianos y los horarios de trabajo, con el fin de maximizar el rendimiento y reducir la fatiga (Gómez y Pérez, 2020, p. 11). Un buen diseño de los turnos de trabajo, por ejemplo, puede mejorar significativamente la salud y el bienestar de los empleados.

#### *2.3.2.6 Ergonomía Informática: Hardware y Software*

La Ergonomía informática se divide en dos partes: el hardware y el software, la Ergonomía de hardware estudia el diseño físico de los dispositivos informáticos, como teclados, monitores y ratones, para reducir el riesgo de lesiones por movimientos repetitivos y fatiga visual. Por otro lado, la Ergonomía de software se enfoca en la interfaz del usuario, buscando que las aplicaciones sean intuitivas, fáciles de usar y que no generen sobrecarga cognitiva (Pérez, 2023, p. 21).

Se considera que la Ergonomía informática es crucial en un entorno digital, ya que un buen diseño de hardware previene lesiones físicas y mejora la comodidad, mientras que una interfaz de software intuitiva facilita la eficiencia y evita la sobrecarga mental. En conjunto, ambas áreas contribuyen a cuidar la salud y aumentar la productividad de los usuarios.

### **2.5 Cómo evaluar la Ergonomía de un puesto de trabajo**

La evaluación Ergonómica tiene como finalidad identificar el grado de presencia de factores de riesgo en los puestos de trabajo que puedan provocar problemas de salud de origen disergonómico en los empleados, numerosos estudios han demostrado la relación entre estos problemas de salud laboral y la existencia de dichos factores de riesgo en ciertos niveles (Chávez et al., 2021, p. 83). Por ello, es fundamental realizar evaluaciones Ergonómicas en los puestos para identificar el nivel de estos riesgos. Aunque las normativas varían según el país, es responsabilidad de las empresas detectar los peligros asociados a altos niveles de riesgos ergonómicos en sus lugares de trabajo.

Es importante recordar que una evaluación Ergonómica mide la presencia de factores de riesgo que pueden causar trastornos en la salud de los trabajadores. Generalmente, hay dos niveles de análisis: primero, el análisis básico de las condiciones laborales para identificar posibles riesgos; y en caso de detectarlos, una evaluación más avanzada de los riesgos Ergonómicos.

### 2.5.1 Cuestionario Nórdico Kuorinka

El Cuestionario Nórdico de Kuorinka es una herramienta estandarizada ampliamente utilizada para evaluar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en diversas regiones corporales. Fue desarrollado en 1987 por Hannu Kuorinka y colaboradores, con el objetivo de identificar y analizar síntomas como dolor, molestias o incomodidad en áreas específicas, facilitando la comparación entre diferentes estudios y poblaciones. (Kuorinka et al., 1987, p. 12).

Según un estudio reciente de (Mateos et al., 2024), el Cuestionario Nórdico ha demostrado ser válido y confiable en la evaluación de trastornos musculoesqueléticos en personal auxiliar de enfermería en España. La adaptación cultural y validación de la versión española del cuestionario presentaron buenas cualidades psicométricas, lo que respalda su uso en la evaluación de estos trastornos en contextos laborales específicos. (p. 22)

#### 2.5.1.1 Desarrollo del Cuestionario

El Cuestionario Nórdico según (Mateos et al., 2024) se enfoca en identificar los síntomas musculoesqueléticos más comunes en trabajadores expuestos a demandas físicas, particularmente de tipo biomecánico. Su aplicación debe alinearse con los objetivos para los que fue diseñado (p.45):

**a)** Identificación de trastornos musculoesqueléticos en intervenciones ergonómicas: Permite detectar tempranamente síntomas musculoesqueléticos, funcionando como herramienta diagnóstica para analizar los factores de riesgo en el lugar de trabajo. La ubicación de los síntomas puede indicar incompatibilidades en la ejecución de tareas, diseño del puesto o uso de herramientas

**b)** Uso en salud ocupacional y prevención de riesgos: Proporciona un medio para evaluar los resultados de estudios epidemiológicos relacionados con trastornos musculoesqueléticos. Los profesionales pueden utilizarlo para analizar la carga laboral, monitorear los efectos de mejoras en los espacios de trabajo y evaluar la evolución de la salud de empleados con este tipo de trastornos (Mateos et al., 2024, p. 45).

#### 2.5.1.2 Estructura del cuestionario

El cuestionario utiliza preguntas de opción múltiple y puede aplicarse de forma autoadministrada o a través de entrevistas. La versión original incluye un cuestionario general y tres específicos, enfocados en la parte baja de la espalda, el cuello y los hombros (Ergo/ IBV, 2024, p.3).

**Cuestionario general:** Diseñado para una detección básica basada en la percepción de dolor o molestias en los últimos 12 meses. Consta de dos secciones:

- Datos generales: Incluye información como fecha, sexo, edad, peso, altura, tiempo en la actividad laboral y horas trabajadas semanalmente.

- **Identificación de síntomas:** Pregunta principal sobre la presencia de molestias, seguida de preguntas obligatorias que identifican las áreas afectadas en un mapa corporal. Este mapa destaca nueve regiones anatómicas: cuello, hombros, parte superior e inferior de la espalda, codos, muñecas y manos, caderas, muslos, rodillas, tobillos y pies.

**Los cuestionarios específicos:** permiten un análisis más detallado sobre el impacto de los síntomas en la actividad laboral (Ergo/ IBV, 2024, p.3).

## 2.6 Métodos de evaluación Ergonómica

Se ha decidido utilizar los métodos RULA, OWAS y ROSA para evaluar los riesgos ergonómicos en choferes, mecánicos, ayudantes de mecánica y analistas, ya que estos métodos ofrecen herramientas específicas y validadas que se ajustan a las características de las actividades realizadas por estos grupos laborales. Esta selección permite abarcar de manera integral tanto las posturas y movimientos repetitivos como los entornos de trabajo asociados con cada función, asegurando una evaluación precisa y alineada con los objetivos de la investigación.

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) es especialmente adecuado para analizar las posturas adoptadas por choferes y analistas, quienes suelen pasar largos periodos en posiciones estáticas o realizando movimientos repetitivos con las extremidades superiores, como el manejo del volante o el uso de computadoras. Este método facilita la identificación de riesgos musculoesqueléticos específicos y contribuye a plantear ajustes ergonómicos que minimicen su impacto en la salud de los trabajadores (Fernández, 2021, p. 23).

Por otro lado, el método OWAS (Ovako Working Posture Assessment System) resulta pertinente para evaluar las posturas corporales de mecánicos y ayudantes de mecánica, quienes frecuentemente realizan tareas físicas que involucran levantar cargas, inclinarse o trabajar en posiciones forzadas. Esta herramienta proporciona un análisis exhaustivo de los riesgos asociados con estas posturas y permite priorizar intervenciones ergonómicas para prevenir lesiones (Fernández, 2021, p. 53).

Finalmente, el método ROSA (Rapid Office Strain Assessment) se adapta de manera precisa a las necesidades de los analistas, quienes trabajan principalmente en estaciones de oficina utilizando computadoras. Este método permite evaluar riesgos ergonómicos relacionados con el mobiliario, la postura prolongada y el uso de herramientas informáticas, ofreciendo recomendaciones específicas para mejorar las condiciones laborales y prevenir trastornos musculoesqueléticos (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2022, p. 22).

No se han considerado otros métodos porque muchos están diseñados para contextos diferentes, como la industria manufacturera, la construcción o la agricultura, los cuales no se ajustan a las condiciones laborales de los choferes, mecánicos, ayudantes de mecánica y analistas. Asimismo, herramientas más generales carecerían del enfoque detallado necesario para analizar las características específicas de cada grupo ocupacional. La elección de los

métodos RULA, OWAS y ROSA garantiza un balance entre especificidad y versatilidad, permitiendo realizar una evaluación ergonómica precisa y diferenciada en cada tipo de actividad laboral.

A continuación, la tabla 1 describe en detalle aspectos importantes de cada método:

**Tabla 1** *Matriz de métodos ergonómicos*

| <b>Método</b> | <b>Enfoque</b>                                                                   | <b>Justificación de su importancia</b>                                                                                                                                             | <b>Aplicación principal</b>                | <b>Ventajas adicionales</b>                                                                                                                                                        |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RULA</b>   | Evaluación del riesgo de lesiones musculoesqueléticas en extremidades superiores | Es clave para evaluar trabajos que implican movimientos repetitivos y posturas incomodas proporcionando datos para prevenir lesiones en cuello, hombros y extremidades superiores. | Trabajos manuales, tareas repetitivas.     | Proporciona una escala cuantitativa del nivel de riesgo, útil para priorizar acciones.                                                                                             |
| <b>OWAS</b>   | Identificación de posturas forzadas en diversas actividades laborales            | Permite analizar posturas en actividades que involucran esfuerzos físicos, priorizando intervenciones para evitar lesiones por sobrecarga.                                         | Industria, construcción, manejo de cargas. | Evaluar posturas corporales durante actividades prolongadas, lo que permite intervenir antes de que surjan lesiones crónicas                                                       |
| <b>ROSA</b>   | Análisis del riesgo ergonómico en entornos de oficina.                           | Facilita la identificación de riesgos asociados a mobiliarios y posturas en oficinas.                                                                                              | Entornos de oficina, trabajos sedentarios. | Incluye un enfoque integral que considera el mobiliario, las herramientas y las condiciones de trabajo. Ayuda a justificar cambios en el diseño de oficina para prevenir lesiones. |

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

### 2.6.1 Método RULA

El Método RULA para (Fernández, 2021)

Es una herramienta de evaluación ergonómica diseñada para analizar las posturas de trabajo que involucran principalmente las extremidades superiores, el cuello, el tronco y las piernas en tareas que requieren el uso intensivo de estas partes del cuerpo. Su objetivo es identificar rápidamente los riesgos ergonómicos asociados con posturas inadecuadas, fuerzas aplicadas y movimientos repetitivos, que pueden aumentar el riesgo de desarrollar Trastornos Musculoesqueléticos. (p. 31)

El método “RULA fue desarrollado por McAtamney y Corlett (1993) y es ampliamente utilizado para la evaluación de tareas en oficinas, fábricas, y entornos de trabajo donde se realizan tareas manuales o de montaje” (Fernández,2021,p. 32).

Con base a lo anterior el método RULA es una herramienta práctica y eficaz para la evaluación inicial de riesgos ergonómicos, especialmente en tareas repetitivas o estáticas. Su simplicidad permite identificar rápidamente factores de riesgo, lo que facilita la toma de decisiones preventivas.

Sin embargo, al ser un análisis puntual, es importante complementarlo con otros métodos más completos para obtener una visión más precisa y adaptada a las dinámicas reales del entorno laboral.

#### 2.6.1.1 Características del Método RULA

Este método según (Fernández, 2021), tiene como objetivo identificar los factores de riesgo que pueden generar trastornos musculoesqueléticos debido a las posturas forzadas o a la aplicación de fuerza durante la realización de tareas. A continuación, se describen las principales características de este método y su aplicación en la evaluación de riesgos ergonómicos:

- **Evaluación específica de las extremidades superiores**

El método se centra en los movimientos y posturas de los brazos, antebrazos, muñecas, cuello y el tronco, aunque también tiene en cuenta el uso de las piernas para el equilibrio y soporte.

- **Clasificación rápida de riesgos**

RULA proporciona una puntuación rápida que permite clasificar el nivel de riesgo asociado con la postura de trabajo. La evaluación se realiza en pocos pasos, lo que facilita su aplicación en situaciones donde se necesitan resultados rápidos.

- **División del cuerpo en dos grupos**

El cuerpo se divide en dos grupos:

Grupo A: Incluye brazos, antebrazos, muñecas.

Grupo B: Incluye cuello, tronco, piernas.

Cada grupo se evalúa por separado para identificar qué posturas generan mayor riesgo.

- **Puntuaciones ajustadas por factores adicionales**

El método no solo evalúa las posturas, sino que también considera otros factores adicionales como la cantidad de fuerza aplicada, movimientos repetitivos y el tiempo durante el cual se mantiene la postura, ajustando la puntuación según estos factores.

- **Aplicación en diferentes sectores**

RULA se puede aplicar en oficinas, fábricas, y otros entornos donde se realizan tareas repetitivas o manuales, es ideal para trabajos de oficina con uso intensivo de ordenadores, montaje de piezas en líneas de producción, y cualquier actividad donde se mantengan posturas incómodas durante periodos prolongados. (Fernández, 2021, p.11)

### 2.6.1.2 Pasos para realizar una evaluación con el Método RULA

Este método es útil para detectar problemas derivados de posturas inadecuadas, esfuerzos físicos o movimientos repetitivos, facilitando la implementación de medidas preventivas según (Ergo/ IBV, 2024, p.4).

A continuación, en la figura 6 se describe los pasos necesarios para realizar una evaluación efectiva utilizando este método:

**Figura 6** Pasos para evaluar según RULA

|                                      |                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Observar al trabajador en su puesto: | • El evaluador observa la postura del trabajador mientras realiza sus tareas normales.                                                                                   |
| Registrar las posturas:              | • Se registran las posiciones de las extremidades superiores, el cuello y el tronco utilizando las tablas de RULA.                                                       |
| Asignar una puntuación:              | • Se asigna una puntuación a cada grupo de articulaciones (brazos, antebrazos, muñecas, tronco, cuello y piernas) basándose en el ángulo de flexión o extensión.         |
| Ajuste por fuerza y repetición:      | • La puntuación se ajusta si la tarea involucra movimientos repetitivos o si se aplica una fuerza significativa durante la tarea.                                        |
| Calcular la puntuación final:        | • La puntuación se calcula sumando las puntuaciones de los diferentes grupos y aplicando los ajustes correspondientes. La puntuación final determina el nivel de riesgo. |
| Interpretación de los resultados:    | • Según la puntuación obtenida, se determina si la postura actual del trabajador es segura o si se necesita hacer modificaciones en el puesto de trabajo.                |

**Fuente:** (Fernández, 2021)

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Considerando lo anterior, el Método RULA es un proceso sencillo que comienza con la observación del trabajador en su puesto, registrando las posturas de su cuerpo (brazos, cuello, tronco, etc.). Luego, se asigna una puntuación según los ángulos de las articulaciones, ajustándola si el trabajo involucra movimientos repetitivos o fuerza. Finalmente, se calcula un resultado que indica si el trabajador está en riesgo y si se requieren ajustes ergonómicos.

### 2.6.1.3 Ventajas del Método RULA y sus limitaciones

Para (Villa, 2023) en su texto manifiesta que las ventajas de aplicar este método son:

- Fácil de aplicar: No requiere equipo costoso ni técnicas complicadas.
- Rápido de ejecutar: Ideal para evaluaciones rápidas y múltiples trabajadores.
- Eficaz para trabajos repetitivos: Ayuda a identificar riesgos en trabajos que implican movimientos repetitivos.

Limitaciones:

- Limitado a posturas estáticas: No evalúa bien situaciones en las que las posturas cambian rápidamente o en trabajos dinámicos.
- No abarca factores psicosociales: Aunque es excelente para evaluar riesgos físicos, no aborda otros factores como el estrés o la carga mental. (p. 43)

En la tabla 2 se indica un ejemplo del método rula, a continuación:

#### 2.6.1.4 Ejemplo del método

**Tabla 2** *Matriz Rula*

| Postura del trabajador  | Puntuación | Descripción                      |
|-------------------------|------------|----------------------------------|
| Brazos                  | 1-4        | Depende del ángulo de flexión    |
| Antebrazos              | 1-3        | Posición de antebrazos           |
| Muñecas                 | 1-4        | Ángulo de la muñeca              |
| Cuello                  | 1-6        | Ángulo de inclinación del cuello |
| Tronco                  | 1-6        | Postura del tronco               |
| Carga o fuerza aplicada | 1-3        | Fuerza o carga manipulada        |

#### Interpretación:

Puntuación 1-2: Sin riesgo o riesgo bajo. No se requiere acción inmediata.

Puntuación 3-4: Riesgo moderado. Se recomienda realizar ajustes ergonómicos.

Puntuación 5-6: Riesgo alto. Es necesario intervenir de inmediato.

Puntuación 7: Riesgo muy alto. Se debe realizar una corrección urgente

---

**Fuente:** (Gómez y Pérez, 2019)

**Nota:** Elaborado por: Alain Velasco

### 2.6.2 Método OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*)

“El Método OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*) es una herramienta ergonómica diseñada para evaluar las posturas de trabajo con el objetivo de identificar y corregir aquellas posturas que pueden generar riesgos musculoesqueléticos” (prevencionar, 2020).

Este método fue “Desarrollado en los años 70 por la empresa finlandesa Ovako Oy, el método se utiliza principalmente en trabajos industriales y actividades que requieren el manejo manual de materiales o movimientos repetitivos” (IEA, 2020, p. 3).

Analizando lo anterior, el Método OWAS es una herramienta muy útil para identificar y corregir posturas de trabajo que pueden causar problemas físicos a largo plazo. Me parece especialmente valioso en entornos industriales, donde las tareas repetitivas o el manejo de cargas pesadas son comunes. La capacidad de este método para evaluar diferentes partes del cuerpo, como el tronco, brazos y piernas, lo convierte en una herramienta integral. Además, su enfoque en la prevención de riesgos lo hace esencial para mejorar la seguridad y el bienestar de los trabajadores, ayudando a evitar lesiones que podrían afectar tanto su salud como la productividad en el trabajo.

#### 2.6.2.1 Características del método

Este método se enfoca según (Andrade y Russo, 2022) en detectar posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos, proporcionando un puntaje que permite priorizar acciones preventivas. A continuación, se presentan las características más relevantes de este método, que lo hacen efectivo en diversos entornos de trabajo.

- **Evaluación de posturas corporales:**

El método analiza las posturas del tronco, extremidades superiores (brazos), extremidades inferiores (piernas) y si el trabajador está manejando una carga, esto permite obtener una visión global de la postura adoptada por el trabajador durante el desempeño de sus actividades.

- **Clasificación en categorías de riesgo:**

Las posturas observadas se agrupan en cuatro categorías de riesgo:

Categoría 1: Postura normal y sin riesgo. No se requiere acción.

Categoría 2: Postura con ligero riesgo. Se recomienda realizar algunas correcciones.

Categoría 3: Postura con riesgo significativo. Se requiere intervención.

Categoría 4: Postura muy peligrosa. Se debe intervenir urgentemente para evitar daños.

- **Registro de posturas a lo largo del tiempo:**

OWAS permite registrar las posturas del trabajador en diferentes momentos de su jornada laboral, lo que proporciona una evaluación dinámica que toma en cuenta cambios de postura y duración de estas.

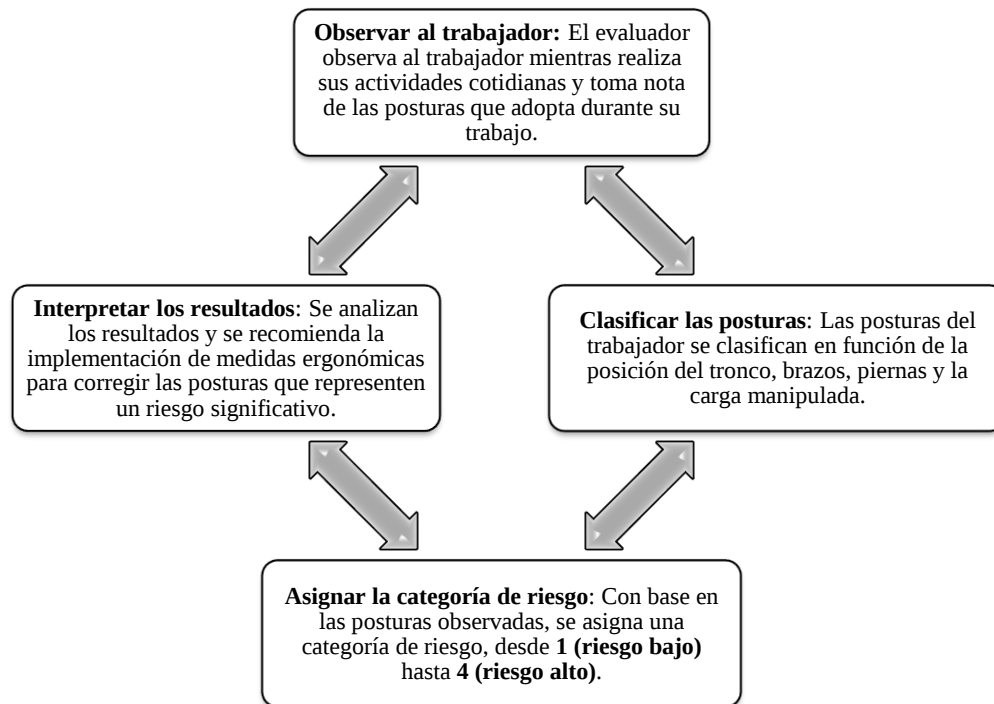
- **Fácil aplicación:**

El método OWAS es relativamente fácil de aplicar, ya que solo requiere la observación del trabajador y el registro de las posturas mediante una tabla de clasificación predefinida (Andrade y Russo, 2022, p. 23).

### 2.6.2.2 Pasos para aplicar el Método OWAS:

Siendo esta una herramienta ergonómica utilizada para analizar y clasificar las posturas adoptadas por los trabajadores durante la realización de tareas, se define los siguientes pasos para su aplicación en la figura 7, a continuación:

**Figura 7.** Métodos OWAS sus pasos



**Fuente:** (Gómez y Pérez, 2019)

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Se considera que, los pasos del Método OWAS son bastante simples y directos, lo que facilita su aplicación en entornos laborales. Al basarse en la observación directa y la clasificación de las posturas corporales, permite identificar rápidamente áreas problemáticas. Sin embargo, uno de sus desafíos es que la observación puede ser subjetiva y depender del criterio del evaluador, lo que podría llevar a variaciones en los resultados. A pesar de esto, considero que es una herramienta valiosa para la identificación de riesgos ergonómicos, especialmente en trabajos industriales, aunque debería complementarse con otras evaluaciones más detalladas para obtener un análisis más profundo.

### 2.6.2.3 Ventajas del Método OWAS y sus limitaciones

En este método según (IEA, 2020) se clasifica las posturas de distintas partes del cuerpo (tronco, brazos, piernas) y la cantidad de carga manejada, asignando un nivel de riesgo que permite priorizar las intervenciones. A continuación, se presentan las principales ventajas y limitaciones del método OWAS en la evaluación ergonómica:

- **Fácil de aplicar:** Es un método de observación que no requiere equipos especiales, solo la clasificación de posturas

- **Enfoque amplio:** Analiza varias partes del cuerpo (tronco, extremidades y carga), ofreciendo una evaluación integral de la postura laboral
- **Ideal para trabajos manuales:** Se aplica bien en sectores industriales donde los trabajadores realizan tareas físicas y de manipulación de carga

**Limitaciones:**

- **No evalúa factores psicosociales:** El método se centra en la postura física y no incluye factores psicosociales, como el estrés o la carga mental
- **Observación subjetiva:** Al depender de la observación, puede haber variabilidad en la clasificación de posturas entre diferentes evaluadores. (IEA, 2020, p.5)

#### 2.6.2.4 Ejemplo Práctico del Método OWAS utilizando una Matriz

A continuación, en la tabla 3 y 4, se presenta un ejemplo práctico de evaluación ergonómica utilizando el Método OWAS para un trabajador en una fábrica que está realizando tareas de levantamiento de carga y ensamblaje

**Tabla 3** Matriz del método OWAS

| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarea evaluada: Levantamiento y traslado de cajas pesadas.</li> <li>• Posición: De pie, inclinación hacia adelante para levantar las cajas.</li> <li>• Carga: 20 kg.</li> </ul> |                                         |             |                          |                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Parte del cuerpo                                                                                                                                                                                                         | Descripción de la postura               | Código OWAS | Categoría de riesgo      | Acciones recomendadas                                           |
| <b>Tronco</b>                                                                                                                                                                                                            | Inclinación hacia adelante (más de 20°) | 2           | 3 (Riesgo significativo) | Ajustar la altura de la carga para evitar inclinación excesiva. |
| <b>Brazos</b>                                                                                                                                                                                                            | Ambos brazos levantando la carga        | 3           | 3 (Riesgo significativo) | Implementar equipo de asistencia para el levantamiento.         |
| <b>Piernas</b>                                                                                                                                                                                                           | De pie, con flexión de rodillas         | 3           | 2 (Riesgo ligero)        | Mantener rodillas flexionadas correctamente al levantar.        |
| <b>Carga</b>                                                                                                                                                                                                             | Más de 10 kg (20 kg)                    | 3           | 3 (Riesgo significativo) | Reducir la carga o usar un sistema de transporte mecánico.      |

**Fuente:** (Andrade Y Russo, 2022)

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Tabla 4** Resultados de la matriz

| Parte del cuerpo | Código OWAS | Categoría de riesgo      |
|------------------|-------------|--------------------------|
| <b>Tronco</b>    | 2           | 3 (Riesgo significativo) |
| <b>Brazos</b>    | 3           | 3 (Riesgo significativo) |
| <b>Piernas</b>   | 3           | 2 (Riesgo ligero)        |
| <b>Carga</b>     | 3           | 3 (Riesgo significativo) |

---

**Interpretación:**

Las posturas del tronco y los brazos representan un riesgo significativo (Categoría 3), lo que indica que es necesaria una intervención para mejorar la ergonomía del trabajador. El manejo de la carga también cae en la Categoría 3, lo que sugiere la necesidad de reducir el peso o implementar un equipo de asistencia para el levantamiento.

**Recomendaciones:**

- Ajustar la altura de la carga para que el trabajador no tenga que inclinarse excesivamente hacia adelante.
  - Implementar un equipo de asistencia o carretilla para reducir el esfuerzo manual en el levantamiento de cargas pesadas.
  - Entrenamiento en técnicas adecuadas de levantamiento, especialmente el uso correcto de la flexión de las rodillas (Andrade Y Russo, 2022, p.43).
- 

**Nota:** Elaborado por: Alain Velasco

### **2.6.3 Método ROSA**

El método ROSA (por sus siglas en inglés, Rapid Office Strain Assessment) es una herramienta de evaluación rápida utilizada en ergonomía para identificar y reducir riesgos relacionados con el trabajo de oficina, específicamente en el uso de estaciones de trabajo con computadora, está diseñado para evaluar factores de riesgo ergonómicos que podrían contribuir a trastornos musculoesqueléticos en el entorno de trabajo, la postura, la disposición del mobiliario y la frecuencia de uso de los equipos (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2022, p. 5).

#### **2.6.3.1 Características del método ROSA**

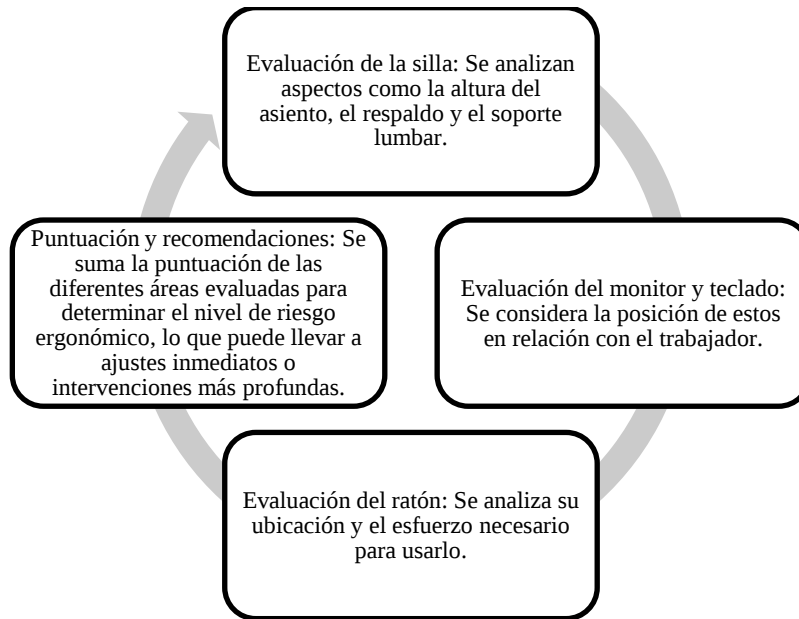
“Este método se utiliza para evaluar los factores de riesgo que pueden contribuir al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos, tales como posturas inadecuadas, configuraciones incorrectas del equipo de oficina y la falta de ergonomía en el mobiliario” (Ergo/ IBV, 2024). Aquí se detalla algunas características de este método:

- Evaluación de la postura: Se centra en identificar posiciones inadecuadas del cuerpo, como la altura incorrecta de la silla, la distancia del monitor, el uso del teclado y el ratón, entre otros.
- Puntuación por riesgo: El método asigna puntuaciones a las condiciones observadas, y a medida que se identifican más factores de riesgo, la puntuación total aumenta.
- Guía de intervención: Basado en la puntuación obtenida, el método ofrece recomendaciones para hacer ajustes en la estación de trabajo, como cambios en la configuración del escritorio o la implementación de pausas activas para mejorar el bienestar del trabajador.

- Fácil de usar: Está diseñado para ser una herramienta rápida y sencilla, lo que permite a los profesionales de ergonomía o a los supervisores evaluar el lugar de trabajo de manera eficiente (Ergo/ IBV, 2024, p. 5).

#### 2.6.3.2 Pasos básicos del método ROSA

**Figura 8.** Pasos para aplicar el método ROSA



**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### 2.6.3.4 Ventajas y limitaciones del método ROSA

Es importante considerar las siguientes ventajas y limitaciones:

- **Evaluación rápida y sencilla:** El método ROSA permite una evaluación ergonómica de la estación de trabajo de manera ágil, lo que facilita su aplicación en un entorno laboral sin necesidad de herramientas o software complejos.
- **Fácil de interpretar:** El sistema de puntuación del método ROSA es claro y directo, lo que permite a los supervisores y profesionales de ergonomía identificar rápidamente los riesgos ergonómicos y las áreas que necesitan mejora.
- **Aplicable a un entorno de oficina común:** Es especialmente útil para trabajos en oficinas donde se utilizan computadoras, lo que lo convierte en una herramienta adecuada para la mayoría de los entornos laborales modernos.
- **Enfoque preventivo:** Al identificar riesgos antes de que se desarrollen problemas graves, ROSA ayuda a prevenir trastornos musculoesqueléticos y otras complicaciones relacionadas con la ergonomía, lo que mejora la salud y el bienestar de los empleados.
- **Mejora la productividad:** Al ajustar las estaciones de trabajo según los principios ergonómicos, se logra una reducción de la fatiga y el malestar físico, lo que a su vez puede mejorar la concentración y productividad del trabajador.

### Limitaciones del método ROSA

- **Enfoque limitado a estaciones de trabajo de oficina:** ROSA está diseñado principalmente para entornos de oficina, lo que significa que no es adecuado para evaluar riesgos ergonómicos en otros tipos de trabajo como la manufactura, la construcción o la agricultura.
- **Evaluación subjetiva:** Algunas observaciones y puntuaciones dependen del criterio del evaluador, lo que puede llevar a diferencias en los resultados si no se sigue un protocolo claro o no hay suficiente experiencia en ergonomía.
- **No aborda todos los factores de riesgo:** Aunque es útil para identificar problemas comunes, no cubre factores externos como el estrés laboral o la falta de movimiento, que también influyen en la salud física y mental de los trabajadores.
- **Requiere ajustes continuos:** La simple identificación de los riesgos no es suficiente si no se realizan mejoras continuas y revisiones periódicas para garantizar que las soluciones implementadas sean efectivas a largo plazo.
- **Limitación en su profundidad de análisis:** Aunque es rápido y fácil de usar, ROSA no proporciona un análisis detallado de los problemas ergonómicos más complejos o específicos, por lo que puede necesitar complementarse con evaluaciones más exhaustivas en algunos casos.

#### 2.6.3.5 Ejemplo práctico del método Rosa

A continuación, en la figura 9, se presenta un ejemplo del método ROSA (Rapid Office Strain Assessment) aplicado a una estación de trabajo típica de oficina, en forma de una matriz que refleja la evaluación de diferentes factores ergonómicos. La matriz muestra cómo se puntúan distintos elementos del entorno de trabajo para determinar el nivel de riesgo ergonómico.

**Figura 9.** Ejemplo Método Rosa

| Elemento Evaluado     | Criterios                                                                                                                                                      | Puntuación |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Silla                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Altura incorrecta del asiento</li><li>• Falta de soporte lumbar</li><li>• Respaldo sin inclinación ajustable</li></ul> | 2          |
| Monitor               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Pantalla colocada demasiado baja o alta</li><li>• Monitor demasiado lejos o cerca</li></ul>                            | 2          |
| Teclado               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Teclado demasiado elevado o bajo</li><li>• Falta de espacio para las muñecas</li></ul>                                 | 2          |
| Ratón                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ratón colocado demasiado lejos</li><li>• Uso continuo del ratón sin apoyo adecuado</li></ul>                           | 1          |
| Postura de los brazos | <ul style="list-style-type: none"><li>• Brazos no alineados correctamente con el teclado</li><li>• No hay soporte adecuado para los antebrazos</li></ul>       | 1          |

|                       |                                                           |   |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|---|
| Postura de la espalda | • Columna vertebral no apoyada en el respaldo de la silla | 1 |
| Frecuencia de pausas  | • El trabajador no toma pausas activas de forma regular   | 1 |

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Total, Puntuación: 10**

### **Interpretación de la puntuación del método ROSA:**

- **Puntuación baja (1-3):** Riesgo bajo. No es necesario realizar ajustes inmediatos, pero se pueden implementar pequeñas mejoras.
- **Puntuación moderada (4-5):** Riesgo moderado. Se recomienda realizar algunos ajustes ergonómicos para mejorar el entorno de trabajo.
- **Puntuación alta (6 o más):** Riesgo alto. Es necesario intervenir rápidamente y realizar mejoras significativas para reducir los riesgos de lesiones musculoesqueléticas.

En este ejemplo, la puntuación total es 10, lo que indica un riesgo alto de problemas ergonómicos. En este caso, se deben hacer ajustes inmediatos, como:

- Ajustar la altura de la silla y el monitor.
- Mejorar el soporte lumbar.
- Reposicionar el ratón y el teclado.
- Implementar pausas activas y recordar al trabajador la importancia de moverse periódicamente.

Este tipo de análisis con el método ROSA ayuda a identificar de manera rápida qué áreas necesitan correcciones para reducir los riesgos ergonómicos en un entorno de oficina.

## **2.6.4 Uso de colores en la evaluación ergonómica con OWAS, RULA y ROSA**

“El uso de colores para identificar niveles de riesgo es una estrategia ampliamente utilizada en la evaluación ergonómica, ayudando a interpretar de manera rápida y visual el nivel de peligro asociado a posturas y tareas laborales” (Molina et al., 2018, p. 14).

“En ergonomía, los colores se utilizan para representar distintos niveles de peligro, desde situaciones seguras hasta riesgos extremos, aprovechando el impacto cognitivo y psicológico que los colores tienen sobre la percepción humana” (Rodríguez et al., 2024, p. 21).

### **2.6.4.1 Significado de los Colores en la Evaluación del Riesgo**

Para (Rodríguez et al., 2024) los colores seleccionados para representar los niveles de riesgo están basados en estudios de psicología del color, los cuales indican que ciertos colores son más efectivos para transmitir mensajes específicos como advertencias, seguridad o urgencia. (p. 21)

En las evaluaciones ergonómicas estos colores cumplen la función de guiar de manera rápida e intuitiva a los evaluadores y trabajadores sobre la gravedad del riesgo asociado a las posturas y condiciones de trabajo (Carrasco et al., 2023, p. 43).

**a) Turquesa: Riesgo Bajo o Sin Riesgo**

El color turquesa es utilizado para representar tareas o posturas que no implican un riesgo significativo de lesiones musculoesqueléticas. Este color transmite sensaciones de calma, seguridad y estabilidad, lo que lo convierte en una opción adecuada para situaciones donde no se requieren medidas correctivas. Al estar asociado con tranquilidad y bienestar, el turquesa refuerza visualmente la idea de que las posturas evaluadas son saludables y seguras.

**b) Amarillo: Riesgo Moderado**

El amarillo se emplea para advertir sobre riesgos moderados, donde existe la necesidad de realizar ajustes o cambios, aunque no de manera urgente. Psicológicamente, el amarillo es un color que llama la atención y es utilizado en muchas señales de advertencia, lo que lo convierte en una elección natural para indicar precaución. Este color alerta a los evaluadores de que, aunque el riesgo no es crítico, se deben implementar modificaciones para evitar la acumulación de tensión y posibles futuras lesiones.

**c) Naranja: Riesgo Alto**

El color naranja señala situaciones de riesgo elevado, en las cuales se recomienda una intervención rápida. Asociado con urgencia y peligro moderado, el naranja advierte que la postura o las condiciones de trabajo evaluadas requieren atención antes de que se conviertan en un problema más serio. Es un color que indica la necesidad de tomar medidas correctivas lo antes posible para evitar el desarrollo de lesiones.

**d) Rojo: Riesgo Extremo**

El rojo representa el nivel de riesgo más alto y es utilizado para indicar situaciones donde el riesgo es intolerable. Psicológicamente, el rojo está asociado con peligro y emergencia, siendo el color que más rápidamente captura la atención y comunica la necesidad de una acción inmediata. En el contexto ergonómico, el rojo alerta de que las posturas o tareas deben modificarse de manera urgente para prevenir lesiones graves o daños permanentes (Carrasco et al., 2023, p. 43).

*2.6.4.2 Justificación del Uso de Colores en Evaluaciones Ergonómicas*

El uso de colores como turquesa, amarillo, naranja y rojo en evaluaciones ergonómicas responde a la necesidad de facilitar la interpretación de los resultados de manera rápida y eficiente, los colores permiten una comprensión intuitiva del nivel de riesgo sin necesidad de interpretar detalladamente los puntajes o clasificaciones numéricas. Además, estos colores siguen estándares visuales que son consistentes en muchas áreas de seguridad y salud ocupacional, lo que refuerza su efectividad y comprensión universal. El impacto visual de los colores también ayuda a los responsables de la ergonomía en el trabajo a priorizar las intervenciones según el nivel de riesgo identificado (Pérez, 2021, p. 21).

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGIA.

#### 3.1 Tipo de investigación.

##### 3.1.1 *Investigación descriptiva*

La investigación descriptiva “busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Este tipo de investigación se utiliza comúnmente para entender mejor un problema o fenómeno antes de intentar explicar sus causas” (Hernández et al., 2014, p. 23).

La investigación descriptiva sería muy útil para la evaluación de riesgos ergonómicos en la Dirección de Obras Públicas del GAD de Chimborazo, ya que permite detallar y describir las condiciones laborales actuales, identificar los factores de riesgo y analizar cómo estos afectan a los trabajadores. A través de la observación y el análisis de las características ergonómicas de los puestos de trabajo (posturas, movimientos repetitivos, uso de herramientas, entre otros), este tipo de investigación proporcionaría un diagnóstico claro sobre las condiciones físicas que enfrentan los empleados.

##### 3.1.2 *Investigación explicativa*

“La investigación explicativa tiene como objetivo principal identificar las causas y efectos de un fenómeno, es decir, busca explicar por qué ocurre un evento o comportamiento y cómo se relacionan diferentes variables” (Gallardo, 2017).

La investigación explicativa sería muy útil para el GAD de Chimborazo en la evaluación de los riesgos ergonómicos y en la mejora de la seguridad ocupacional. Mediante este tipo de investigación, el GAD podría entender las causas exactas que generan lesiones o problemas de salud entre los trabajadores del Departamento de Obras Públicas. Por ejemplo, se podría analizar cómo ciertos factores, como posturas inadecuadas, fuerza aplicada o movimientos repetitivos, están relacionados con el aumento de lesiones musculoesqueléticas.

#### 3.2 Diseño de investigación.

##### 3.2.1 *No experimental*

El diseño no experimental es un tipo de investigación en el cual no se manipulan las variables; es decir, se observan y analizan los fenómenos tal como ocurren en la realidad sin intervenir ni alterar las condiciones del entorno. Este tipo de diseño permite describir, analizar y correlacionar variables, pero no puede establecer causalidad directa (Arias, 2019, p. 32).

En el contexto del GAD de Chimborazo, el diseño no experimental puede ser muy útil para evaluar los riesgos ergonómicos en el Departamento de Obras Públicas. Este diseño permitiría observar las condiciones laborales actuales sin intervenir en el trabajo de los empleados, proporcionando datos reales sobre las posturas, esfuerzos físicos y otros factores ergonómicos que podrían afectar la salud de los trabajadores.

### **3.3 Enfoque de la investigación**

#### **3.3.1 Enfoque cualitativo**

“El enfoque cualitativo es un método de investigación que se basa en la recolección y análisis de datos numéricos. Su objetivo principal es medir fenómenos de forma precisa y objetiva, utilizando estadísticas, encuestas, cuestionarios y otros métodos que permiten cuantificar variables” (Arias, 2019, p. 11).

La aplicación del enfoque cualitativo en el GAD de Chimborazo permitiría comprender mejor los riesgos ergonómicos a través de las experiencias y percepciones de los trabajadores del Departamento de Obras Públicas. Mediante entrevistas, grupos focales y observación directa, se podría identificar cómo los empleados perciben sus condiciones laborales, qué dificultades enfrentan y cómo se sienten en su entorno de trabajo. Esta información sería clave para desarrollar soluciones ergonómicas más ajustadas a sus necesidades reales, mejorando tanto su salud como su productividad.

### **3.4 Técnicas de recolección de datos.**

Para llevar a cabo esta evaluación, se utilizará el cuestionario nórdico de Kuorinka como herramienta principal para la recolección de datos, el cual se complementará con una encuesta. Este enfoque permitirá obtener una visión detallada de las condiciones ergonómicas y las posibles problemáticas que enfrentan los trabajadores, con el fin de proponer mejoras que contribuyan a la prevención de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo.

El estudio está dirigido principalmente a los trabajadores de la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, quienes serán los participantes directos en la recolección de datos. Además, está orientado a los responsables de la gestión de la salud y seguridad ocupacional dentro de la organización, proporcionándoles información crucial para la implementación de medidas correctivas y preventivas.

### **3.4 Población de estudio y tamaño de muestra.**

#### **3.4.1 Población**

La población del presente estudio son 200 empleados que serán evaluados, esta población se encuentra naturalmente segmentada en distintos estratos, correspondientes a las áreas de Coordinación de Proyectos, Coordinación de Talleres y Coordinación de Vialidad e Infraestructura. Cada una de estas áreas posee características laborales específicas, a partir de las cuales se recopilará información numérica mediante la evaluación ergonómica que se llevará a cabo.

**Tabla 5: Población total**

| Coordinación de Proyectos | Coordinación de Talleres | Coordinación de Vialidad e Infraestructura |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|
| Oficinistas (50)          | Mecánicos (70)           | Choferes (80)                              |

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

### 3.4.2 Muestra

Para obtener una muestra de la población se aplica el muestreo aleatorio estratificado es ideal cuando la población se puede dividir en subgrupos homogéneos (estratos) y se desea asegurar que todos los estratos estén representados en la muestra. Esto asegura que las diferencias clave entre los estratos sean consideradas en el análisis, especialmente porque los puestos de trabajo tienen tareas, riesgos y condiciones específicas que pueden influir en los resultados del estudio.

En este caso, la división por áreas laborales, como choferes, mecánicos, ayudantes de mecánicos y analistas, permite obtener una muestra representativa que refleje de manera proporcional las condiciones y características laborales de toda la Dirección de Obras Públicas.

Dado que los puestos laborales analizados presentan tareas repetitivas y condiciones homogéneas dentro de cada estrato (por ejemplo, los choferes tienen condiciones ergonómicas similares entre sí, al igual que los mecánicos, ayudantes de mecánicos y analistas), no fue necesario trabajar con la totalidad de la población (200 personas). En su lugar, se seleccionó una muestra de 15 trabajadores, asegurando que esta sea representativa de los grupos evaluados.

#### 3.4.2.1 Determinación de proporciones

La población total se compone de los datos de 200 empleados a los cuales se les realiza la respectiva evaluación ergonómica obteniendo los resultados que permiten el desarrollo del estudio, distribuidos entre tres estratos:

- Oficinistas: 50 empleados (25% de la población total).
- Mecánicos: 70 empleados (35% de la población total).
- Choferes: 80 empleados (40% de la población total).

Se seleccionarán 15 empleados a los cuales se le realiza la evaluación ergonómica, distribuidos proporcionalmente entre los estratos para asegurar representatividad:

- Oficinistas:  $50/200 \times 15 = 3.75 = 4$
- Mecánicos:  $70/200 \times 15 = 5.25 = 5$
- Choferes:  $80/200 \times 15 = 6$

La proporcionalidad garantiza que cada grupo esté adecuadamente representado en la muestra, evitando sobre- representación o sub- representación.

#### 3.4.2.2 Justificación del Tamaño de la Muestra ( $n=15$ )

La selección de una muestra de 15 trabajadores en lugar de otro tamaño se basa en los siguientes criterios:

- 1. Representatividad Proporcional

El estudio busca representar adecuadamente a los tres estratos laborales dentro de la Dirección de Obras Públicas (Oficinistas, Mecánicos y Choferes).

- La población total es 200 trabajadores, distribuidos en:
  - 50 Oficinistas (25%)
  - 70 Mecánicos (35%)
  - 80 Choferes (40%)
- La muestra de 15 trabajadores respeta esta proporción, asegurando que todos los grupos sean evaluados sin sobre-representación ni sub-representación.
- Un número menor podría no capturar la diversidad de posturas y riesgos ergonómicos dentro de cada estrato, y un número mayor no añadiría información significativa para el propósito del estudio.

## 2. Equilibrio entre Precisión y Factibilidad

El tamaño de 15 trabajadores fue seleccionado para optimizar la recopilación de datos sin comprometer la validez del estudio:

- Suficiente para detectar patrones de riesgo ergonómico en cada grupo.
- Manejable en términos de tiempo y recursos, permitiendo realizar evaluaciones ergonómicas detalladas (RULA, OWAS, ROSA) en un tiempo razonable.
- Reducción de costos: Evaluar toda la población de 200 trabajadores sería innecesariamente costoso y demandante en términos de recursos humanos y técnicos.

## 3.5 Hipótesis.

La evaluación de riesgos ergonómicos en la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo a través de la aplicación de métodos ergonómicos acorde a cada factor de riesgo permite proponer estrategias de mejora que optimicen el bienestar y la salud ocupacional de los trabajadores.

## CAPÍTULO IV.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Análisis del cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos

En este capítulo, se analizan las respuestas obtenidas a partir del Cuestionario Nórdico, aplicado específicamente a conductores, mecánicos, ayudantes de mecánicos y analistas. Este cuestionario, descrito en el punto (2.6) del marco teórico, es una herramienta ampliamente utilizada para evaluar la prevalencia y severidad de síntomas musculoesqueléticos en distintos segmentos corporales (cuello, hombros, codos, muñecas/manos, espalda baja, entre otros).

El análisis se centra en identificar las áreas anatómicas más afectadas y evaluar la frecuencia e intensidad de los síntomas reportados por los participantes en cada grupo ocupacional. Esta información es clave para comprender los patrones de exposición a factores de riesgo específicos asociados con sus actividades laborales, incluyendo posturas prolongadas, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos.

En este estudio, no se aplicó el cuestionario a todos los trabajadores de la Dirección de Obras Públicas, sino que se utilizó un muestreo aleatorio estratificado, ideal cuando la población se puede dividir en subgrupos homogéneos (estratos) y se desea asegurar que todos los estratos estén representados en la muestra.

La población total consta de 200 empleados, distribuidos entre tres estratos:

**Tabla 6.** *Muestra seleccionada*

|            |                                           |             |
|------------|-------------------------------------------|-------------|
| Analistas: | 50 empleados (25% de la población total). | 4 analistas |
| Mecánicos: | 70 empleados (35% de la población total). | 5 analistas |
| Choferes:  | 80 empleados (40% de la población total). | 6 choferes  |

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Para este análisis, se seleccionaron 15 empleados mediante muestreo aleatorio estratificado, distribuidos proporcionalmente entre los estratos para garantizar representatividad.

#### 4.1.2 Representación gráfica y diseño de intervenciones

Mediante el uso de representaciones gráficas, se ilustran los resultados de forma clara y accesible, destacando las diferencias entre los perfiles ocupacionales analizados. Este enfoque no solo permite interpretar los datos con mayor facilidad, sino que también sienta las bases para diseñar intervenciones ergonómicas, planes de prevención y programas de

salud laboral adaptados a las características y necesidades específicas de cada grupo de trabajadores. Esto asegura que las acciones tomadas se alineen con las condiciones y riesgos particulares de cada tipo de ocupación.

#### ***4.1.3 Identificación de métodos según el perfil ocupacional***

El análisis de los resultados obtenidos mediante el Cuestionario Nórdico permitirá establecer qué método ergonómico es más adecuado para cada empleado, dependiendo de su rol y actividades específicas:

- **Choferes:**

Los choferes están expuestos a posturas estáticas prolongadas durante la conducción, así como a vibraciones y movimientos repetitivos. Estas características hacen que el método OWAS sea el más adecuado para evaluar los riesgos ergonómicos asociados a las posturas y esfuerzos físicos presentes en su actividad laboral. Sin embargo, al analizar a choferes de equipos camineros, se identificó que sus puestos de trabajo no son completamente estáticos, lo que requiere también el uso del método RULA para evaluar de manera más precisa los riesgos relacionados con los movimientos repetitivos y las posturas específicas adoptadas durante su jornada laboral

- **Analistas**

Los analistas trabajan principalmente en entornos administrativos, donde predominan las posturas sedentarias y el uso constante de computadoras. Por esta razón, el método **ROSA** es ideal ya que:

- **ROSA:** Evalúa específicamente el diseño ergonómico de estaciones de trabajo de oficina, destacando deficiencias en mobiliario, equipo y postura.

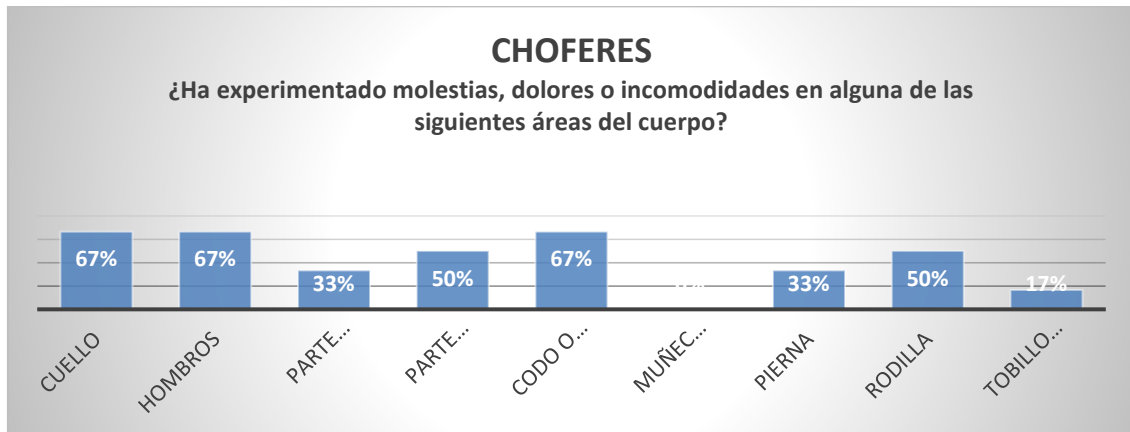
- **Ayudantes de Mecánicos y Mecánicos:**

Estos empleados realizan tareas que implican posturas incómodas, esfuerzos físicos y movimientos repetitivos en talleres mecánicos. Para los ayudantes de mecánicos, el método OWAS es el más apropiado, ya que está diseñado para evaluar y clasificar posturas de riesgo asociadas a las actividades que implican manipulación de herramientas y materiales en posiciones variadas. Por otro lado, para los mecánicos, el método RULA resulta adecuado, ya que permite un análisis más detallado de las posturas específicas y los movimientos repetitivos asociados a actividades como la reparación de motores y otros trabajos técnicos que requieren precisión en posiciones forzadas.

## Cuestionario Nórdico Kuorinka aplicado a los trabajadores

### Pregunta 1: ¿Ha tenido molestias en...?

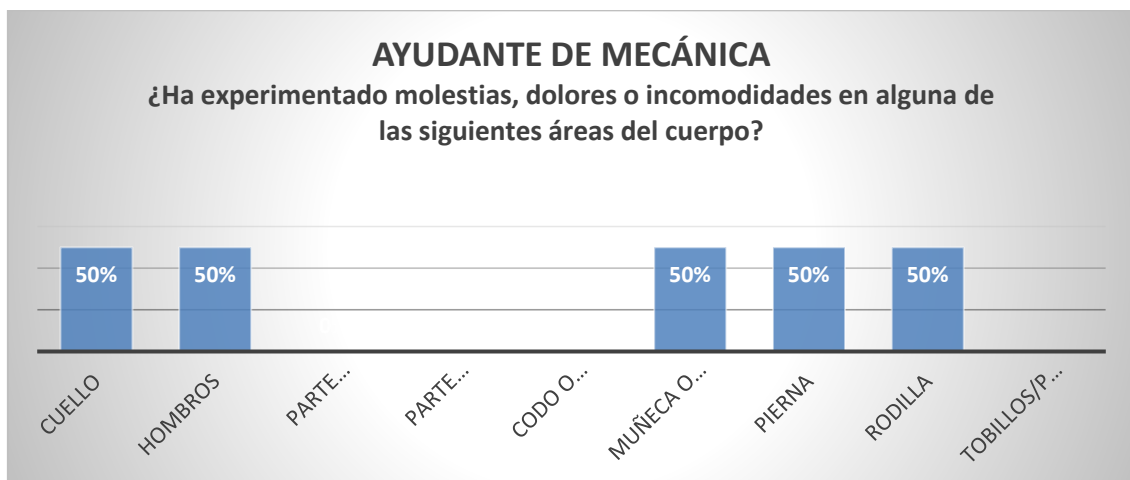
**Figura 10.** *Choferes*



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

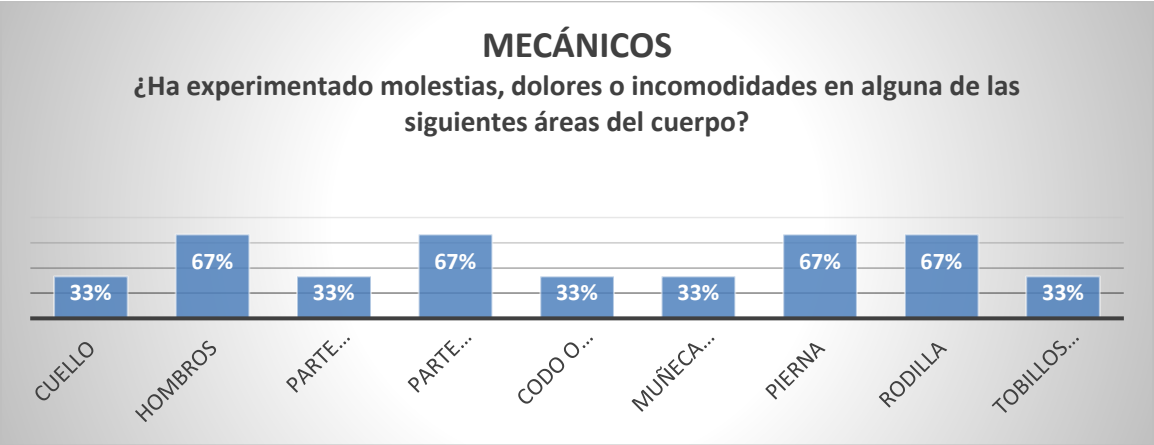
**Figura 11.** *Ayudante de mecánica*



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

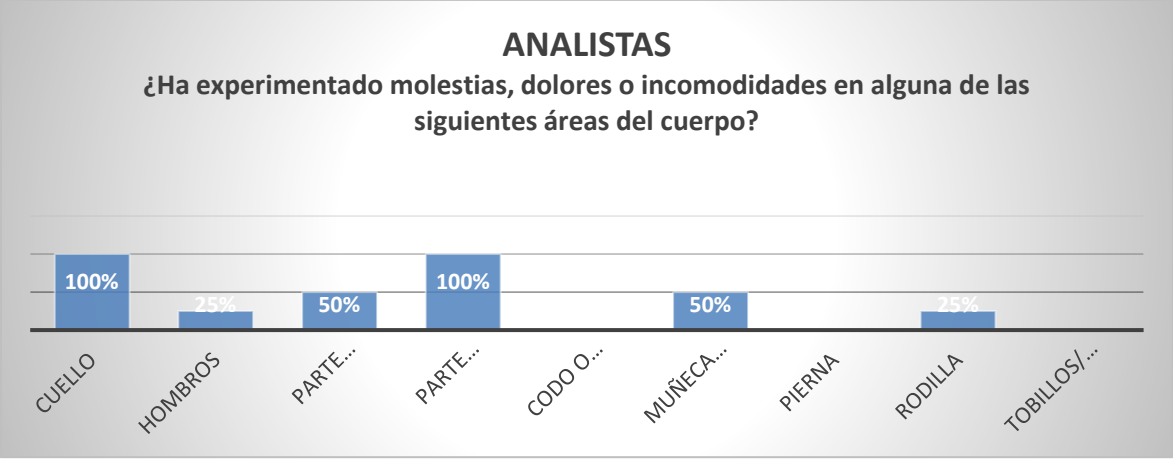
**Figura 12. Mecánicos**



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Figura 13. Analistas**



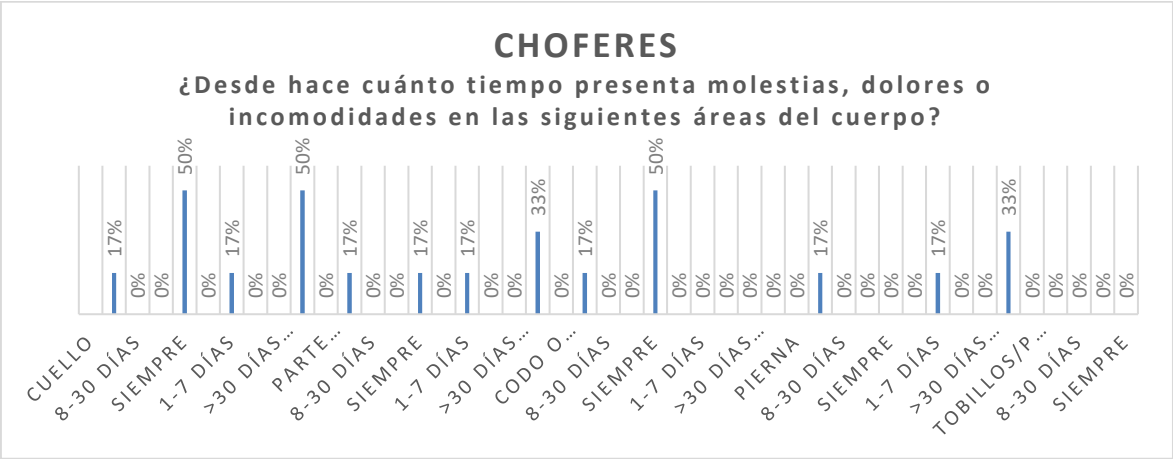
**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Análisis e interpretación:** Al aplicar el cuestionario a los conductores, ayudantes de mecánico, mecánicos y analistas, se observa que un porcentaje significativo de estos trabajadores presenta molestias en el cuello, hombros, codo o antebrazo y rodillas. En detalle, el 67% de los conductores, el 50% de los ayudantes de mecánico, el 67% de los mecánicos, y el 100% de los analistas reportan estas incomodidades. Este análisis muestra que las molestias musculoesqueléticas son comunes en todos los puestos evaluados, con mayor prevalencia en los mecánicos y analistas. Las posturas prolongadas, esfuerzos físicos repetitivos y tareas específicas de cada puesto parecen contribuir significativamente a estas dolencias, lo que destaca la necesidad de intervenciones ergonómicas y ajustes en las condiciones de trabajo para reducir estos problemas de salud.

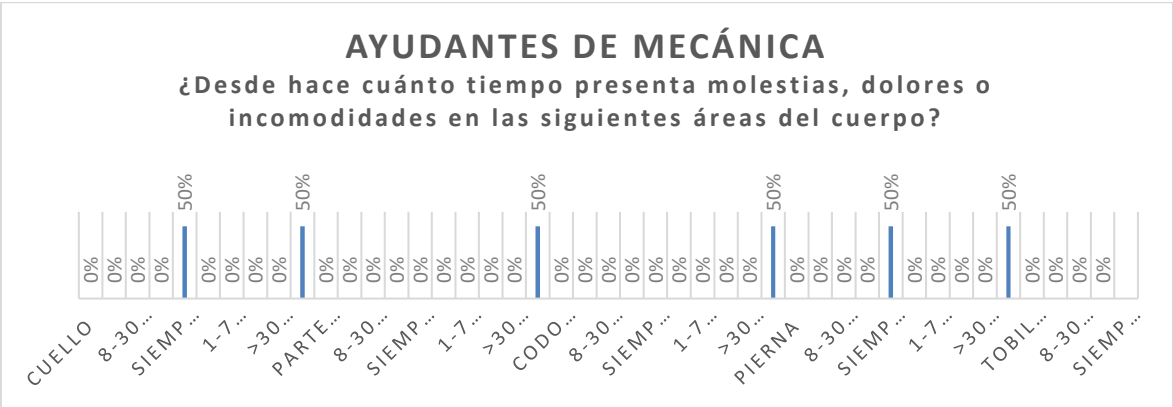
Pregunta 2: ¿Desde hace cuánto tiempo?

Figura 14. Choferes



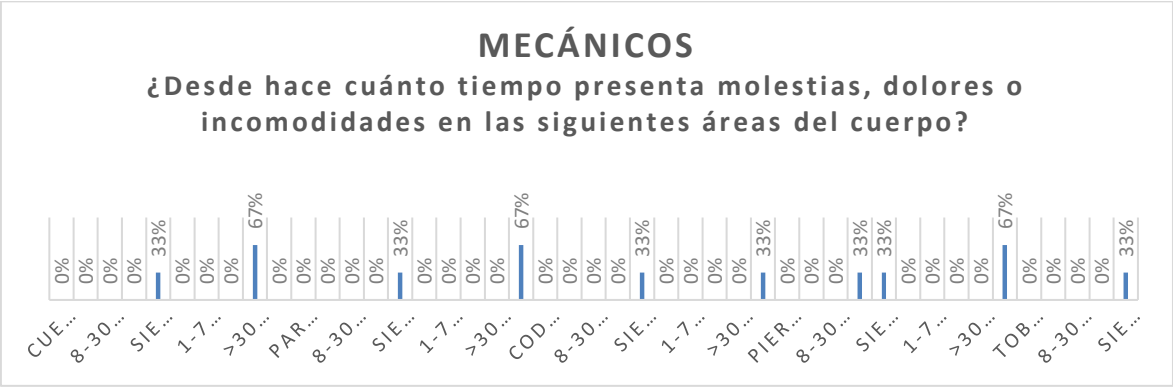
Fuente: Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
Nota: Elaborado por Alain Velasco

Figura 15. Ayudantes de mecánica



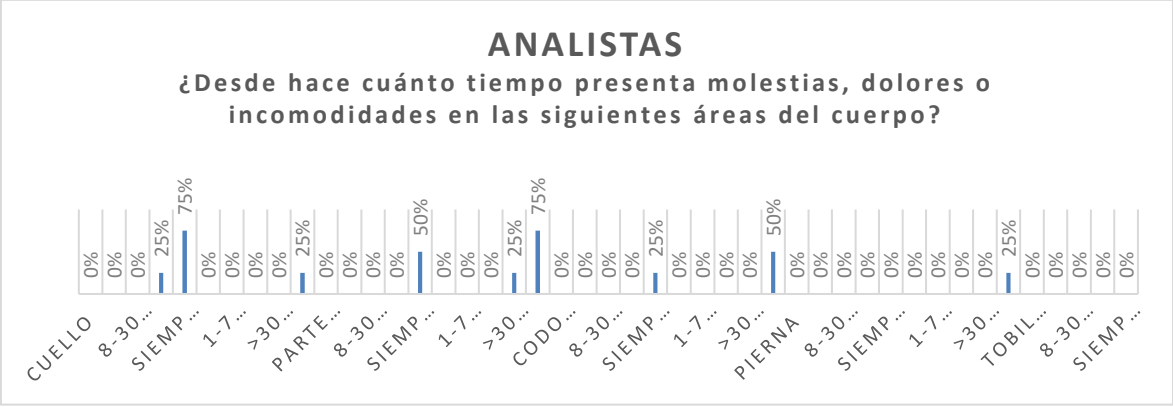
Fuente: Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
Nota: Elaborado por Alain Velasco

Figura 16. Mecánicos



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Figura 17. Analistas



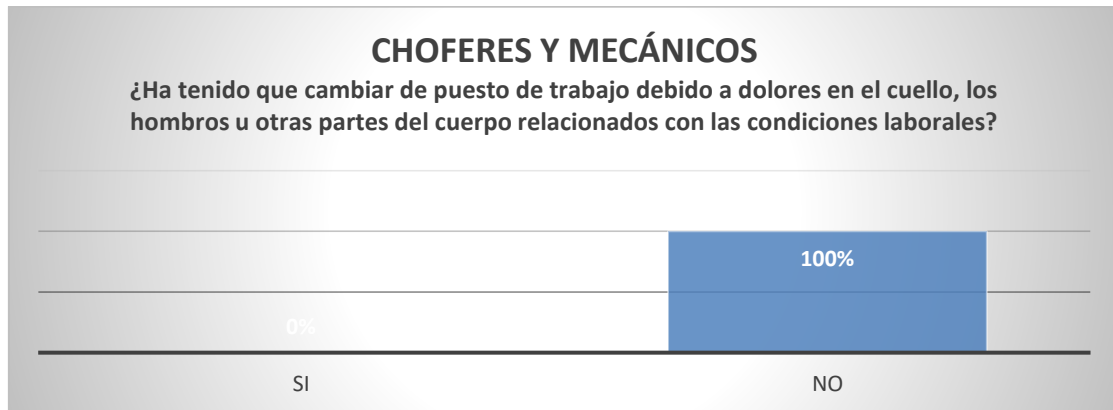
**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Análisis e interpretación:** Al preguntar a los encuestados sobre la frecuencia de sus molestias, se observa que el 50% de los conductores reporta tener dolor de cuello, hombros, codo y antebrazo de manera constante. Los ayudantes de mecánica en un 50% manifiestan tener dolor persistente en el cuello, hombros, espalda, muñeca y rodillas. Por su parte, los mecánicos en un 67% comentan tener dolor en los hombros, parte inferior de la espalda y rodillas. Finalmente, los analistas en un 75% experimentan dolor constante en cuello, parte inferior de la espalda y muñeca.

Este análisis revela que las molestias musculoesqueléticas son frecuentes y persistentes en todos los puestos evaluados, especialmente en el cuello, hombros, espalda y muñeca, lo que sugiere la necesidad urgente de mejoras ergonómicas en estos puestos de trabajo. La repetición de tareas, las posturas prolongadas y la falta de pausas activas podrían estar contribuyendo a estas dolencias, lo que destaca la importancia de intervenciones que mejoren el bienestar físico de los empleados.

### Pregunta 3: ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

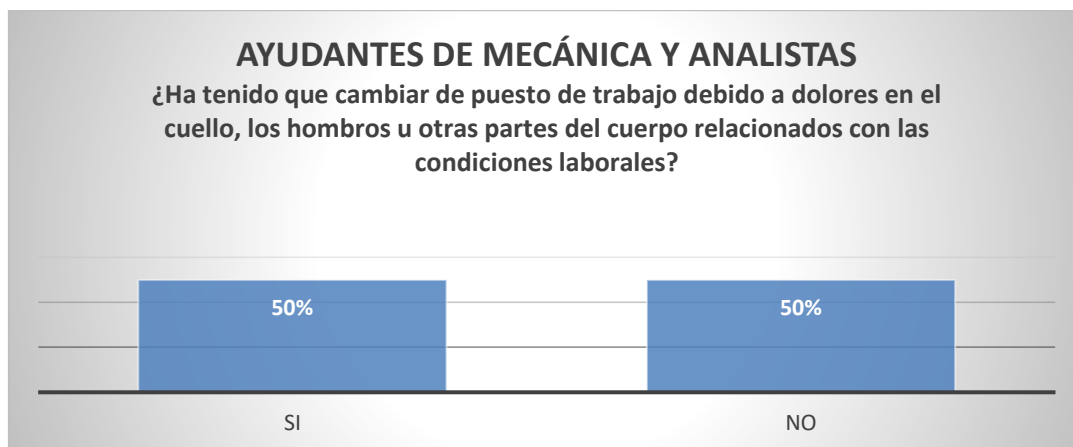
**Figura 18.** Necesidad de cambiar de puestos de trabajo Choferes y Mecánicos



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

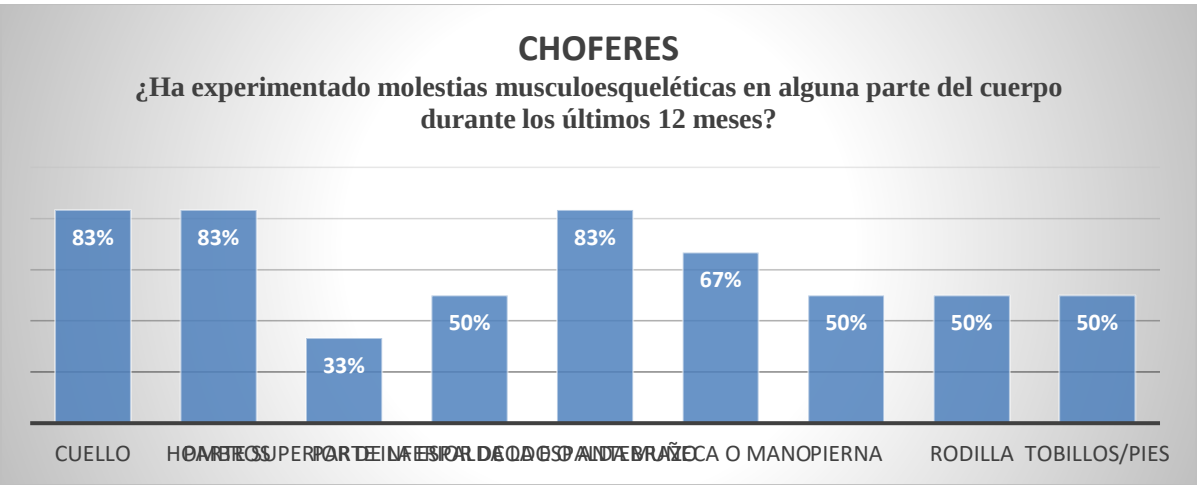
**Figura 19.** Necesidad de cambiar puestos e trabajo en ayudantes de mecánica y analistas



**Análisis e Interpretación:** El 100% de los encuestados, compuestos por choferes y mecánicos, afirmaron que, pese a experimentar molestias o dolores, no han sentido la necesidad de cambiar de puesto de trabajo debido a estos problemas. Por otro lado, entre los ayudantes de mecánica y analistas, el 50% indicó haber tenido que cambiar de puesto por estas molestias, mientras que el otro 50% afirmó no haberlo necesitado. Estos hallazgos evidencian cómo las experiencias laborales relacionadas con molestias o dolores varían según el puesto y pueden influir de manera diferenciada en la decisión de buscar un cambio laboral. Esto podría apuntar a la necesidad de evaluar las condiciones laborales específicas y considerar estrategias para mejorar el bienestar en roles donde estas molestias tienen mayor impacto.

**Pregunta 4: ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

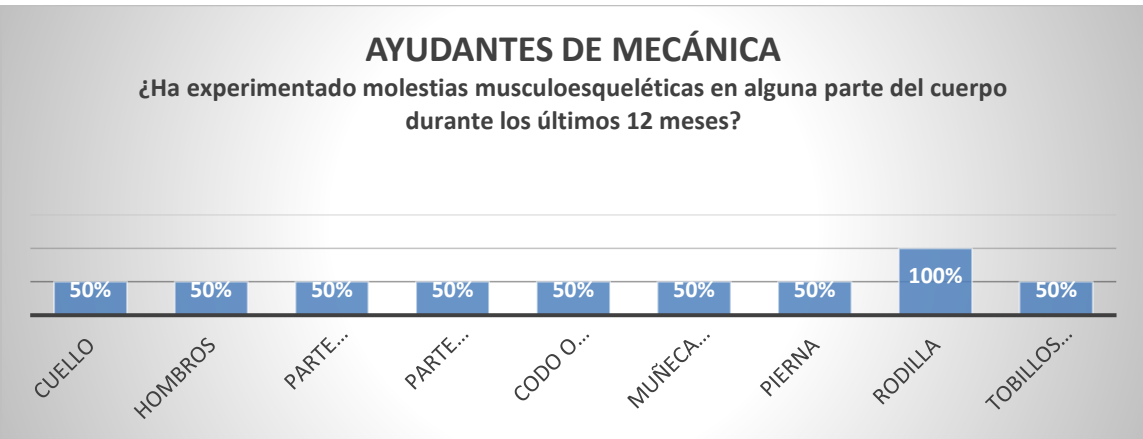
**Figura 20. Choferes**



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

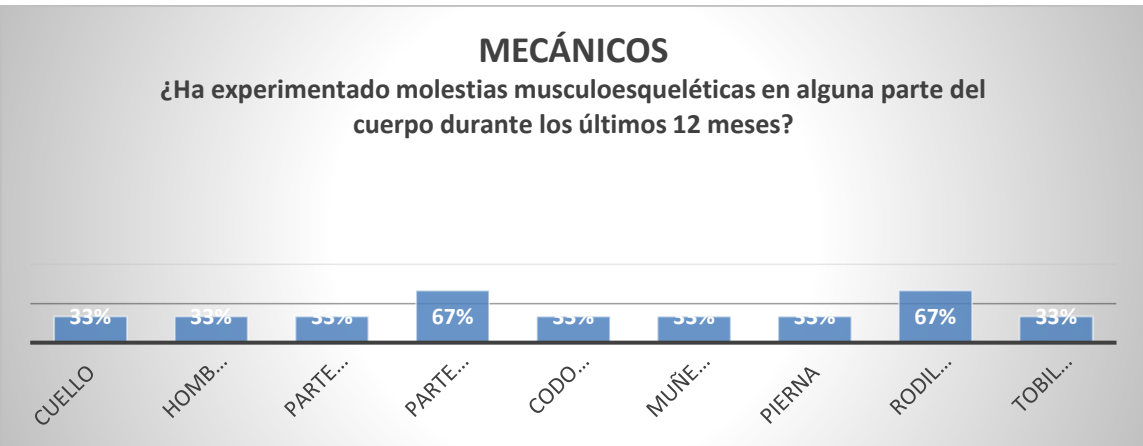
**Figura 21. Ayudantes de mecánica**



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

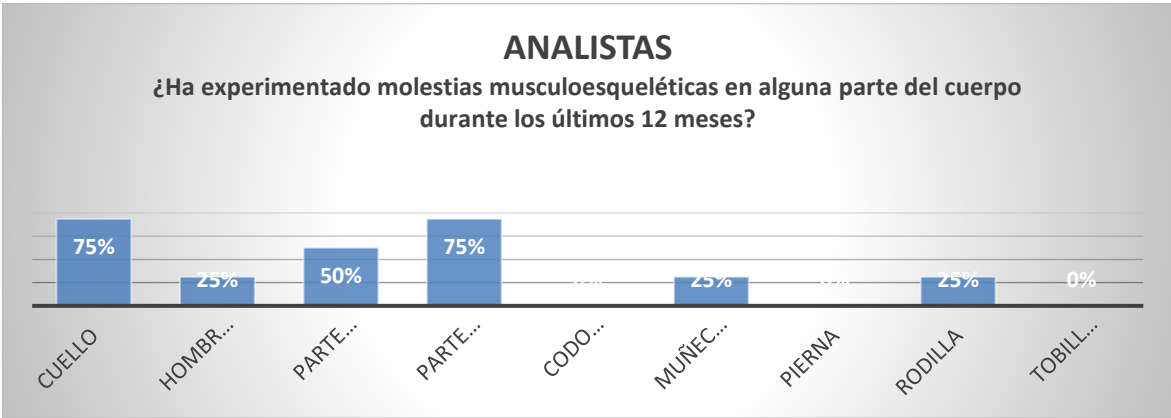
**Figura 22. Mecánicos**



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Figura 23. Analistas**



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

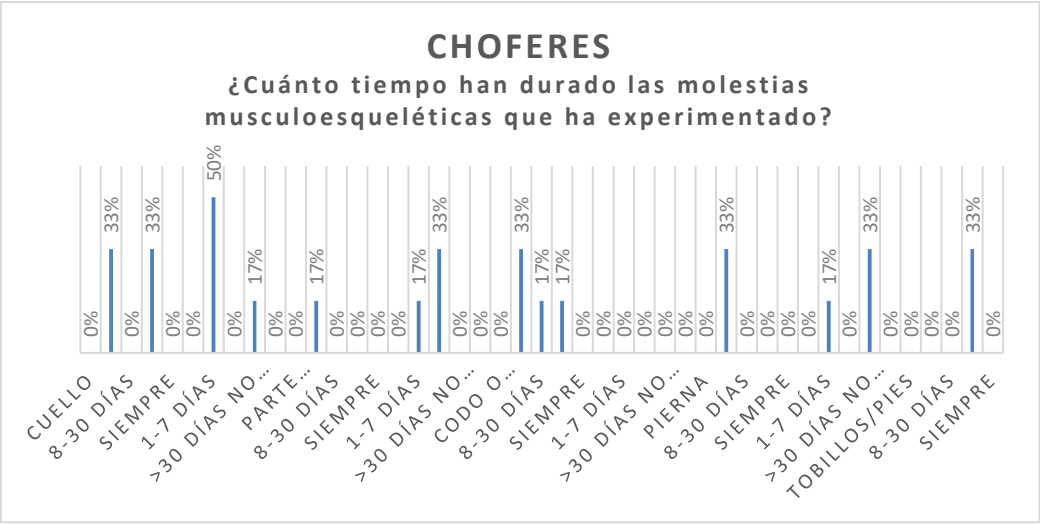
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Análisis e interpretación:** Al consultar sobre las molestias presentadas en los últimos 12 meses, se observa que el 83% de los choferes reporta dolor en el cuello, hombros y codo o antebrazo, los ayudantes de mecánica manifiestan en un 100% presentar problemas en su rodilla, el 67% de los mecánicos presenta problemas en la parte inferior de la espalda y rodillas. Finalmente, los analistas presentan en un 75% problemas en el cuello y en la parte inferior de la espalda.

La situación actual revela una alta prevalencia de molestias musculoesqueléticas específicas según el rol laboral, reflejando una relación directa entre las tareas desempeñadas y las áreas del cuerpo más afectadas. Los choferes experimentan dolores en la parte superior del cuerpo debido a posturas prolongadas, los ayudantes de mecánica y mecánicos muestran un impacto significativo en rodillas y espalda baja por las exigencias físicas, mientras que los analistas sufren molestias en el cuello y espalda baja, asociadas al trabajo sedentario. Estos hallazgos evidencian la necesidad de intervenciones ergonómicas y preventivas adaptadas a cada puesto para mitigar estos problemas de salud laboral.

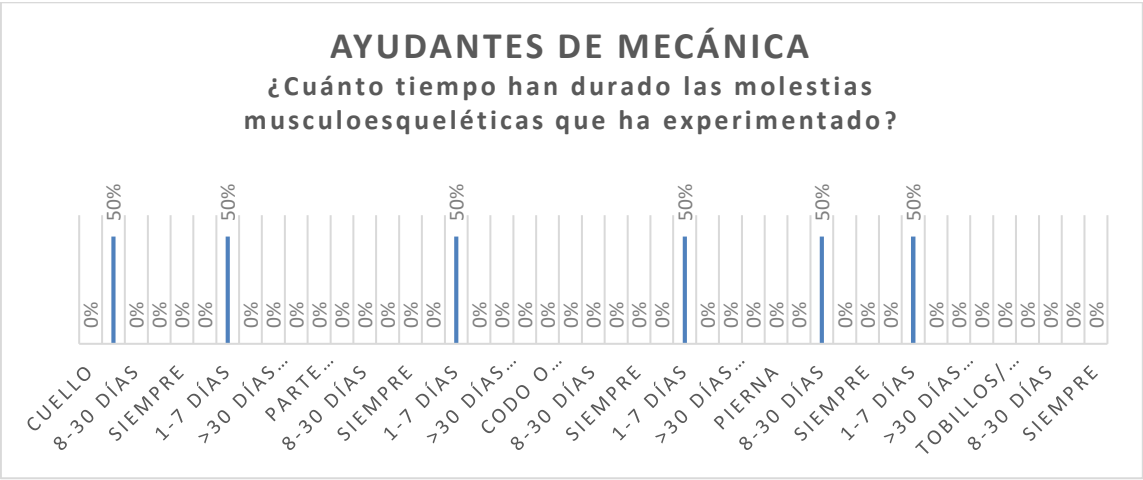
Pregunta 5: ¿Tiempo que dura las molestias ...?

Figura 24. Choferes



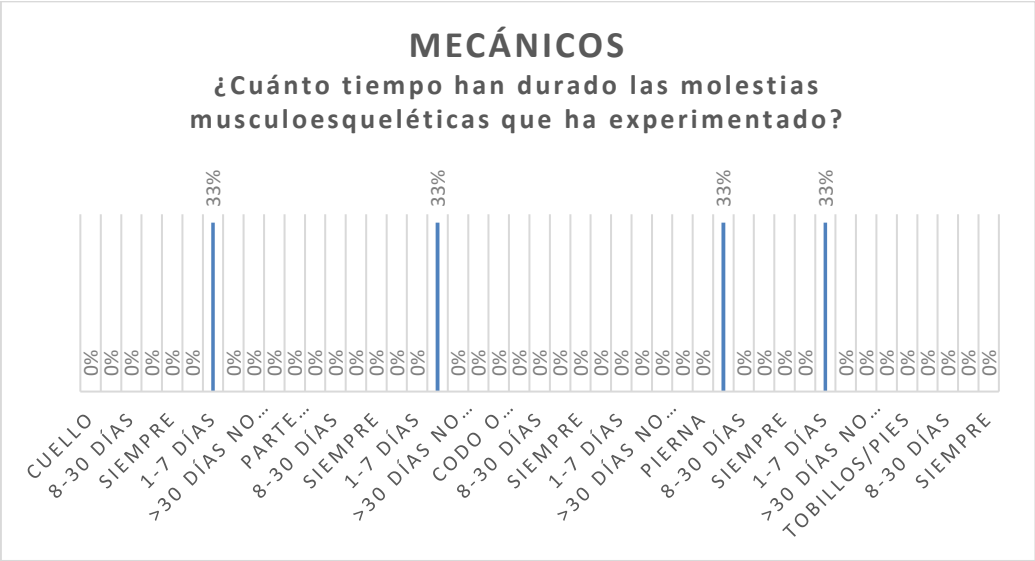
**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Figura 25. Ayudantes de mecánica



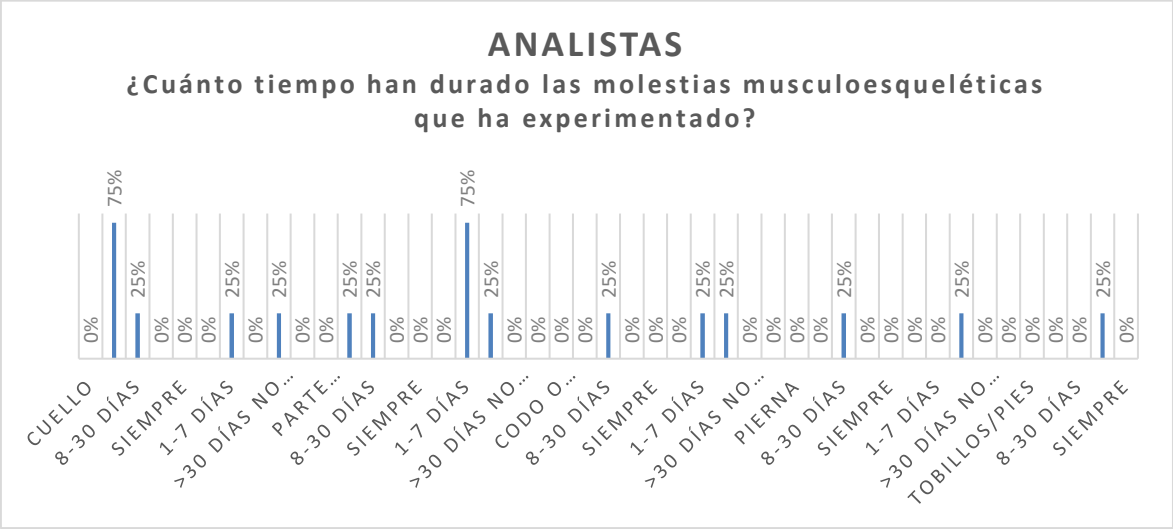
**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Figura 26. Mecánicos



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Figura 27. Analistas



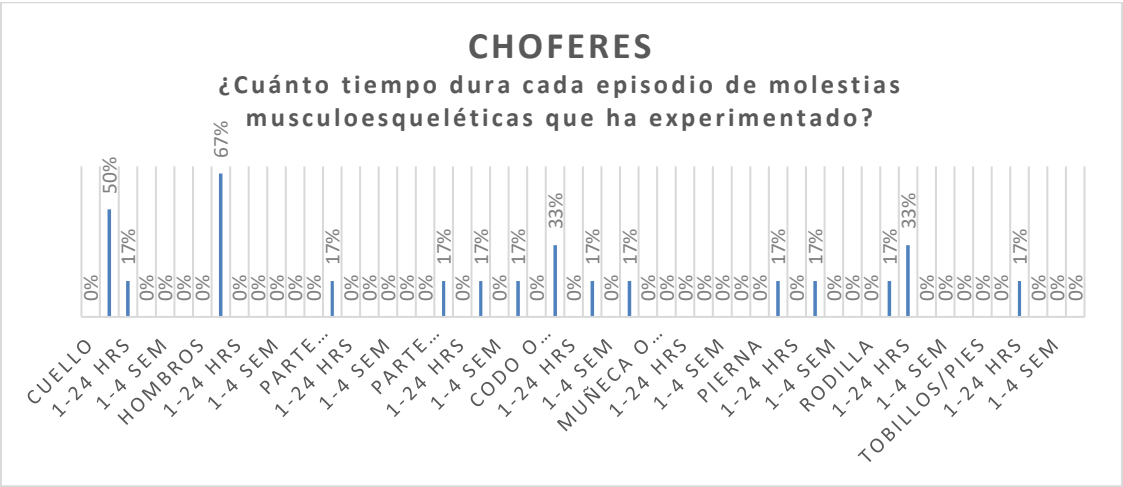
**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Análisis e interpretación:** Al consultar sobre la duración de las molestias, el 50% de los choferes señaló que el dolor en el cuello, siendo el más frecuente, persiste entre 1 y 7 días, mientras que las molestias en otras zonas del cuerpo analizadas duran entre 8 y 30 días. En el caso de los ayudantes de mecánica, el 50% reportó que las molestias en la mayoría de las áreas evaluadas duran entre 1 y 7 días. Por su parte, el 33% de los mecánicos indicó que la duración de sus molestias también oscila entre 1 y 7 días. Finalmente, el 75% de los analistas mencionó que el dolor en el cuello y la parte inferior de la espalda, los más comunes en este grupo, tiene una duración de entre 1 y 7 días

Las molestias reportadas varían en duración y frecuencia según el tipo de trabajo, destacando la necesidad de medidas preventivas específicas. Los choferes y analistas parecen experimentar molestias más temporales, mientras que los mecánicos enfrentan mayor riesgo de molestias persistentes. Esto refuerza la importancia de adaptar intervenciones ergonómicas y de autocuidado para cada grupo.

**Pregunta 6: ¿Cuánto dura cada episodio?**

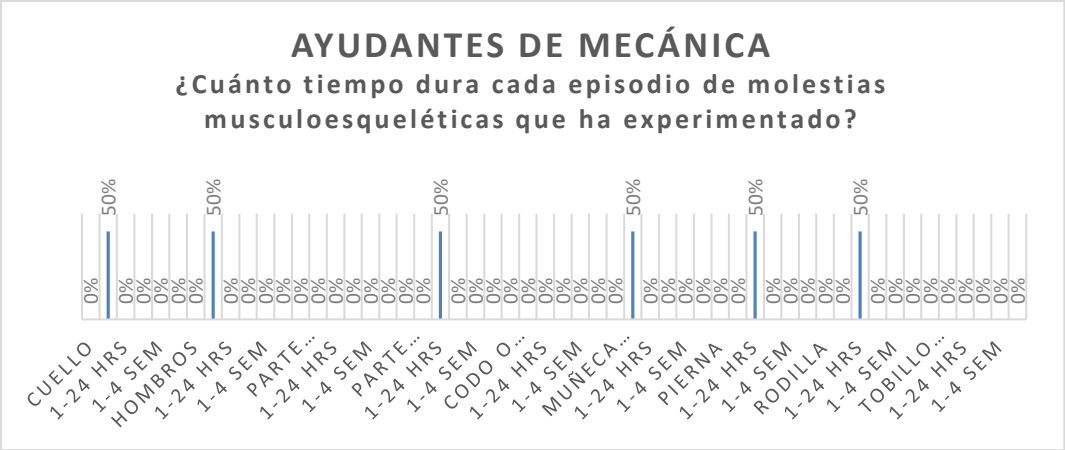
**Figura 28. Choferes**



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

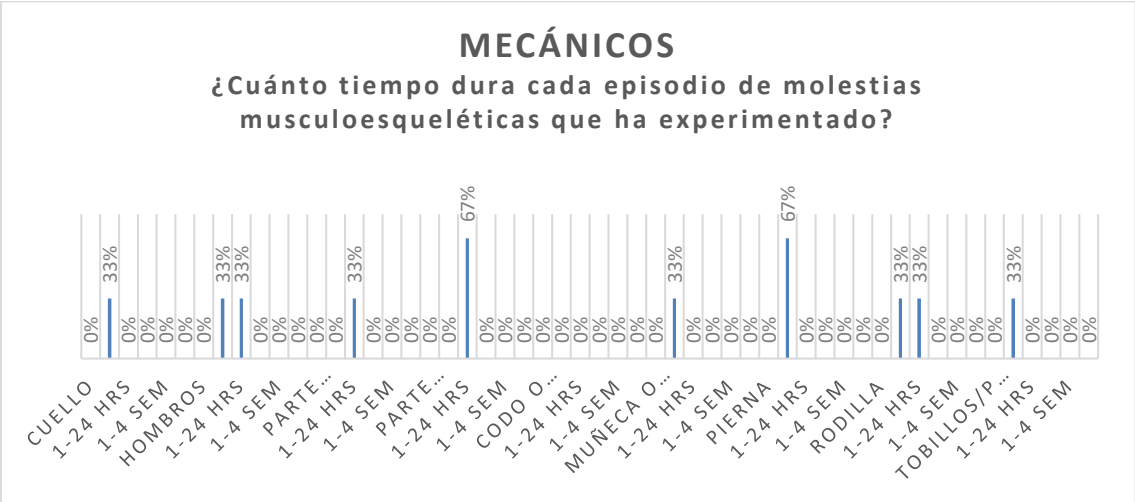
**Figura 29. Ayudantes de mecánica**



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

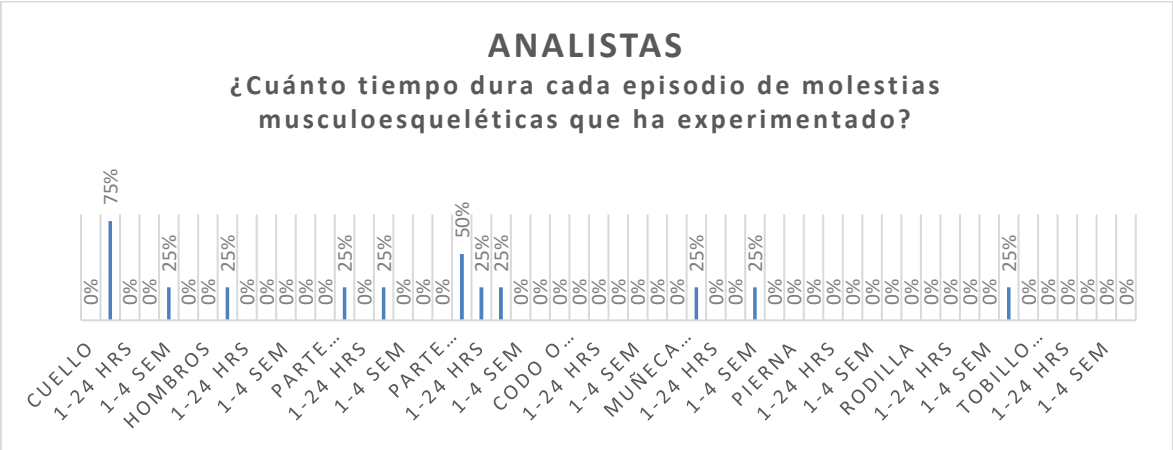
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Figura 30. Mecánicos



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Figura 31. Analistas



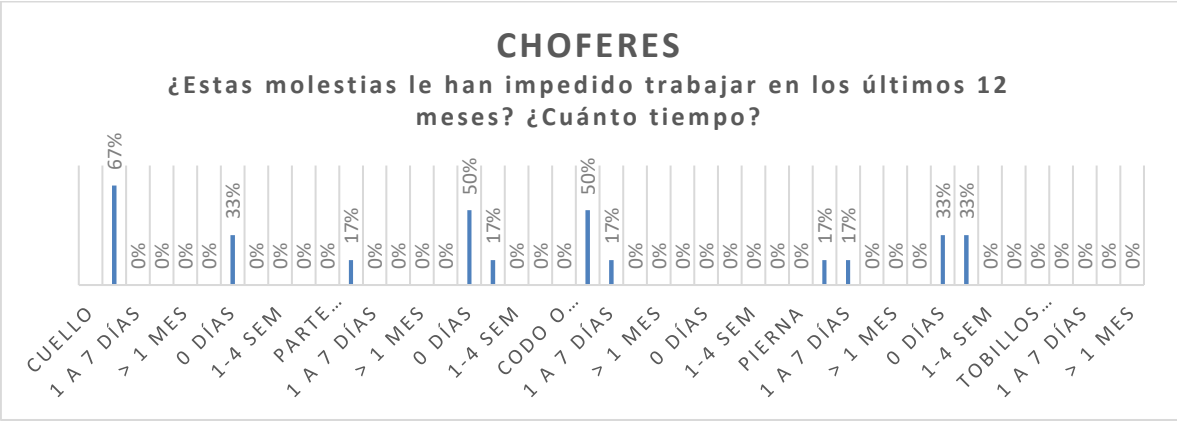
**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Análisis e Interpretación:** El análisis de la duración de los episodios de dolor revela que la mayoría de los grupos laborales experimentan molestias transitorias, de entre 1 y 24 horas, en las áreas más afectadas. En el caso de los choferes, las molestias en el cuello y los hombros, con una duración breve, parecen estar relacionadas con las posturas prolongadas propias de su actividad, que generan tensiones temporales. Los ayudantes de mecánica indican que, en el 50% de los casos, las molestias en diversas zonas del cuerpo persisten entre 1 y 24 horas, lo que sugiere que, aunque las exigencias físicas son significativas, los episodios de dolor no se prolongan. Por su parte, el 67% de los mecánicos reporta dolor en la parte inferior de la espalda y las piernas con una duración similar, señalando que las posturas forzadas y las tareas físicas intensas impactan principalmente estas áreas, aunque de forma transitoria. Finalmente, el 75% de los analistas menciona que las molestias en el

cuello y la parte inferior de la espalda también duran entre 1 y 24 horas, reflejando tensiones derivadas de la naturaleza sedentaria de su trabajo.

**Pregunta 7: ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?**

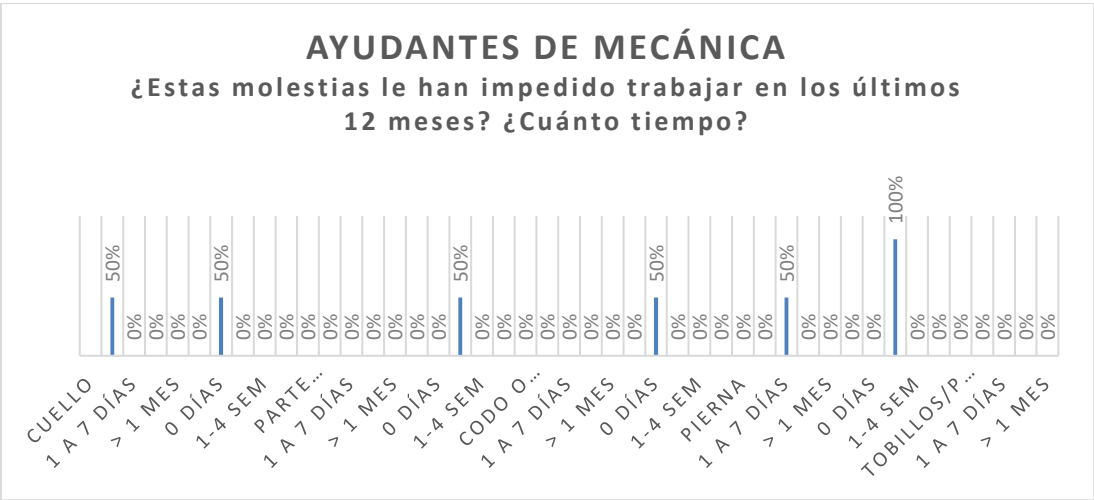
**Figura 32. Choferes**



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

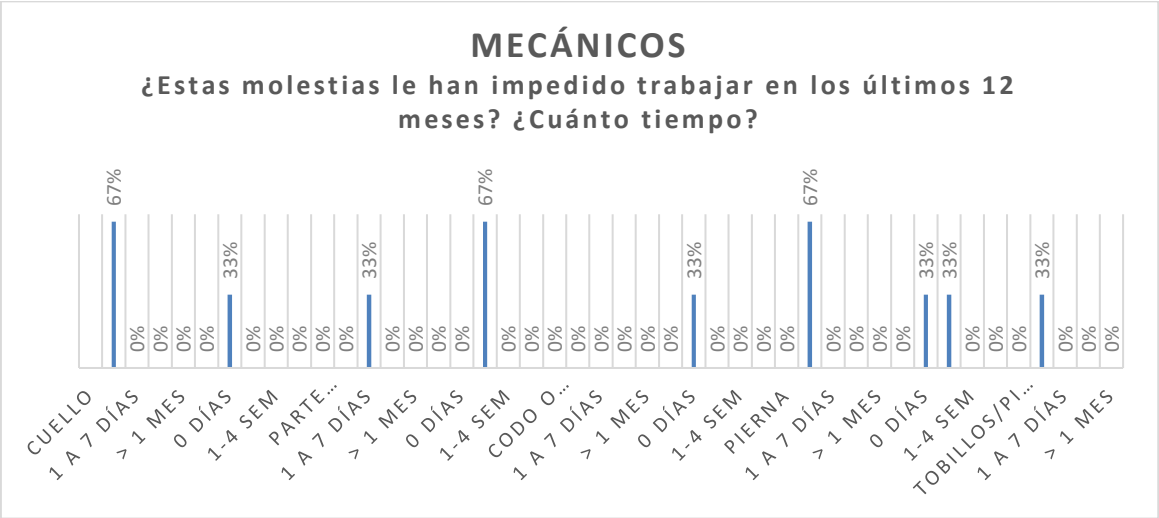
**Figura 33. Ayudantes de mecánica**



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

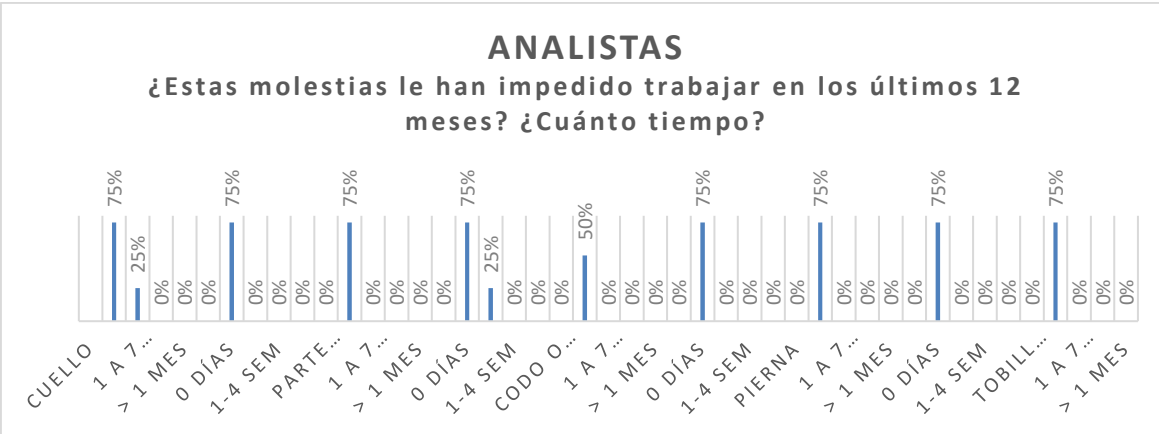
Figura 34. Mecánicos



Fuente: Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

Nota: Elaborado por Alain Velasco

Figura 35. Analistas

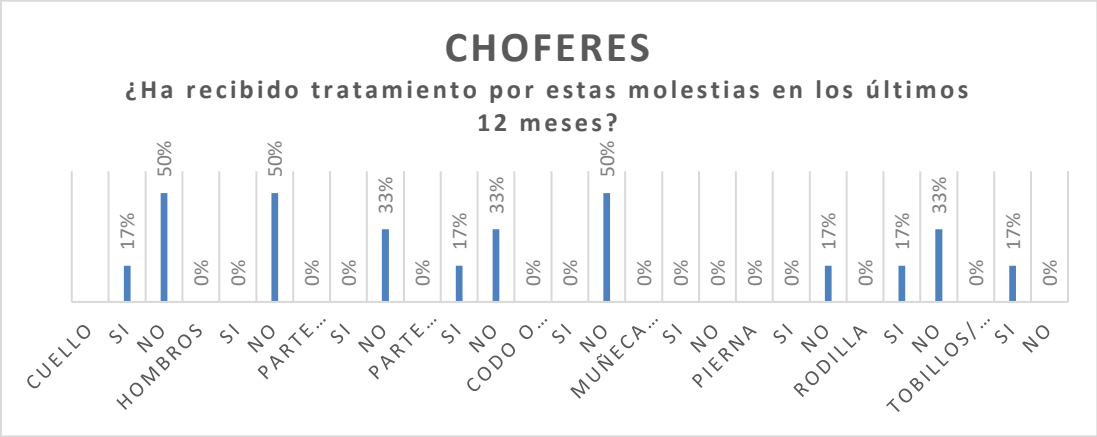


Fuente: Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

Nota: Elaborado por Alain Velasco

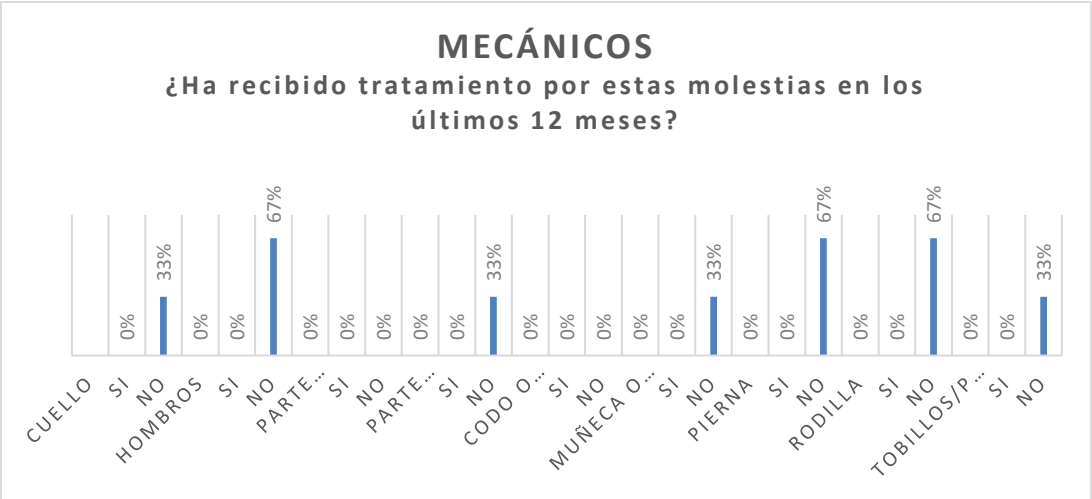
**Análisis e interpretación:** El análisis del tiempo en que el dolor afecta la capacidad para realizar actividades habituales muestra diferencias significativas según el grupo laboral. En los choferes, el 67% señala que el dolor en el cuello, seguido por molestias en el codo y antebrazo, les impide trabajar normalmente entre 1 y 7 días. Por su parte, el 100% de los ayudantes de mecánica reporta que el dolor en las piernas les limita entre 1 y 4 semanas, mientras que el 50% indica que el dolor en otras áreas evaluadas les afecta entre 1 y 7 días. Entre los mecánicos, el 67% menciona que sus dolores, en general, impiden trabajar de manera habitual durante 1 a 7 días. Finalmente, los analistas informan que la mayoría de sus molestias tienen una duración máxima de un día, afectando mínimamente sus actividades laborales.

**Pregunta 8: ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?**  
**Figura 36. Choferes**



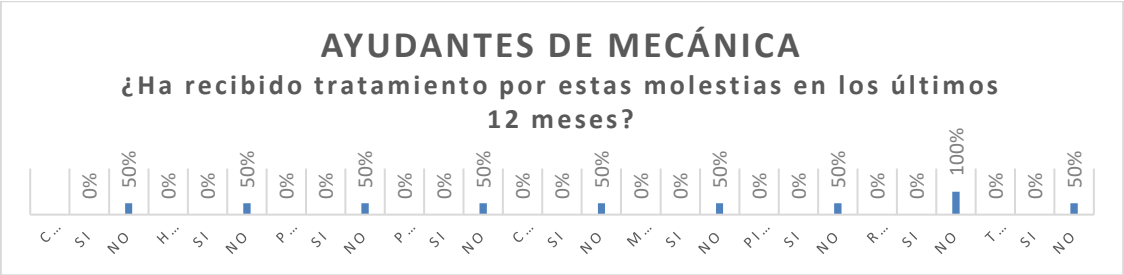
**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Figura 37. Mecánicos**



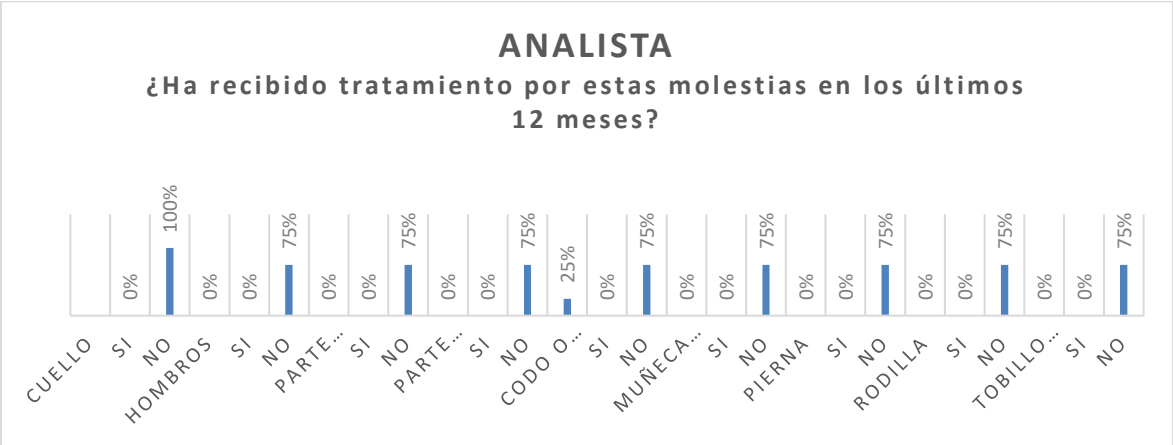
**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Figura 38. Ayudantes de mecánica**



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Figura 39. Analistas



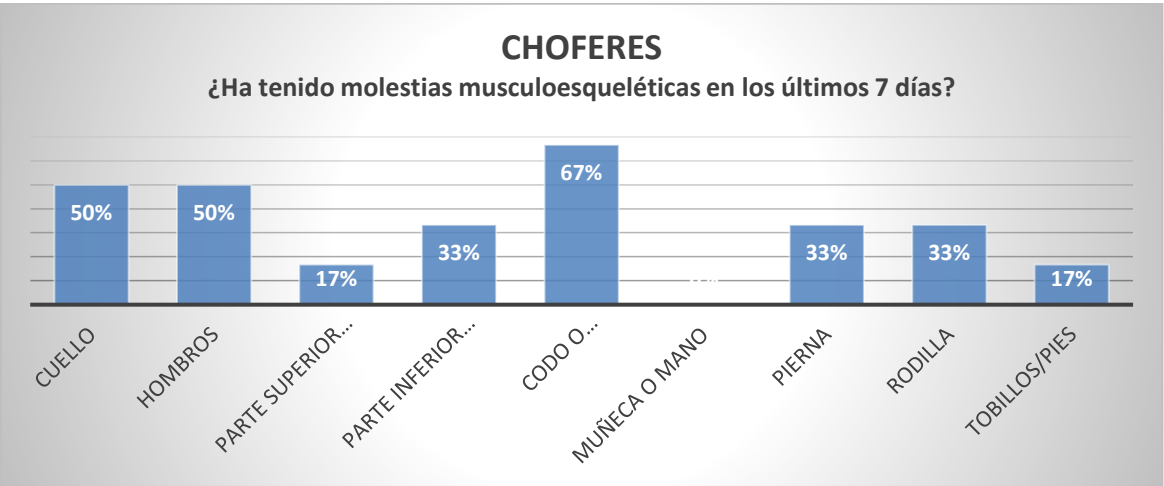
Fuente: Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

Nota: Elaborado por Alain Velasco

**Análisis e interpretación:** Al indagar sobre los tratamientos recibidos para sus molestias, tanto los choferes, ayudantes de mecánica, mecánicos como los analistas mencionaron no haber recibido ningún tratamiento para aliviar las molestias presentadas. Sin embargo, un 17% de los choferes indicó haberse tratado específicamente problemas en la pierna y la rodilla. Este dato sugiere una atención limitada a las condiciones musculoesqueléticas en estos grupos laborales.

**Pregunta 9: ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?**

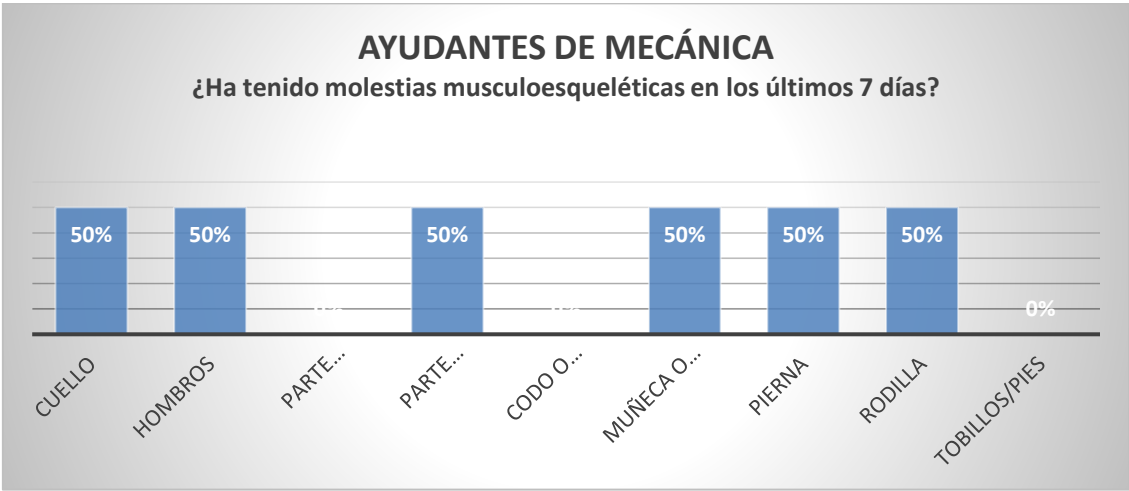
Figura 40. Choferes



Fuente: Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

Nota: Elaborado por Alain Velasco

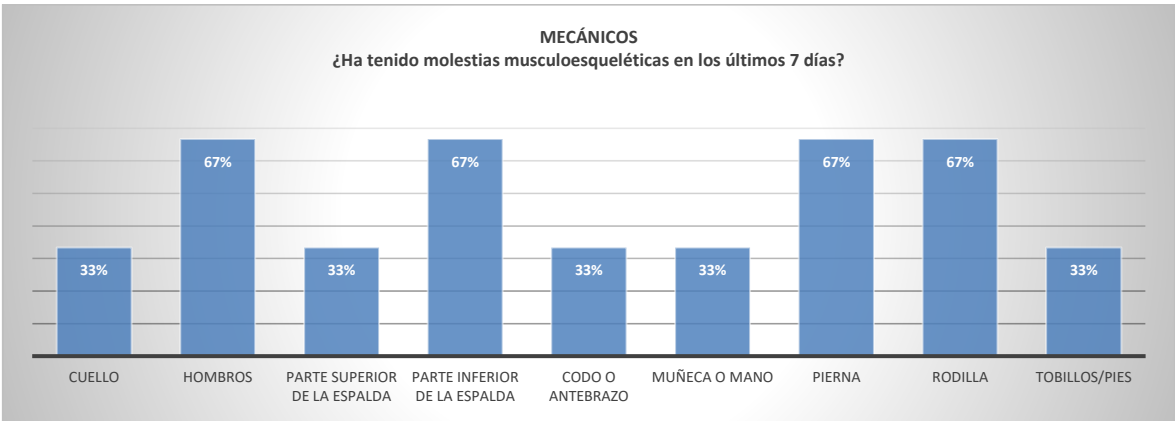
**Figura 41.** Ayudantes de mecánica



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

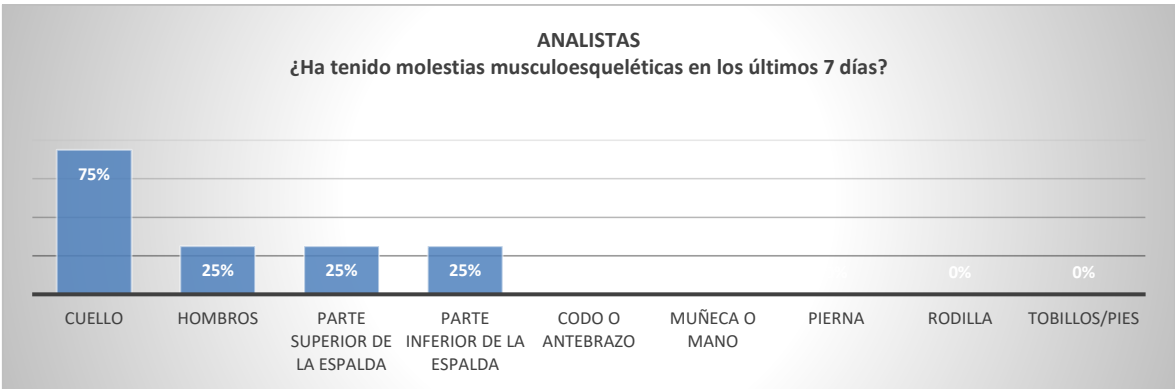
**Figura 42.** Mecánicos



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Figura 43.** Analistas



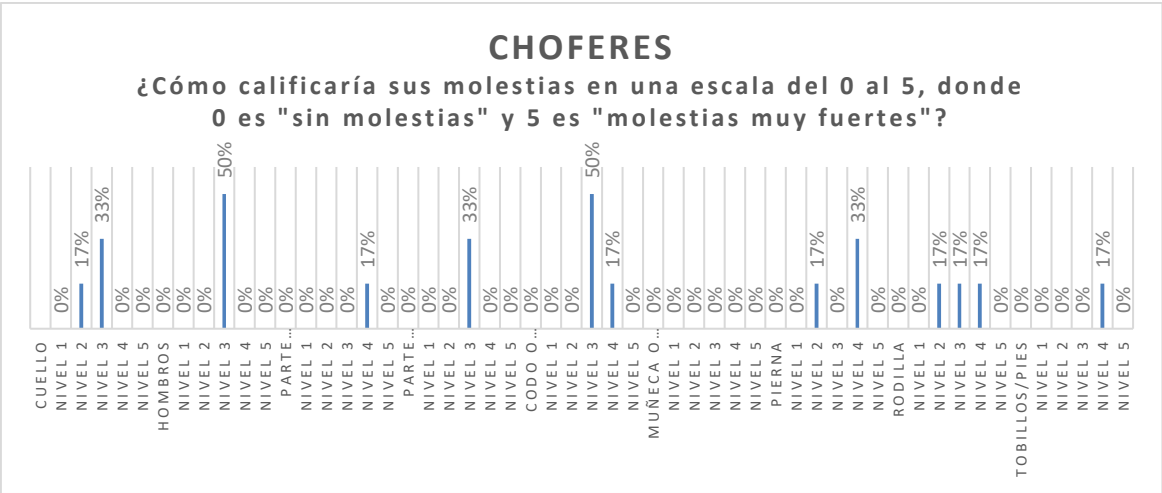
**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Análisis e interpretación:** Entre los choferes, el 67% reporta persistencia de dolor en el codo o antebrazo, seguido del 50% que continúa con molestias en el cuello y los hombros. En los ayudantes de mecánica, la mayoría sigue experimentando dolor en el cuello, hombros, espalda, piernas, rodillas y muñecas. Por su parte, el 67% de los mecánicos manifiesta seguir con molestias en los hombros, espalda, piernas y rodillas. Finalmente, el 75% de los analistas, la mayoría de este grupo señala que el dolor en el cuello es constante. La persistencia de molestias en todos los grupos laborales sugiere que estas no están siendo adecuadamente tratadas ni mitigadas, lo que podría llevar a condiciones crónicas y una disminución de la calidad de vida. Esto resalta la urgencia de implementar estrategias personalizadas de prevención y tratamiento, adaptadas a las necesidades específicas de cada rol, incluyendo mejoras ergonómicas, pausas activas y acceso a tratamientos especializados.

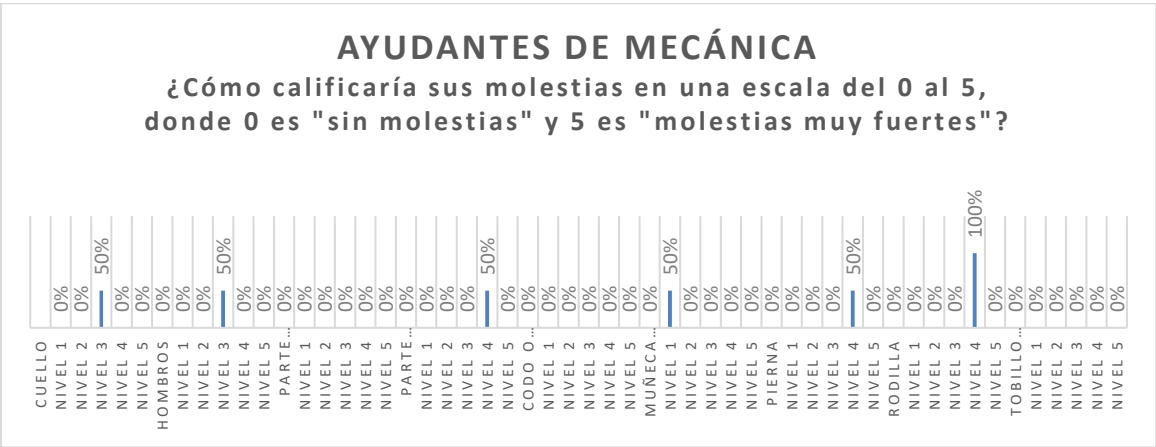
**Pregunta 10: Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)**

**Figura 44. Choferes**



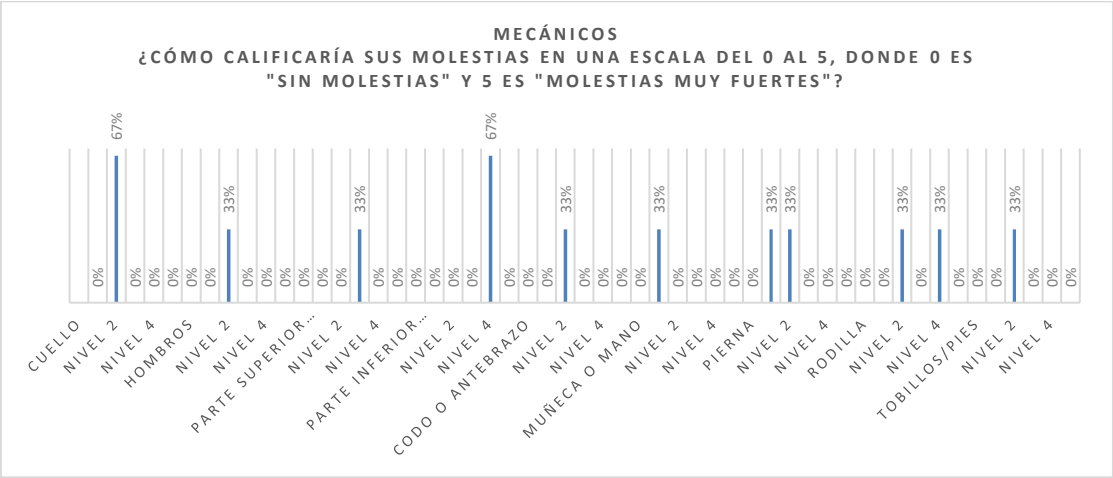
**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**Figura 45. Ayudantes de mecánica**



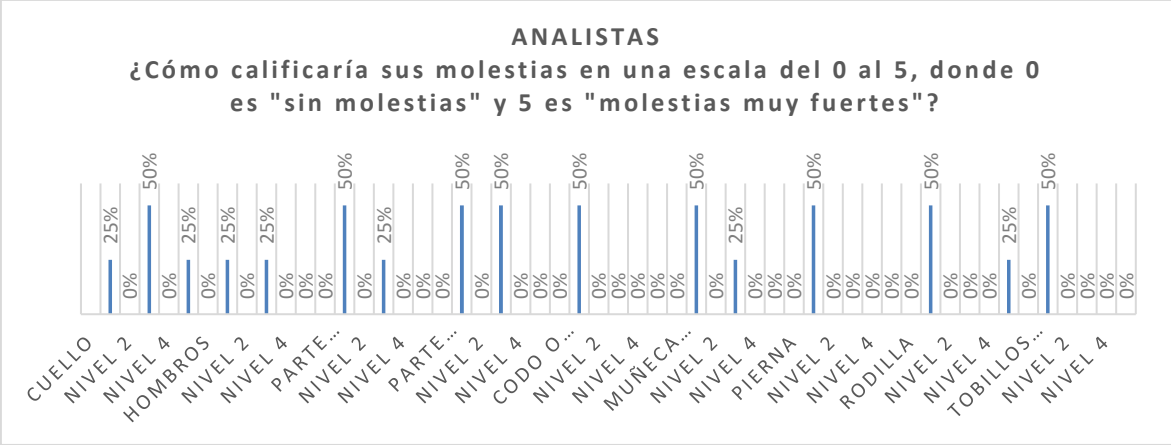
**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Figura 46. Mecánicos



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

Figura 47. Analistas



**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.  
**Elaborado por:** Alain Velasco

**Análisis e interpretación:** Al solicitar a los encuestados valorar el nivel de dolor en una escala del 0 al 5, donde 5 representa el dolor más intenso, los resultados muestran variaciones según el grupo laboral:

**Choferes:** El 50% reporta un nivel de dolor 2 en los hombros, codo o antebrazo, indicando molestias leves. Sin embargo, un 33% describe un nivel de dolor 4 en el cuello y muñeca, reflejando molestias más intensas en estas áreas específicas.

**Ayudantes de mecánica y mecánicos:** En ambos grupos prevalecen niveles de dolor 2 y 4 en diversas partes del cuerpo, lo que evidencia una combinación de molestias leves y moderadamente severas, probablemente relacionadas con la naturaleza física de sus actividades.

**Analistas:** En este grupo, los niveles de dolor reportados oscilan entre 2 y 3, lo que sugiere molestias leves a moderadas, generalmente asociadas a posturas sedentarias o repetitivas. Este análisis revela que, en general, las molestias físicas reportadas se sitúan en un nivel moderado (nivel 2), especialmente en los choferes, ayudantes de mecánica y analistas. Sin embargo, los mecánicos destacan por experimentar un dolor más severo, particularmente en la espalda con un nivel 4, lo que sugiere una mayor carga física en este puesto. Estas cifras indican que, aunque la mayoría de las molestias se perciben como tolerables, hay áreas que requieren atención inmediata, especialmente para los mecánicos que presentan dolor más intenso. Implementar ajustes ergonómicos, como mejorar las posturas de trabajo y el uso de equipos adecuados, podría reducir la intensidad del dolor y mejorar la calidad de vida laboral de los empleados.

### **Pregunta 11: ¿A qué atribuye esas molestias?**

La pregunta 11 fue de tipo abierta, en la cual se consultó a los encuestados sobre las causas que consideran que provocan los malestares físicos que experimentan. Las respuestas recogidas permitieron identificar varias causas principales, entre ellas el estrés, el esfuerzo físico excesivo, las malas posturas adoptadas durante largas jornadas laborales, y las posiciones repetitivas realizadas sin pausas adecuadas. Otros factores mencionados incluyen la falta de ergonomía en el diseño de los espacios de trabajo, la inadecuada distribución de tareas que sobrecargan a ciertos trabajadores, y la escasez de pausas activas o ejercicios que permitan reducir la fatiga acumulada durante el día.

## **4.2 Identificación de los factores de riesgo ergonómicos mediante la aplicación de un cuestionario nórdico**

Para el cumplimiento del primer objetivo del presente trabajo investigativo se identifica los factores de riesgo ergonómicos mediante el cuestionario nórdico, obteniendo como resultados lo que muestra la tabla 8, a continuación:

**Tabla 7. Identificación de riesgos ergonómicos**

| <b>Cargo</b>                        | <b>Nombre</b>  | <b>Riesgos Detectados</b>               | <b>Descripción del Riesgo</b>                                                                                                                                                            | <b>Método Aplicable</b> |
|-------------------------------------|----------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Chofer equipo caminero (Cargadora)  | William Erazo  | Cuello, Hombros                         | Posturas incómodas y mantenidas durante la operación de maquinaria, con uso repetitivo de controles que generan tensión en cuello y hombros.                                             | RULA                    |
| Chofer vehículo pesado (Volqueta)   | Segundo Cuamos | Parte superior e inferior de la espalda | Manipulación de cargas pesadas, posturas forzadas y mantenidas durante largos periodos, como la flexión del tronco o la extensión de los brazos, junto con las vibraciones del vehículo. | OWAS                    |
| Chofer equipo caminero (Grúa)       | Segundo Ayol   | Cuello, Codo o antebrazo                | Fatiga en el cuello por posturas y repetición de movimientos con los brazos.                                                                                                             | RULA.                   |
| Chofer equipo caminero (Excavadora) | Javier Lozada  | Cuello, Parte inferior de la espalda    | Vibración constante al conducir y posturas que afectan a la espalda baja y cuello.                                                                                                       | RULA.                   |

|                                          |                  |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
|------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Chofer vehículo pesado (Tanquero Diésel) | Edwin Torres     | Parte inferior de la espalda, Rodilla   | Carga física y esfuerzo sostenido al manejar largas distancias o cargas.                                                                                                                                                                                                    | OWAS |
| Chofer vehículo pesado (Tanquero H2O)    | Jorge Camacho    | Tobillos/Pies, Rodillas                 | Condiciones ambientales desfavorables y posturas incómodas al conducir.                                                                                                                                                                                                     | OWAS |
| Ayudante de Mecánica                     | Fabián Guamán    | Cuello, Rodilla, Pierna                 | Posturas incómodas y repetitivas, generando tensión en la cuello y sobrecarga en extremidades inferiores.                                                                                                                                                                   | OWAS |
| Ayudante de Mecánica                     | Carlos Taqueño   | Cuello, Rodilla, Pierna                 | Fatiga muscular por tareas a la que se acoge el trabajador.                                                                                                                                                                                                                 | OWAS |
| Mecánico 6                               | Nelson Centeno   | Cuello, Codo, Hombros                   | Posturas incómodas durante periodos prolongados, fatiga muscular y tensión en las articulaciones.                                                                                                                                                                           | RULA |
| Mecánico 4                               | Delfín Daquilema | Cuello, Espalda, Brazos Rodilla, Pierna | Fatiga muscular por tareas a la que se acoge el trabajador.                                                                                                                                                                                                                 | OWAS |
| Mecánico 3                               | Jimmy Serrano    | Espalda inferior, Rodilla               | Carga física y presión en rodillas por manipulación de objetos.                                                                                                                                                                                                             | RULA |
| Analista de Viabilidad                   | Tatiana Orozco   | Cuello, Muñeca                          | El uso prolongado de pantallas y equipos se refleja en tensión muscular en el cuello, hombros, espalda y muñecas, así como fatiga visual. Sin pausas activas ni ajustes ergonómicos adecuados.                                                                              | ROSA |
| Técnico de Viabilidad                    | José Escudero    | Cuello, Hombros                         | Fatiga en extremidades superiores por tareas repetitivas sin pausas activas                                                                                                                                                                                                 | ROSA |
| Analista de Viabilidad                   | Erika Chimbo     | Cuello, Hombros, Espalda, Muñeca        | El uso prolongado de pantallas y equipos se refleja en tensión muscular en el cuello, hombros, espalda y muñecas, así como fatiga visual. Sin pausas activas ni ajustes ergonómicos adecuados. Fatiga en extremidades superiores por tareas repetitivas sin pausas activas. | ROSA |
| Analista de Viabilidad                   | Romel Armas      | Cuello, Parte inferior de la espalda    | El uso prolongado de pantallas y equipos se refleja en tensión muscular en el cuello, hombros, espalda y muñecas, así como fatiga visual. Sin pausas activas ni ajustes ergonómicos adecuados.                                                                              | ROSA |

**Fuente:** Encuestas aplicadas a la Dirección de Obras Públicas del GAD.

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### 4.3 Evaluar los riesgos ergonómicos en los distintos puestos de trabajo utilizando métodos como OWAS, RULA y ROSA

Con base en la información previamente recopilada y los resultados obtenidos del Cuestionario Nórdico de Síntomas Musculoesqueléticos, se procederá a la identificación y aplicación de los métodos ergonómicos descritos en el punto 2.6 del marco teórico. Este enfoque asegura un análisis detallado y personalizado, adaptado a las características específicas de cada caso identificado, lo que permitirá abordar de manera precisa los riesgos musculoesqueléticos presentes en los distintos perfiles ocupacionales evaluados.

Además, esta información es clave para determinar la aplicación de los métodos ROSA, OWAS o RULA, según las particularidades de cada grupo de trabajadores. El método ROSA será empleado en el caso de analistas y oficinistas, dado que evalúa específicamente las condiciones ergonómicas en estaciones de trabajo de oficina. El método OWAS se aplicará a choferes, mecánicos y ayudantes de mecánicos, ya que permite identificar posturas de riesgo asociadas a actividades físicas dinámicas y estáticas prolongadas. Por su parte, el método RULA se utilizará para evaluar tareas que requieren un análisis detallado de las posturas de las extremidades superiores, cuello y tronco, asegurando así una cobertura precisa en cada contexto laboral.

Este enfoque no solo garantiza que cada puesto de trabajo sea evaluado con el método más adecuado, sino que también contribuye a obtener información específica y exacta, fundamental para enriquecer el trabajo investigativo. Al aplicar métodos reconocidos y validados internacionalmente, se busca aportar datos confiables y representativos que permitan diseñar intervenciones ergonómicas efectivas y ofrecer recomendaciones basadas en evidencia científica, fortaleciendo así la relevancia y el impacto del estudio.

#### 4.3.1 Evaluación de movimientos repetidos (RULA) chofer equipo caminero (Cargadora)

**Tabla 8.** Evaluación RULA Chofer Equipo caminero

**Empresa** GAD de la Provincia de **Centro:** Coordinación de Vialidad e Infraestructura  
**Puesto** Chofer equipo caminero **Tarea:** Chofer equipo caminero (Cargadora)  
**Fecha del informe:** 16/10/2024 **Fecha eval. puesto:** 15/10/2024  
**Fecha eval. tarea:** 15/10/2024  
**Descripción:** Responsable de manejar la maquinaria para la carga, transporte y descarga de materiales como tierra, grava y escombros, apoyando en la construcción, mantenimiento y reparación de vías y espacios públicos.



#### Resultados de la evaluación de posturas en movimientos repetidos

**Valoración:**

| Cálculo de la puntuación RULA |               |                   |                |                    |         |                 |               |               |                |         |         |
|-------------------------------|---------------|-------------------|----------------|--------------------|---------|-----------------|---------------|---------------|----------------|---------|---------|
|                               | Puntos brazos | Puntos antebrazos | Puntos muñecas | Puntos giro muñeca | Grupo A | Grupo C         | Puntos tronco | Puntos cuello | Puntos piernas | Grupo B | Grupo D |
| Brazo izquierdo               | 2             | 1                 | 1              | 1                  | 2       | 3               | 1             | 2             | 1              | 2       | 3       |
| Brazo derecho                 | 2             | 2                 | 2              | 1                  | 3       | 3               | 1             | 2             | 1              | 2       | 3       |
| Puntuación final RULA         |               |                   |                |                    |         | Nivel de riesgo |               |               |                |         |         |

|                 |   |       |
|-----------------|---|-------|
| Brazo izquierdo | 3 | Medio |
| Brazo derecho   | 3 | Medio |

#### Niveles de Riesgo:

| Puntos RULA | Nivel de riesgo | Actuación                                                                                                              |
|-------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 - 2       | Bajo            | Nivel de actuación 1: Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.                                               |
| 3 - 4       | Medio           | Nivel de actuación 2: Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.                      |
| 5 - 6       | Alto            | Nivel de actuación 3: Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo. |
| >=7         | Muy alto        | Nivel de actuación 4: Prioridad de intervención ergonómica.                                                            |

#### Datos introducidos:

#### Evaluación para: Dos brazos

| Grupo A (extremidades superiores)                                                                                  |        | Puntuaciones    |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|---------------|
| Brazos                                                                                                             | Puntos | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Si eleva el El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de hombro: +1 extensión.                          | 1      |                 |               |
| Si se presenta Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.                                               | 2      |                 |               |
| abducción de El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro. hombro: + 1                               | 3      | 2               | 2             |
| Si el brazo está El brazo está flexionado más de 90 grados. apoyado: -1                                            | 4      |                 |               |
| Antebrazos                                                                                                         | Puntos | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Si el brazo cruza El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión. la línea media o                             | 1      |                 |               |
| se sitúa por El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por fuera más de encima de 100 grados. 45º: +1 | 2      | 1               | 2             |
| Muñecas                                                                                                            | Puntos | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Si la muñeca se La muñeca está en posición neutra.                                                                 | 1      |                 |               |
| desvía de la La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.                                            | 2      | 1               | 2             |
| línea media: + 1 La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.                                           | 3      |                 |               |
| Giro de muñeca                                                                                                     | Puntos | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Permanece en la mitad del rango.                                                                                   | 1      |                 |               |
| En inicio o final del rango de giro.                                                                               | 2      | 1               | 1             |
| Carga / Fuerza                                                                                                     | Puntos | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.                                                   | 0      |                 |               |
| 2-10 kg de carga o fuerza intermitente.                                                                            | 1      | 0               | 0             |
| Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.                                             | 2      |                 |               |

Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente

3

| Actividad muscular                                                                             | Puntos | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|---------------|
| Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. | 1      | 1               | 0             |

| Grupo B (tronco-espalda)                                                                                                                  |                                                                                                                                          | Puntuaciones |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|
| Tronco                                                                                                                                    |                                                                                                                                          | Puntos       |       |
| Si está girado: +1                                                                                                                        | Posición totalmente neutra                                                                                                               | 1            |       |
| Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1                                                                                           | Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °<br>Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°<br>Tronco flexionado más de 60° | 2<br>3<br>4  | 1 + 0 |
| Cuello                                                                                                                                    |                                                                                                                                          | Puntos       |       |
| Si está girado: +1                                                                                                                        | El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.                                                                                           | 1            |       |
| Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1                                                                                           | El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.<br>El cuello está flexionado por encima de 20 grados.<br>El cuello está en extensión     | 2<br>3<br>4  | 2 + 0 |
| Piernas                                                                                                                                   |                                                                                                                                          | Puntos       |       |
| Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición. |                                                                                                                                          | 1            | 1     |
| Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada                                                   |                                                                                                                                          | 2            |       |
| Carga / Fuerza                                                                                                                            |                                                                                                                                          | Puntos       |       |
| Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.                                                                          |                                                                                                                                          | 0            |       |
| 2-10 kg de carga o fuerza intermitente.                                                                                                   |                                                                                                                                          | 1            |       |
| Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.                                                                    |                                                                                                                                          | 2            | 0     |
| Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente                    |                                                                                                                                          | 3            |       |
| Actividad muscular                                                                                                                        |                                                                                                                                          | Puntos       |       |
| Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.    |                                                                                                                                          | 1            | 1     |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

## Interpretación del código RULA

### Grupo A - Extremidades Superiores

- **Brazos:** Puntuación de 2 para ambos brazos: Los brazos se encuentran en una posición moderada de flexión (entre 20° y 45°), lo cual, aunque no es de alto riesgo, podría generar fatiga muscular si se mantiene por largos periodos. No se observa elevación significativa del hombro, lo que es positivo.
- **Antebrazos:** Brazo izquierdo: Puntuación de 1 y brazo derecho: Puntuación de 2: El antebrazo izquierdo se encuentra en una posición neutral, mientras que el antebrazo derecho tiene una ligera desviación (más de 45°), lo que puede causar tensión en el codo y aumentar la fatiga en el brazo derecho si no se alternan las posturas.
- **Muñecas:** Puntuación de 1 (brazo izquierdo) y 2 (brazo derecho): La muñeca derecha está en una posición de ligera desviación (entre 0 y 15°), lo que representa un riesgo moderado de tensión en la muñeca, especialmente si se realizan movimientos repetitivos. Es importante corregir esta posición para reducir la probabilidad de lesiones como el síndrome del túnel carpiano.
- **Giro de muñeca:** Puntuación de 1: El giro de la muñeca se mantiene en la mitad del rango, lo que es positivo. No se observa un riesgo significativo aquí.

- **Carga / Fuerza:** Puntuación de 0 para ambos brazos: No se detecta resistencia significativa ni manipulación de cargas mayores a 2 kg, lo que minimiza el riesgo asociado a la fuerza en los brazos.
- **Actividad muscular:** Puntuación de 1: Se observa que las posturas se mantienen durante más de un minuto, lo que podría aumentar la fatiga en los brazos si no se incorporan descansos periódicos. Sin embargo, el nivel de riesgo es bajo debido a la falta de carga significativa.

#### Grupo B - Tronco y Cuello

- **Tronco:** Puntuación de 1: El tronco está en una posición neutra, lo cual es ideal y no representa un riesgo significativo. Esto sugiere que el trabajador mantiene una postura adecuada en la espalda durante la mayor parte de las tareas.
- **Cuello:** Puntuación de 2: El cuello se encuentra en una posición ligeramente flexionada (entre 11° y 20°), lo que puede generar tensión en la zona cervical si se mantiene durante mucho tiempo. Aunque no es un riesgo alto, sería recomendable realizar ajustes para reducir la inclinación del cuello y prevenir fatiga o dolor cervical.
- **Piernas:** Puntuación de 1: Las piernas están en una posición equilibrada, lo que es positivo y sugiere una distribución adecuada del peso corporal, minimizando el riesgo de fatiga en las extremidades inferiores.
- **Actividad Muscular y Repetición:** Puntuación de 1: La actividad muscular se mantiene estática por más de un minuto y la repetición de movimientos se realiza más de 4 veces por minuto, lo que, aunque no es de alto riesgo, puede causar fatiga acumulada si no se gestionan correctamente los tiempos de descanso.

### 4.3.2 Evaluación de posturas forzadas (OWAS) chofer vehículo pesado (Volqueta)

**Tabla 9.** Evaluación OWAS chofer de volqueta

**Empresa** GAD de la Provincia de **Centro:** Coordinación de Vialidad e Infraestructura

**Puesto** Chofer vehículo pesado **Tarea:** Chofer vehículo pesado (Volqueta):

**Fecha del informe:** 16/10/2024 **Fecha eval. puesto:** 15/10/2024

**Fecha eval. tarea:** 15/10/2024

**Descripción:** Cumple un papel esencial en el desarrollo de infraestructura local. Sus tareas principales incluyen el transporte de materiales para obras públicas, el mantenimiento de vías y la recolección de residuos.



#### Resultados de la evaluación de posturas forzadas

##### Valoración:

| Nivel de Riesgo OWAS |                |            |
|----------------------|----------------|------------|
| Nivel riesgo         | Nº de posturas | Porcentaje |
| 1                    | 1              | 100        |
| 2                    | 0              | 0          |
| 3                    | 0              | 0          |
| 4                    | 0              | 0          |

**Niveles de Riesgo:**

| Nivel riesgo | Postura                     | Descripción                                                                                                                         |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Normal                      | Se incluyen todas aquellas tareas sin riesgo de lesión musculoesquelética.<br>No es necesaria la aplicación de medidas correctoras. |
| 2            | Posturas con ligero riesgo  | Se precisan modificaciones en el proceso, aunque no de tipo inmediato                                                               |
| 3            | Posturas con alto riesgo    | Se debe rediseñar la tarea tan pronto como sea posible                                                                              |
| 4            | Posturas con riesgo extremo | En estas las medidas han de ser urgentes ya que la situación es intolerable.                                                        |

#### Datos introducidos:

| Zona Corporal  |   | Situación                  | Frecuencia | Frecuencia relativa % | Riesgo Postural |
|----------------|---|----------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| Espalda        | 1 | Recto                      | 1          | 100                   | 1               |
|                | 2 | Inclinado                  | 0          | 0                     | 0               |
|                | 3 | Con rotación               | 0          | 0                     | 0               |
|                | 4 | Inclinado y rotado         | 0          | 0                     | 0               |
| Brazos         | 1 | Los dos bajos              | 1          | 100                   | 1               |
|                | 2 | Uno elevado                | 0          | 0                     | 0               |
|                | 3 | Los dos elevados           | 0          | 0                     | 0               |
| Postura cuerpo | 1 | Sentado                    | 1          | 100                   | 2               |
|                | 2 | Sobre dos piernas, de pie. | 0          | 0                     | 0               |
|                | 3 | Sobre una pierna           | 0          | 0                     | 0               |
|                | 4 | Ambas rodillas flexionadas | 0          | 0                     | 0               |
|                | 5 | Pierna de apoyo flexionada | 0          | 0                     | 0               |
|                | 6 | Arrodillado                | 0          | 0                     | 0               |
|                | 7 | Caminando                  | 0          | 0                     | 0               |
| Carga / Fuerza |   | Menor de 10 kg.            | 1          | 100                   |                 |
|                |   | Entre 10 a 20 kg.          | 0          | 0                     |                 |
|                |   | Más de 20 kg.              | 0          | 0                     |                 |

#### Análisis de combinaciones de posturas

| Código de postura<br>(Espalda, Brazos, Postura cuerpo, Carga) | Frecuencia | Frecuencia relativa % | Nivel de riesgo |
|---------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| 1 1 1 1                                                       | 1          | 100                   | 1               |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### Interpretación del Código OWAS 1111:

A continuación, se presenta la interpretación detallada de los resultados del análisis de posturas para diferentes zonas corporales, con enfoque en la frecuencia de las posturas, su frecuencia relativa y el riesgo postural asociado. Este análisis es esencial para identificar posibles áreas de mejora ergonómica y minimizar el riesgo de lesiones.

- **Espalda:** Posición predominante: Recta (100% de las observaciones).

La postura de la espalda se mantuvo recta durante el 100% del tiempo evaluado, lo que indica que no hubo inclinaciones ni rotaciones. Esto es positivo desde el punto de vista ergonómico, ya que una espalda recta reduce la carga sobre la columna y minimiza el riesgo de lesiones. El riesgo postural es 1, lo que significa que no hay necesidad de medidas correctivas en esta área.

- **Brazos :** Posición predominante: Los dos brazos bajos (100% de las observaciones).  
Ambos brazos se mantuvieron en una posición baja durante toda la evaluación, lo que implica un riesgo mínimo (riesgo postural 1). Esta postura es adecuada para evitar tensión en los hombros y brazos, ya que no hubo elevación significativa de los brazos, lo que podría aumentar el riesgo de fatiga o lesiones.
- **Postura del Cuerpo:** Posición predominante: Sentado (100% de las observaciones).  
El conductor estuvo sentado todo el tiempo, lo que es común en su trabajo. Aunque estar sentado implica un riesgo postural de 2 (ligero riesgo), se sugiere realizar pausas regulares para evitar problemas derivados de la inmovilidad prolongada. Las posturas de pie, caminando o arrodillado no se observaron en este análisis, lo que es esperable en el entorno de trabajo de un conductor.
- **Carga / Fuerza:** Carga predominante: Menor de 10 kg (100% de las observaciones).  
No se detectó manipulación de cargas superiores a 10 kg, lo que es favorable, ya que la carga es ligera y no presenta un riesgo ergonómico significativo. No hay necesidad de medidas correctivas en relación a la carga o fuerza aplicada.
- **Combinación de Posturas:** Código de postura 1 1 1 1: Espalda recta, brazos bajos, postura sentada, carga menor de 10 kg (100% de las observaciones).

Esta combinación de posturas fue observada durante el 100% del tiempo de evaluación y tiene un nivel de riesgo de 1, lo que indica que no es necesario tomar medidas correctivas inmediatas. La postura adoptada es adecuada desde el punto de vista ergonómico.

### 4.3.3 Evaluación de movimientos repetidos (RULA) chofer equipo camionero grúa

**Tabla 10.** Evaluación (RULA) Chofer equipo camionero Grúa

**Empresa** GAD de la Provincia de **Centro:** Coordinación de Vialidad e  
Chimborazo Infraestructura

**Puesto** Chofer equipo caminero **Tarea:** Chofer equipo caminero  
(Grúa) (Grúa)

**Fecha del informe:** 16/10/2024 **Fecha eval. puesto:** 15/10/2024

**Fecha eval. tarea:** 15/10/2024

**Descripción:** Su trabajo consiste principalmente en las grúas y otros equipos pesados para realizar tareas como el remolque de vehículos averiados, la remoción de obstáculos en las carreteras y la asistencia en obras de construcción y reparación de vías.



## Resultados de la evaluación de posturas en movimientos repetidos

### Valoración:

| Cálculo de la puntuación RULA |                    |                      |                                                                                                                        |                          |            |                 |                  |                  |                   |         |         |
|-------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|---------|---------|
|                               | Puntos<br>brazos   | Puntos<br>antebrazos | Puntos<br>muñecas                                                                                                      | Puntos<br>giro<br>muñeca | Grupo<br>A | Grupo<br>C      | Puntos<br>tronco | Puntos<br>cuello | Puntos<br>piernas | Grupo B | Grupo D |
| Brazo izquierdo               | 4                  | 2                    | 3                                                                                                                      | 1                        | 4          | 4               | 1                | 2                | 1                 | 2       | 3       |
| Brazo derecho                 | 4                  | 2                    | 2                                                                                                                      | 1                        | 4          | 4               | 1                | 2                | 1                 | 2       | 3       |
| Puntuación final RULA         |                    |                      |                                                                                                                        |                          |            | Nivel de riesgo |                  |                  |                   |         |         |
| Brazo izquierdo               |                    |                      | 3                                                                                                                      |                          |            | Medio           |                  |                  |                   |         |         |
| Brazo derecho                 |                    |                      | 3                                                                                                                      |                          |            | Medio           |                  |                  |                   |         |         |
| Niveles de Riesgo:            |                    |                      |                                                                                                                        |                          |            |                 |                  |                  |                   |         |         |
| Puntos<br>RULA                | Nivel de<br>riesgo |                      | Actuación                                                                                                              |                          |            |                 |                  |                  |                   |         |         |
| 1 - 2                         | Bajo               |                      | Nivel de actuación 1: Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.                                               |                          |            |                 |                  |                  |                   |         |         |
| 3 - 4                         | Medio              |                      | Nivel de actuación 2: Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.                      |                          |            |                 |                  |                  |                   |         |         |
| 5 - 6                         | Alto               |                      | Nivel de actuación 3: Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo. |                          |            |                 |                  |                  |                   |         |         |
| >=7                           | Muy alto           |                      | Nivel de actuación 4: Prioridad de intervención ergonómica.                                                            |                          |            |                 |                  |                  |                   |         |         |

Fuente: Ergosoft Pro y Ergonautas

Nota: Elaborado por Alain Velasco

### Interpretación de resultados:

#### Grupo A - Extremidades Superiores

- **Brazos:** Puntuación de 4 para ambos brazos: Los brazos se encuentran en una posición de mayor flexión, lo que aumenta la tensión en los hombros y la parte superior del cuerpo. Esta posición puede provocar fatiga muscular si se mantiene durante largos periodos sin ajustes. Además, la repetición de movimientos y la elevación del hombro contribuyen al riesgo de sobrecarga.
- **Antebrazos:** Puntuación de 2 (brazo derecho) y 3 (brazo izquierdo): El antebrazo izquierdo muestra una postura ligeramente más comprometida. La flexión entre 60° y 100° genera cierta tensión en el codo y el brazo, lo que podría causar fatiga si la postura no se corrige o se alterna.
- **Muñecas:** Puntuación de 3 (brazo izquierdo) y 2 (brazo derecho): Las muñecas del brazo izquierdo presentan una mayor flexión o extensión, lo que incrementa el riesgo de lesiones a largo plazo, como el síndrome del túnel carpiano. Mantener esta postura repetitiva podría afectar las articulaciones de la muñeca.
- **Giro de muñeca:** Puntuación de 1: El giro de la muñeca se mantiene dentro de rangos aceptables, lo cual es positivo. No presenta un riesgo significativo en términos de giro extremo.
- **Carga / Fuerza:** Puntuación de 1 (ambos brazos): La carga manipulada es ligera (menos de 2 kg), lo que reduce el riesgo de sobrecarga en los brazos. Sin embargo, el problema principal radica en las posturas forzadas repetitivas, más que en la carga.
- **Actividad muscular:** Puntuación de 1: La actividad muscular se considera baja, lo que sugiere que no se mantiene una postura estática prolongada, pero la repetición de movimientos sí puede generar fatiga en las extremidades superiores.

## Grupo B - Tronco, Cuello y Piernas

- **Tronco:** Puntuación de 4: El tronco está en una posición de flexión ligera a moderada, lo que aumenta el riesgo de problemas en la zona lumbar. El riesgo es moderado y podría mejorar si se optimiza la postura del trabajador para que mantenga una posición más recta y ergonómica. La flexión constante del tronco puede generar tensión en la espalda baja, causando dolores o lesiones crónicas si no se interviene.
- **Cuello:** Puntuación de 2: El cuello está ligeramente flexionado (entre 0° y 10°), lo cual es aceptable, pero mantener esta postura de manera repetitiva puede causar tensión en la zona cervical. No es una postura crítica, pero se debe prestar atención para evitar que se convierta en un problema a largo plazo.

### 4.3.4 Evaluación de movimientos repetidos (RULA) chofer equipo camionero excavadora

**Tabla 11.** Evaluación método RULA Chofer equipo camionero excavadora

**Empresa** GAD de la Provincia de **Centro:** Coordinación de Vialidad e Infraestructura

**Puesto** Chofer equipo caminero **Tarea:** Chofer equipo caminero (Excavadora)

**Fecha del informe:** 16/10/2024 **Fecha eval. puesto:** 15/10/2024

**Fecha eval. tarea:** 15/10/2024

**Descripción:** Su labor principal consiste en operar maquinaria pesada para realizar excavaciones, movimientos de tierra, demoliciones y otras tareas relacionadas con la construcción de carreteras, canales, sistemas de alcantarillado y obras públicas en general.



#### Resultados de la evaluación de posturas en movimientos repetidos

##### Valoración:

| Cálculo de la puntuación RULA |               |                   |                |                    |         |         |               |               |                |         |         |
|-------------------------------|---------------|-------------------|----------------|--------------------|---------|---------|---------------|---------------|----------------|---------|---------|
|                               | Puntos brazos | Puntos antebrazos | Puntos muñecas | Puntos giro muñeca | Grupo A | Grupo C | Puntos tronco | Puntos cuello | Puntos piernas | Grupo B | Grupo D |
| Brazo izquierdo               | 2             | 1                 | 2              | 1                  | 3       | 3       | 1             | 1             | 1              | 1       | 2       |
| Brazo derecho                 | 2             | 1                 | 2              | 1                  | 3       | 3       | 1             | 1             | 1              | 1       | 2       |

| Puntuación final RULA |   |  | Nivel de riesgo |  |
|-----------------------|---|--|-----------------|--|
| Brazo izquierdo       | 3 |  | Medio           |  |
| Brazo derecho         | 3 |  | Medio           |  |

#### Niveles de Riesgo:

| Puntos RULA | Nivel de riesgo | Actuación                                                                |
|-------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1 – 2       | Bajo            | Nivel de actuación 1: Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables. |

|       |          |                                                                                                                        |
|-------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 – 4 | Medio    | Nivel de actuación 2: Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.                      |
| 5 – 6 | Alto     | Nivel de actuación 3: Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo. |
| >=7   | Muy alto | Nivel de actuación 4: Prioridad de intervención ergonómica.                                                            |

#### Datos introducidos:

Evaluación para: Dos brazos

| Grupo A (extremidades superiores)                                                                                      |                                                                                  | Puntos | Puntuaciones    |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|---------------|
| Brazos                                                                                                                 |                                                                                  |        | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Si eleva el hombro: +1                                                                                                 | El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.               | 1      | 2               | 2             |
| Si se presenta abducción de hombro: + 1                                                                                | Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.                            | 2      |                 |               |
|                                                                                                                        | El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.                      | 3      |                 |               |
| Si el brazo está apoyado: -1                                                                                           | El brazo está flexionado más de 90 grados.                                       | 4      |                 |               |
| Antebrazos                                                                                                             |                                                                                  | Puntos | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1                                                   | El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.                              | 1      | 1               | 1             |
|                                                                                                                        | El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados. | 2      |                 |               |
| Muñecas                                                                                                                |                                                                                  | Puntos | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Si la muñeca se desvía de la línea media: + 1                                                                          | La muñeca está en posición neutra.                                               | 1      | 2               | 2             |
|                                                                                                                        | La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.                       | 2      |                 |               |
|                                                                                                                        | La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.                          | 3      |                 |               |
| Giro de muñeca                                                                                                         |                                                                                  | Puntos | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Permanece en la mitad del rango.                                                                                       |                                                                                  | 1      | 1               | 1             |
| En inicio o final del rango de giro.                                                                                   |                                                                                  | 2      |                 |               |
| Carga / Fuerza                                                                                                         |                                                                                  | Puntos | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.                                                       |                                                                                  | 0      | 0               | 0             |
| 2-10 kg de carga o fuerza intermitente.                                                                                |                                                                                  | 1      |                 |               |
| Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.                                                 |                                                                                  | 2      |                 |               |
| Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente |                                                                                  | 3      |                 |               |
| Actividad muscular                                                                                                     |                                                                                  | Puntos | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.                         |                                                                                  | 1      | 0               | 0             |

| Grupo B (tronco-espalda)                                                                                                                  |                                                          | Puntuaciones |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------|
| Tronco                                                                                                                                    |                                                          | Puntos       |
| Si está girado: +1                                                                                                                        | Posición totalmente neutra                               | 1            |
| Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1                                                                                           | Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °             | 2            |
|                                                                                                                                           | Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20° | 3            |
|                                                                                                                                           | Tronco flexionado más de 60°                             | 4            |
| Cuello                                                                                                                                    |                                                          | Puntos       |
| Si está girado: +1                                                                                                                        | El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.           | 1            |
| Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1                                                                                           | El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.          | 2            |
|                                                                                                                                           | El cuello está flexionado por encima de 20 grados.       | 3            |
|                                                                                                                                           | El cuello está en extensión                              | 4            |
| Piernas                                                                                                                                   |                                                          | Puntos       |
| Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición. |                                                          | 1            |
| Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada                                                   |                                                          | 2            |
| Carga / Fuerza                                                                                                                            |                                                          | Puntos       |
| Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.                                                                          |                                                          | 0            |
| 2-10 kg de carga o fuerza intermitente.                                                                                                   |                                                          | 1            |
| Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.                                                                    |                                                          | 2            |
| Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente                    |                                                          | 3            |
| Actividad muscular                                                                                                                        |                                                          | Puntos       |
| Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.    |                                                          | 1            |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

## Interpretación de Resultados

### Grupo A - Extremidades Superiores

- **Brazos:** Puntuación de 2 para ambos brazos: Los brazos se encuentran en una posición moderada de flexión (entre 20° y 45°), lo que genera cierta tensión en los hombros. Esta postura podría provocar fatiga muscular en los hombros y los brazos si se mantiene durante largos periodos sin cambios.
- **Antebrazos:** Puntuación de 1: El antebrazo está en una posición neutra, lo cual es ideal y no presenta un riesgo significativo en términos de fatiga muscular. Esta postura es favorable para el chofer y no requiere ajustes.
- **Muñecas:** Puntuación de 2: Las muñecas están en una posición de ligera desviación (entre 0 y 15 grados de flexión o extensión), lo que aumenta el riesgo de fatiga en las articulaciones de las muñecas, especialmente si se mantienen estas posiciones durante un tiempo prolongado. Es importante realizar ajustes para evitar desviaciones excesivas que puedan conducir a problemas como el síndrome del túnel carpiano.
- **Giro de muñeca:** Puntuación de 1: El giro de la muñeca se mantiene en la mitad del rango, lo cual es positivo y no representa un riesgo significativo. No se detectan movimientos forzados o extremos en esta área.
- **Carga / Fuerza:** Puntuación de 0: No se manipulan cargas o fuerzas superiores a los 2 kg, lo que reduce el riesgo de sobrecarga en los brazos. El problema no radica en la fuerza utilizada, sino en las posturas forzadas repetitivas.

- **Actividad muscular:** Puntuación de 1: La actividad muscular en el brazo izquierdo se mantiene durante más de un minuto, lo que puede generar fatiga si no se alternan posiciones o si no se toman pausas. Aunque no es un riesgo elevado, se debe evitar mantener la misma postura repetitiva durante largos periodos.

#### Grupo B - Tronco, Cuello y Piernas

- **Tronco:** Puntuación de 1: El tronco está en una posición neutra, lo que es adecuado y no presenta un riesgo significativo. Mantener una postura erguida y evitar inclinaciones prolongadas es favorable para la espalda baja.
- **Cuello:** Puntuación de 1: El cuello se encuentra en una posición neutra (0-10 grados de flexión), lo cual es positivo. No se detectan posturas problemáticas que pudieran generar fatiga o tensión en la zona cervical.
- **Piernas:** Puntuación de 1: Las piernas están en una postura equilibrada mientras el operador está sentado, lo que es adecuado para reducir la fatiga en las extremidades inferiores. Mantener esta postura ayuda a minimizar el riesgo de lesiones o tensiones en las piernas.
- **Actividad Muscular y Repetición -** Puntuación de 1: Se observa una actividad muscular repetitiva más de 4 veces por minuto, lo cual puede aumentar la fatiga acumulada en los brazos y muñecas. Aunque no se detecta una carga importante, la repetición constante de movimientos podría generar sobrecarga muscular si no se gestionan adecuadamente los descansos y pausas.

#### 4.3.5 Evaluación de posturas forzadas (OWAS) chofer vehículo pesado (Tanquero Diesel)

**Tabla 12.** Evaluación de posturas forzadas OWAS Chover Tanquero Diesel

**Empresa** Gobierno Autónomo **Centro:** Coordinación de Vialidad Descentralizado de la Provincia de e Infraestructura Chimborazo

**Puesto** Chofer vehículo pesado **Tarea:** Chofer vehículo pesado (Tanquero Diésel) (Tanquero Diésel)

**Fecha del informe:** 16/10/2024 **Fecha eval. puesto:** 15/10/2024

**Fecha eval. tarea:** 15/10/2024

**Descripción:** Desempeña un papel crucial en el suministro de combustible para la maquinaria pesada y los vehículos utilizados en los proyectos de infraestructura y servicios públicos. Sus tareas principales incluyen transportar diésel desde las plantas de almacenamiento hasta los depósitos de las obras, garantizar la seguridad en la carga y descarga del combustible.



#### Resultados de la evaluación de posturas forzadas

##### Valoración:

| Nivel de Riesgo OWAS |                |            |
|----------------------|----------------|------------|
| Nivel riesgo         | Nº de posturas | Porcentaje |
| 1                    | 1              | 100        |
| 2                    | 0              | 0          |
| 3                    | 0              | 0          |
| 4                    | 0              | 0          |

##### Niveles de Riesgo:

| Nivel riesgo | Postura                     | Descripción                                                                                                                         |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Normal                      | Se incluyen todas aquellas tareas sin riesgo de lesión musculoesquelética.<br>No es necesaria la aplicación de medidas correctoras. |
| 2            | Posturas con ligero riesgo  | Se precisan modificaciones en el proceso aunque no de tipo inmediato                                                                |
| 3            | Posturas con alto riesgo    | Se debe rediseñar la tarea tan pronto como sea posible                                                                              |
| 4            | Posturas con riesgo extremo | En estas las medidas han de ser urgentes ya que la situación es intolerable.                                                        |

#### Datos introducidos:

| Zona Corporal  | Situación                    | Frecuencia | Frecuencia relativa % | Riesgo Postural |
|----------------|------------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| Espalda        | 1 Recto                      | 1          | 100                   | 1               |
|                | 2 Inclinado                  | 0          | 0                     | 0               |
|                | 3 Con rotación               | 0          | 0                     | 0               |
|                | 4 Inclinado y rotado         | 0          | 0                     | 0               |
| Brazos         | 1 Los dos bajos              | 1          | 100                   | 1               |
|                | 2 Uno elevado                | 0          | 0                     | 0               |
|                | 3 Los dos elevados           | 0          | 0                     | 0               |
| Postura cuerpo | 1 Sentado                    | 1          | 100                   | 2               |
|                | 2 Sobre dos piernas, de pie. | 0          | 0                     | 0               |
|                | 3 Sobre una pierna           | 0          | 0                     | 0               |
|                | 4 Ambas rodillas flexionadas | 0          | 0                     | 0               |
|                | 5 Pierna de apoyo flexionada | 0          | 0                     | 0               |
|                | 6 Arrodillado                | 0          | 0                     | 0               |
|                | 7 Caminando                  | 0          | 0                     | 0               |
| Carga / Fuerza | Menor de 10 kg.              | 1          | 100                   |                 |
|                | Entre 10 a 20 kg.            | 0          | 0                     |                 |
|                | Más de 20 kg.                | 0          | 0                     |                 |

#### Análisis de combinaciones de posturas

| Código de postura<br>(Espalda, Brazos, Postura cuerpo, Carga) | Frecuencia | Frecuencia relativa % | Nivel de riesgo |
|---------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| 1 1 1 1                                                       | 1          | 100                   | 1               |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### Interpretación de los Resultados del Código OWAS 1111

El análisis realizado muestra las posturas y condiciones del chofer durante su trabajo, abarcando la posición de la espalda, brazos, cuerpo y la carga manipulada. A continuación, se presenta una interpretación de los resultados:

- **Espalda:** Situación predominante: Espalda recta (100%)

El chofer mantiene la espalda en una posición neutra, lo cual es ideal desde el punto de vista ergonómico. No se detectaron inclinaciones ni rotaciones, lo que sugiere que no hay un riesgo significativo para la salud de la columna vertebral. El riesgo postural es 1, lo que significa que no hay necesidad de medidas correctivas para la espalda

- **Brazos:** Situación predominante: Los dos brazos bajos (100%)  
Los brazos del chofer permanecen en una posición baja y relajada durante el 100% del tiempo de la evaluación, lo cual es ergonómicamente correcto. No se observó elevación de los brazos, lo que reduce el riesgo de sobrecarga en los hombros y el cuello. El riesgo postural es 1, lo que indica una postura saludable de los brazos.
- **Postura del Cuerpo:** Situación predominante: Sentado (100%)  
El chofer permanece en una posición sentada todo el tiempo, lo que es típico de su actividad. Sin embargo, esta postura conlleva un riesgo postural de nivel 2, que sugiere un ligero riesgo para la salud debido a la falta de movimiento y el mantenimiento prolongado de la posición sentada. Esta postura puede generar tensión en la zona lumbar y otros problemas derivados de la inactividad prolongada, lo que hace recomendable la incorporación de pausas activas.
- **Carga / Fuerza:** Situación predominante: Manipulación de carga menor de 10 kg (100%)  
El chofer no maneja cargas pesadas, limitándose a menos de 10 kg, lo cual es una carga ligera y no representa un riesgo significativo para su salud física. No se observa manipulación de cargas entre 10 y 20 kg o superiores a 20 kg. Este resultado sugiere que no es necesario implementar medidas correctivas relacionadas con la carga o la fuerza aplicada.
- **Combinación de Posturas:** Código de postura: Espalda recta, brazos bajos, postura sentada, carga menor de 10 kg (100%)  
La combinación de posturas más frecuente, donde la espalda está recta, los brazos bajos, el cuerpo sentado y se maneja una carga menor de 10 kg, tiene un nivel de riesgo de 1. Esto significa que en conjunto, las posturas adoptadas por el chofer son seguras y no presentan riesgos graves, salvo por el riesgo moderado asociado a la posición prolongada de estar sentado.

#### 4.3.6 Evaluación de posturas forzadas (OWAS) chofer de vehículo pesado ( tanquero H2O)

**Tabla 13. Evaluación OWAS Tanquero**

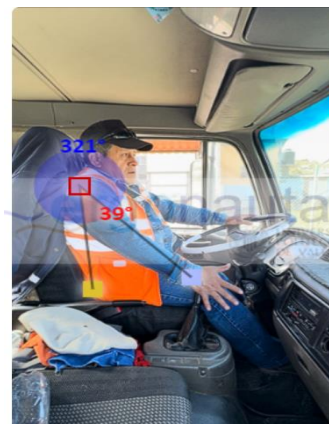
**Empresa** GAD de la Provincia de **Centro:** Coordinación de Vialidad e Infraestructura

**Puesto** Chofer vehículo pesado **Tarea:** Chofer vehículo pesado (Tanquero H2O)

**Fecha del informe:** 16/10/2024 **Fecha eval. puesto:** 15/10/2024

**Fecha eval. tarea:** 15/10/2024

**Descripción:** Sus tareas principales incluyen transportar agua desde las fuentes de abastecimiento hasta los depósitos de almacenamiento, las comunidades rurales. Pueden participar en labores de limpieza de calles para su construcción



#### Resultados de la evaluación de posturas forzadas

##### Valoración:

| Nivel de Riesgo OWAS |                |            |
|----------------------|----------------|------------|
| Nivel riesgo         | Nº de posturas | Porcentaje |
| 1                    | 1              | 100        |
| 2                    | 0              | 0          |
| 3                    | 0              | 0          |
| 4                    | 0              | 0          |

**Niveles de Riesgo:**

| Nivel riesgo | Postura                     | Descripción                                                                                                                         |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Normal                      | Se incluyen todas aquellas tareas sin riesgo de lesión musculoesquelética.<br>No es necesaria la aplicación de medidas correctoras. |
| 2            | Posturas con ligero riesgo  | Se precisan modificaciones en el proceso aunque no de tipo inmediato                                                                |
| 3            | Posturas con alto riesgo    | Se debe rediseñar la tarea tan pronto como sea posible                                                                              |
| 4            | Posturas con riesgo extremo | En estas las medidas han de ser urgentes ya que la situación es intolerable.                                                        |

#### Datos introducidos:

| Zona Corporal  | Situación                    | Frecuencia | Frecuencia relativa % | Riesgo Postural |
|----------------|------------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| Espalda        | 1 Recto                      | 1          | 100                   | 1               |
|                | 2 Inclinado                  | 0          | 0                     | 0               |
|                | 3 Con rotación               | 0          | 0                     | 0               |
|                | 4 Inclinado y rotado         | 0          | 0                     | 0               |
| Brazos         | 1 Los dos bajos              | 1          | 100                   | 1               |
|                | 2 Uno elevado                | 0          | 0                     | 0               |
|                | 3 Los dos elevados           | 0          | 0                     | 0               |
| Postura cuerpo | 1 Sentado                    | 1          | 100                   | 2               |
|                | 2 Sobre dos piernas, de pie. | 0          | 0                     | 0               |
|                | 3 Sobre una pierna           | 0          | 0                     | 0               |
|                | 4 Ambas rodillas flexionadas | 0          | 0                     | 0               |
|                | 5 Pierna de apoyo flexionada | 0          | 0                     | 0               |
|                | 6 Arrodillado                | 0          | 0                     | 0               |
|                | 7 Caminando                  | 0          | 0                     | 0               |
| Carga / Fuerza | Menor de 10 kg.              | 1          | 100                   |                 |
|                | Entre 10 a 20 kg.            | 0          | 0                     |                 |
|                | Más de 20 kg.                | 0          | 0                     |                 |

#### Análisis de combinaciones de posturas

| Código de postura<br>(Espalda, Brazos, Postura cuerpo, Carga) | Frecuencia | Frecuencia relativa % | Nivel de riesgo |
|---------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| 1 1 1 1                                                       | 1          | 100                   | 1               |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### Interpretación del Código OWAS 1111

El análisis postural del chofer, basado en la evaluación de las posiciones de la espalda, brazos, postura corporal y la carga manipulada, revela una situación predominante en la que las posturas adoptadas son seguras y mayormente ergonómicas. A continuación, se detalla la interpretación de cada zona corporal:

- **Espalda:** Situación predominante: Espalda recta (100%)
- El chofer mantiene la espalda en una posición completamente recta durante el 100% del tiempo evaluado. Esto es beneficioso desde el punto de vista ergonómico, ya que ayuda a prevenir lesiones

en la columna vertebral y reduce el riesgo de problemas en la zona lumbar. El riesgo postural es de nivel 1, lo que significa que no es necesario realizar cambios en esta postura.

- **Brazos:** Situación predominante: Ambos brazos bajos (100%)  
Los brazos del chofer permanecen en una posición baja durante todo el tiempo evaluado. Esto es positivo, ya que mantener los brazos en una posición relajada evita la sobrecarga en los hombros y en la parte superior del cuerpo. El riesgo postural es de nivel 1, lo que indica que esta postura no genera riesgos y no requiere intervención.
- **Postura Corporal:** Situación predominante: Sentado (100%)  
El chofer adopta una posición sentada durante el 100% del tiempo, lo cual es típico de su actividad laboral. Aunque es una postura común para los conductores, estar sentado durante largos periodos puede implicar un riesgo postural de nivel 2, lo que indica un riesgo leve. Esta postura puede generar tensión en la espalda baja y posibles problemas de circulación si no se alterna con pausas regulares. Es recomendable implementar descansos breves para cambiar de posición.
- **Carga / Fuerza:** Situación predominante: Manipulación de cargas menores de 10 kg (100%)  
El chofer no maneja cargas pesadas, limitándose a cargas menores de 10 kg. Esto reduce significativamente el riesgo de fatiga muscular o lesiones derivadas del levantamiento de peso. No se identificaron cargas superiores, lo que es adecuado para su rol y evita sobrecargas físicas. El riesgo asociado a la carga es mínimo y no requiere medidas correctivas.
- **Combinación de Posturas :** Código de postura predominante: Espalda recta, brazos bajos, postura sentada, carga menor de 10 kg (100%)  
La combinación de estas posturas durante todo el tiempo evaluado tiene un nivel de riesgo de 1, lo que indica que, en conjunto, las posturas adoptadas son ergonómicamente seguras. La postura sentada, aunque tiene un riesgo leve, es manejable con la inclusión de pausas activas.

4.3.7 Pantallas de visualización de datos (Método ROSA) analista de viabilidad

Tabla 14. Evaluación método rosa analista viabilidad

**Empresa** GAD de la Provincia de **Centro:** Coordinación de Proyectos Chimborazo

**Puesto** Analista de Viabilidad

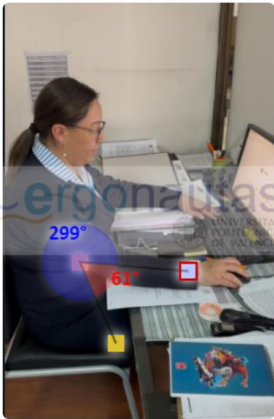
**Tarea:** Analista de Viabilidad

**Fecha del informe:** 16/10/2024

**Fecha eval. puesto:** 15/10/2024

**Fecha eval. tarea:** 15/10/2024

**Descripción:** Evalúa la factibilidad técnica, económica y social de los proyectos que se pretenden implementar en la localidad. Su trabajo consiste en analizar en profundidad la información disponible, identificar los posibles riesgos y beneficios, y elaborar informes detallados que sirvan de base para la toma de decisiones.



Resultados de la evaluación de pantallas de datos

Valoración:

| Cálculo de la puntuación ROSA |          |              |          |       |                    |                     |                    |                  |
|-------------------------------|----------|--------------|----------|-------|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|
| Puntuación Silla              |          |              |          |       | Puntuación Monitor | Puntuación Teléfono | Puntuación Teclado | Puntuación Ratón |
| Altura                        | Longitud | Reposabrazos | Respaldo | Total |                    |                     |                    |                  |
| 2                             | 2        | 2            | 3        | 5     | 3                  | 0                   | 5                  | 3                |

| Puntuación final ROSA | Nivel de riesgo |
|-----------------------|-----------------|
| 6                     | Medio           |

Niveles de Riesgo:

| Puntos ROSA | Nivel de riesgo | Actuación                               |
|-------------|-----------------|-----------------------------------------|
| 1 - 2       | Inapreciable    | No es necesaria actuación               |
| 3 - 4       | Bajo            | No es necesaria actuación               |
| 5 - 6       | Medio           | Es necesaria la actuación.              |
| 7 - 8       | Alto            | Es necesaria la actuación cuanto antes. |
| 9 - 10      | Muy alto        | Es necesaria la actuación de inmediato. |

Datos introducidos:

| Silla                                                              |                                                 |  | Puntuaciones |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--|--------------|
| Altura Silla                                                       |                                                 |  | Puntos       |
| Altura no ajustable: +1<br>Sin suficiente espacio bajo la mesa: +1 | Rodillas a 90°                                  |  | 1            |
|                                                                    | Silla muy baja. Rodillas menor que 90°          |  | 2            |
|                                                                    | Silla muy alta. Rodillas mayor que 90°          |  | 2            |
|                                                                    | Sin contacto con el suelo                       |  | 3            |
| Longitud del asiento                                               |                                                 |  | Puntos       |
| Longitud no ajustable: +1                                          | 8 cm. De espacio entre borde de silla y rodilla |  | 1            |

|                                                 |                                                                  |                     |           |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
|                                                 | Menos de 8 cm de espacio entre el borde de la silla y la rodilla | 2                   |           |
|                                                 | Más de 8 cm de espacio entre el borde de la silla y la rodilla   | 2                   |           |
|                                                 | <b>Reposabrazos</b>                                              | <b>Puntos</b>       |           |
| Brazos muy separados: +1                        | En línea con el hombro relajado.                                 | 1                   |           |
| Superficie dura o dañada en el reposabrazos: +1 | Muy alto o con poco soporte                                      | 2                   | 1 + 1     |
| No ajustable: +1                                |                                                                  |                     |           |
|                                                 | <b>Respaldo</b>                                                  | <b>Puntos</b>       |           |
|                                                 | Respaldo recto y ajustado                                        | 1                   |           |
| No ajustable: +1                                | Respaldo pequeño y sin apoyo lumbar                              | 2                   | 2 + 1     |
| Mesa de trabajo muy alta: +1                    | Respaldo demasiado inclinado                                     | 2                   |           |
|                                                 | Inclinado y espalda sin apoyar en respaldo                       | 2                   |           |
|                                                 | <b>Duración</b>                                                  | <b>Puntos</b>       |           |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  |           |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   | +1        |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |           |
| <b>Monitor y periféricos</b>                    |                                                                  | <b>Puntuaciones</b> |           |
|                                                 | <b>Monitor</b>                                                   | <b>Puntos</b>       |           |
| Monitor muy lejos: +1                           | Posición ideal, monitor parte superior a la altura de los ojos   | 1                   |           |
| Reflejos en monitor: +1                         |                                                                  |                     | 2         |
| Documentos sin soporte: +1                      | Monitor bajo.                                                    | 2                   |           |
| Cuello girado: +1                               | Monitor alto.                                                    | 3                   |           |
|                                                 | <b>Duración</b>                                                  | <b>Puntos</b>       |           |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  |           |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   | +1        |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |           |
|                                                 | <b>Teléfono</b>                                                  | <b>Puntos</b>       |           |
| Teléfono en cuello y hombro: +2                 | Teléfono una mano o manos libres                                 | 1                   |           |
| Sin opción de manos libres: +1                  | Teléfono muy alejado                                             | 2                   | 1         |
|                                                 | <b>Duración</b>                                                  | <b>Puntos</b>       |           |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  |           |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   | -1        |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |           |
|                                                 | <b>Teclado</b>                                                   | <b>Puntos</b>       |           |
| Muñecas desviadas al escribir: +1               | Muñecas rectas hombros relajados                                 | 1                   |           |
| Teclado muy alto: +1                            |                                                                  |                     | 2 + 1 + 1 |
| Objetos por encima de la cabeza: +1             | Muñecas extendidas más de 15°                                    | 2                   |           |
| No ajustable: +1                                |                                                                  |                     |           |
|                                                 | <b>Duración</b>                                                  | <b>Puntos</b>       |           |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  |           |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   | +1        |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |           |
|                                                 | <b>Ratón</b>                                                     | <b>Puntos</b>       |           |
|                                                 | Ratón en línea con el hombro                                     | 1                   | 2         |

Ratón y teclado en diferentes alturas:

+2

Agarre en pinza ratón pequeño: +1

Reposamanos delante del ratón: +1

Ratón con brazo lejos del cuerpo

2

| Duración                              | Puntos |    |
|---------------------------------------|--------|----|
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos    | -1     |    |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado | 0      | +1 |
| >4 horas/día o > 1hora continuado     | +1     |    |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

### Interpretación del Código ROSA 6

Los resultados proporcionan una evaluación detallada del puesto de trabajo en varias áreas clave, como la silla, el monitor, el teclado y el ratón. A continuación, se interpretan los resultados más significativos:

- **Altura de la Silla:** Se detectó un puntaje de 1 + 1, lo que significa que las rodillas están a 90°, pero la silla no es ajustable y hay un espacio limitado debajo de la mesa. Esto indica una postura aceptable en términos de altura de la silla, pero la falta de ajustes puede llevar a problemas a largo plazo si no se adapta a las necesidades del usuario.
- **Longitud del Asiento:** El espacio entre el borde de la silla y la rodilla es adecuado, con una puntuación de 1 + 1. Sin embargo, el asiento no es ajustable, lo que puede ser un inconveniente a largo plazo, ya que el soporte adecuado para los muslos es crucial para evitar la presión en las piernas.
- **Reposabrazos:** El reposabrazos está alineado con el hombro relajado, lo que es adecuado (puntuación de 1 + 1). Sin embargo, la falta de ajuste y posibles superficies duras pueden aumentar el riesgo de incomodidad o tensión en los hombros a largo plazo.
- **Respaldo:** Se detecta una posición recta y ajustada del respaldo, pero la puntuación es 2 + 1, lo que indica que el respaldo no es ajustable y puede haber una mesa alta, lo cual podría causar problemas de soporte lumbar o postural.
- **Duración de uso:** Si el usuario permanece sentado más de 4 horas al día, esto aumenta significativamente el riesgo de fatiga muscular y postural, incluso en una silla adecuadamente configurada.

### Monitor y Periféricos

- **Monitor:** La puntuación de 2 sugiere que el monitor está bajo, lo que puede causar problemas de cuello, ya que obliga al usuario a inclinar la cabeza hacia abajo constantemente. Es fundamental ajustar la altura del monitor para que la parte superior esté alineada con los ojos.
- **Teléfono:** El teléfono está configurado adecuadamente con opción de manos libres o uso de una mano. La puntuación de 1 es adecuada, y no parece haber riesgo significativo en esta área, salvo por la duración de uso que debe controlarse para evitar posturas incómodas.
- **Teclado:** Se observa que el teclado es muy alto o las muñecas están desviadas durante la escritura, con una puntuación de 2 + 1 + 1. Esta configuración puede generar fatiga en las muñecas y contribuir a desarrollar trastornos musculoesqueléticos. Se recomienda ajustar la altura del teclado o proporcionar reposamuñecas para evitar estas desviaciones.
- **Ratón:** La puntuación de 2 indica que el ratón está alejado del cuerpo, lo que fuerza al brazo a estirarse constantemente. Esta situación aumenta el riesgo de fatiga y tensión en el hombro y brazo. Se recomienda acercar el ratón al cuerpo y mantenerlo en línea con el hombro para una mejor ergonomía.

4.3.8 Pantallas de visualización de datos (Método ROSA) técnico de viabilidad

Tabla 15. Evaluación método ROSA técnico de viabilidad

**Empresa** GAD de la Provincia de **Centro:** Coordinación de Proyectos Chimborazo

**Puesto** Técnico de Viabilidad

**Tarea:** Técnico de Viabilidad

**Fecha del informe:** 16/10/2024

**Fecha eval. puesto:** 15/10/2024

**Fecha eval. tarea:** 15/10/2024

**Descripción:** Su trabajo consiste en realizar estudios técnicos de campo, levantamientos topográficos y análisis de suelos para determinar la factibilidad de construir carreteras, puentes, edificaciones y otras obras civiles.



Resultados de la evaluación de pantallas de datos

Valoración:

| Cálculo de la puntuación ROSA |          |              |          |       |                    |                     |                    |                  |
|-------------------------------|----------|--------------|----------|-------|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|
| Puntuación Silla              |          |              |          |       | Puntuación Monitor | Puntuación Teléfono | Puntuación Teclado | Puntuación Ratón |
| Altura                        | Longitud | Reposabrazos | Respaldo | Total |                    |                     |                    |                  |
| 1                             | 1        | 1            | 2        | 3     | 3                  | 0                   | 4                  | 3                |
| Puntuación final ROSA         |          |              |          |       | Nivel de riesgo    |                     |                    |                  |
| 5                             |          |              |          |       | Medio              |                     |                    |                  |

Niveles de Riesgo:

| Puntos ROSA | Nivel de riesgo | Actuación                               |
|-------------|-----------------|-----------------------------------------|
| 1 - 2       | Inapreciable    | No es necesaria actuación               |
| 3 - 4       | Bajo            | No es necesaria actuación               |
| 5 - 6       | Medio           | Es necesaria la actuación.              |
| 7 - 8       | Alto            | Es necesaria la actuación cuanto antes. |
| 9 - 10      | Muy alto        | Es necesaria la actuación de inmediato. |

**Datos introducidos:**

| <b>Silla</b>                                    |                                                                  | <b>Puntuaciones</b> |       |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|
| <b>Altura Silla</b>                             |                                                                  | <b>Puntos</b>       |       |
| Altura no ajustable: +1                         | Rodillas a 90°                                                   | 1                   | 1     |
| Sin suficiente espacio bajo la mesa: +1         | Silla muy baja. Rodillas menor que 90°                           | 2                   |       |
|                                                 | Silla muy alta. Rodillas mayor que 90°                           | 2                   |       |
|                                                 | Sin contacto con el suelo                                        | 3                   |       |
| <b>Longitud del asiento</b>                     |                                                                  | <b>Puntos</b>       |       |
| Longitud no ajustable: +1                       | 8 cm. De espacio entre borde de silla y rodilla                  | 1                   | 1     |
|                                                 | Menos de 8 cm de espacio entre el borde de la silla y la rodilla | 2                   |       |
|                                                 | Más de 8 cm de espacio entre el borde de la silla y la rodilla   | 2                   |       |
| <b>Reposabrazos</b>                             |                                                                  | <b>Puntos</b>       |       |
| Brazos muy separados: +1                        | En línea con el hombro relajado.                                 | 1                   | 1     |
| Superficie dura o dañada en el reposabrazos: +1 | Muy alto o con poco soporte                                      | 2                   |       |
| No ajustable: +1                                |                                                                  |                     |       |
| <b>Respaldo</b>                                 |                                                                  | <b>Puntos</b>       |       |
| No ajustable: +1                                | Respaldo recto y ajustado                                        | 1                   | 1 + 1 |
| Mesa de trabajo muy alta: +1                    | Respaldo pequeño y sin apoyo lumbar                              | 2                   |       |
|                                                 | Respaldo demasiado inclinado                                     | 2                   |       |
|                                                 | Inclinado y espalda sin apoyar en respaldo                       | 2                   |       |
| <b>Duración</b>                                 |                                                                  | <b>Puntos</b>       |       |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  | +1    |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   |       |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |       |
| <b>Monitor y periféricos</b>                    |                                                                  | <b>Puntuaciones</b> |       |
| <b>Monitor</b>                                  |                                                                  | <b>Puntos</b>       |       |
| Monitor muy lejos: +1                           | Posición ideal, monitor parte superior a la altura de los ojos   | 1                   | 2     |
| Reflejos en monitor: +1                         |                                                                  |                     |       |
| Documentos sin soporte: +1                      | Monitor bajo.                                                    | 2                   |       |
| Cuello girado: +1                               | Monitor alto.                                                    | 3                   |       |
| <b>Duración</b>                                 |                                                                  | <b>Puntos</b>       |       |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  | +1    |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   |       |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |       |
| <b>Teléfono</b>                                 |                                                                  | <b>Puntos</b>       |       |
| Teléfono en cuello y hombro: +2                 | Teléfono una mano o manos libres                                 | 1                   | 1     |
| Sin opción de manos libres: +1                  | Teléfono muy alejado                                             | 2                   |       |
| <b>Duración</b>                                 |                                                                  | <b>Puntos</b>       |       |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  | -1    |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   |       |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |       |
| <b>Teclado</b>                                  |                                                                  | <b>Puntos</b>       |       |
| Muñecas desviadas al escribir: +1               | Muñecas rectas hombros relajados                                 | 1                   | 2 +1  |
| Teclado muy alto: +1                            | Muñecas extendidas más de 15°                                    | 2                   |       |
| Objetos por encima de la cabeza: +1             |                                                                  |                     |       |
| No ajustable: +1                                |                                                                  |                     |       |

| Duración                                  |                                  | Puntos |      |
|-------------------------------------------|----------------------------------|--------|------|
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos        |                                  | -1     | +1   |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado     |                                  | 0      |      |
| >4 horas/día o > 1hora continuado         |                                  | +1     |      |
| Ratón                                     |                                  | Puntos |      |
| Ratón y teclado en diferentes alturas: +2 | Ratón en línea con el hombro     | 1      | 1 +1 |
|                                           | Ratón con brazo lejos del cuerpo | 2      |      |
| Agarre en pinza ratón pequeño: +1         |                                  |        |      |
| Reposamanos delante del ratón: +1         |                                  |        |      |
| Duración                                  |                                  | Puntos |      |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos        |                                  | -1     | +1   |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado     |                                  | 0      |      |
| >4 horas/día o > 1hora continuado         |                                  | +1     |      |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

### Interpretación del Código ROSA 5

A continuación, se presenta la interpretación de los aspectos más relevantes del análisis ergonómico realizado sobre el entorno de trabajo del técnico, basado en las puntuaciones obtenidas en varias áreas clave como la silla, el monitor, el teclado y el ratón:

- **Altura de la Silla:** La altura de la silla no es ajustable (+1), pero las rodillas están a 90°, lo que indica una postura aceptable para las piernas. Sin embargo, la falta de ajuste en la silla puede ser un problema a largo plazo, ya que no se puede personalizar completamente para el usuario.
- **Longitud del Asiento:** El asiento tiene un espacio adecuado entre la rodilla y el borde de la silla, con 8 cm de espacio (puntuación de 1), lo que es positivo. Sin embargo, la longitud no es ajustable, lo que podría limitar el soporte adecuado de las piernas.
- **Reposabrazos:** Los reposabrazos están en línea con los hombros relajados (puntuación de 1), lo que es adecuado, pero el hecho de que no sean ajustables y que puedan tener superficies duras (+1) sugiere que podría haber incomodidad en los codos y los hombros con el uso prolongado.
- **Respaldo:** Aunque el respaldo está en una posición adecuada (recto y ajustado), no es ajustable, lo cual junto a una mesa de trabajo muy alta (+1), puede implicar tensión en la zona lumbar y fatiga en la espalda a largo plazo.

### Monitor y Periféricos

- **Monitor:** La posición del monitor es un área de preocupación, ya que está bajo (+2). Esto significa que el técnico probablemente tenga que inclinar el cuello hacia abajo, lo que genera una tensión significativa en el cuello y los hombros. Este aspecto debe corregirse ajustando la altura del monitor a la altura de los ojos para mejorar la postura y reducir la tensión cervical.
- **Teclado:** El teclado tiene varios puntos de riesgo. Las muñecas están desviadas al escribir y el teclado está muy alto (+1). Esta configuración genera tensión en las muñecas, aumentando el riesgo de lesiones por esfuerzos repetitivos. Se debe ajustar la altura del teclado y considerar el uso de reposamuñecas para mejorar la postura de las manos.
- **Ratón:** El ratón está en una posición alineada con el hombro (puntuación de 1), lo cual es adecuado. Sin embargo, la duración de su uso prolongado puede generar fatiga en el brazo. Sería útil asegurarse de que el ratón esté siempre al alcance cómodo del usuario y realizar pausas frecuentes.

### Teléfono

- **Uso del Teléfono:** El técnico usa el teléfono correctamente con una mano o manos libres (puntuación de 1), lo que es positivo. No se observan riesgos significativos aquí, ya que el teléfono no se coloca entre el cuello y el hombro, lo cual podría causar tensión.

**Duración del Trabajo**

- La duración del trabajo prolongada (>1 hora continuada) en varias áreas, como el uso del teclado, el monitor, y el ratón, representa un riesgo adicional (+1 en varias categorías). Trabajar más de 4 horas continuas en un mismo entorno aumenta significativamente la fatiga y el riesgo de desarrollar problemas musculoesqueléticos.

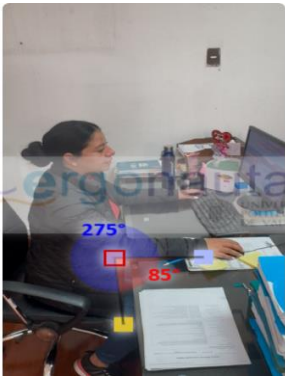
**4.3.9 Pantallas de visualización de datos (Método ROSA)**

**Tabla 16. Evaluación del método ROSA Analista de Viabilidad**

**Empresa**Gobierno Autónomo **Centro:** Coordinación de Descentralizado de la Provincia de Proyectos Chimborazo

**Puesto** Analista de Obras Públicas **Tarea:** Analista de Viabilidad  
**Fecha del informe:** 19/11/2024 **Fecha eval. puesto:** 19/11/2024  
**Fecha eval. tarea:** 19/11/2024

**Descripción:** Es responsable de evaluar la factibilidad técnica, económica, social y ambiental de los proyectos propuestos por las diferentes áreas de la prefectura.



**Resultados de la evaluación de pantallas de datos**

**Valoración:**

| Puntuación Silla      |          |              |          |       | Puntuación Monitor | Puntuación Teléfono | Puntuación Teclado | Puntuación Ratón |
|-----------------------|----------|--------------|----------|-------|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|
| Altura                | Longitud | Reposabrazos | Respaldo | Total |                    |                     |                    |                  |
| 1                     | 1        | 1            | 1        | 3     | 2                  | 0                   | 4                  | 3                |
| Puntuación final ROSA |          |              |          |       | Nivel de riesgo    |                     |                    |                  |
| 5                     |          |              |          |       | Medio              |                     |                    |                  |

**Niveles de Riesgo:**

| Puntos ROSA | Nivel de riesgo | Actuación                               |
|-------------|-----------------|-----------------------------------------|
| 1 - 2       | Inapreciable    | No es necesaria actuación               |
| 3 - 4       | Bajo            | No es necesaria actuación               |
| 5 - 6       | Medio           | Es necesaria la actuación.              |
| 7 - 8       | Alto            | Es necesaria la actuación cuanto antes. |
| 9 - 10      | Muy alto        | Es necesaria la actuación de inmediato. |

**Datos introducidos:**

| <b>Silla</b>                                    |                                                                  | <b>Puntuaciones</b> |    |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|----|
|                                                 | Altura Silla                                                     | Puntos              |    |
|                                                 | Rodillas a 90°                                                   | 1                   |    |
| Altura no ajustable: +1                         | Silla muy baja. Rodillas menor que 90°                           | 2                   | 1  |
| Sin suficiente espacio bajo la mesa: +1         | Silla muy alta. Rodillas mayor que 90°                           | 2                   |    |
|                                                 | Sin contacto con el suelo                                        | 3                   |    |
|                                                 | Longitud del asiento                                             | Puntos              |    |
|                                                 | 8 cm. De espacio entre borde de silla y rodilla                  | 1                   |    |
| Longitud no ajustable: +1                       | Menos de 8 cm de espacio entre el borde de la silla y la rodilla | 2                   | 1  |
|                                                 | Más de 8 cm de espacio entre el borde de la silla y la rodilla   | 2                   |    |
|                                                 | Reposabrazos                                                     | Puntos              |    |
| Brazos muy separados: +1                        | En línea con el hombro relajado.                                 | 1                   |    |
| Superficie dura o dañada en el reposabrazos: +1 | Muy alto o con poco soporte                                      | 2                   | 1  |
| No ajustable: +1                                |                                                                  |                     |    |
|                                                 | Respaldo                                                         | Puntos              |    |
|                                                 | Respaldo recto y ajustado                                        | 1                   |    |
| No ajustable: +1                                | Respaldo pequeño y sin apoyo lumbar                              | 2                   | 1  |
| Mesa de trabajo muy alta: +1                    | Respaldo demasiado inclinado                                     | 2                   |    |
|                                                 | Inclinado y espalda sin apoyar en respaldo                       | 2                   |    |
|                                                 | Duración                                                         | Puntos              |    |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  |    |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   | +1 |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |    |
| <b>Monitor y periféricos</b>                    |                                                                  | <b>Puntuaciones</b> |    |
|                                                 | Monitor                                                          | Puntos              |    |
| Monitor muy lejos: +1                           | Posición ideal, monitor parte superior a la altura de los ojos   | 1                   |    |
| Reflejos en monitor: +1                         |                                                                  |                     | 1  |
| Documentos sin soporte: +1                      | Monitor bajo.                                                    | 2                   |    |
| Cuello girado: +1                               | Monitor alto.                                                    | 3                   |    |
|                                                 | Duración                                                         | Puntos              |    |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  |    |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   | +1 |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |    |
|                                                 | Teléfono                                                         | Puntos              |    |
| Teléfono en cuello y hombro: +2                 | Teléfono una mano o manos libres                                 | 1                   |    |
| Sin opción de manos libres: +1                  | Teléfono muy alejado                                             | 2                   | 1  |
|                                                 | Duración                                                         | Puntos              |    |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  |    |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   | -1 |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |    |
|                                                 | Teclado                                                          | Puntos              |    |

|                                                                     |                                  |        |         |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------|---------|
| Muñecas desviadas al escribir: +1                                   | Muñecas rectas hombros relajados | 1      |         |
| Teclado muy alto: +1                                                |                                  |        |         |
| Objetos por encima de la cabeza: +1                                 | Muñecas extendidas más de 15°    | 2      | 1 +1 +1 |
| No ajustable: +1                                                    |                                  |        |         |
| Duración                                                            |                                  | Puntos |         |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos                                  |                                  | -1     |         |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado                               |                                  | 0      | +1      |
| >4 horas/día o > 1hora continuado                                   |                                  | +1     |         |
| Ratón                                                               |                                  | Puntos |         |
| Ratón y teclado en diferentes alturas: Ratón en línea con el hombro |                                  | 1      |         |
| +2                                                                  |                                  |        |         |
| Agarre en pinza ratón pequeño: +1                                   | Ratón con brazo lejos del cuerpo | 2      | 1 +1    |
| Reposamanos delante del ratón: +1                                   |                                  |        |         |
| Duración                                                            |                                  | Puntos |         |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos                                  |                                  | -1     |         |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado                               |                                  | 0      | +1      |
| >4 horas/día o > 1hora continuado                                   |                                  | +1     |         |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### **Interpretación del Código ROSA 5**

#### **Evaluación de la silla**

Altura de la silla: Correcta (rodillas a 90°), puntuación 1. Sin embargo, no hay evidencia de ajuste de altura, lo que podría limitar el confort en el largo plazo.

Longitud del asiento: Adecuada (8 cm entre el borde de la silla y la rodilla), puntuación 1. Reposabrazos: En línea con el hombro relajado, puntuación 1. Sin embargo, se requiere confirmar que el material sea cómodo y ajustable.

Respaldo: Recto y ajustado, puntuación 1. No hay problemas detectados.

Duración del uso de la silla: Más de 4 horas diarias sin pausas prolongadas, lo que añade 1 punto adicional por exposición prolongada.

#### **Evaluación del Monitor y Periféricos**

- **Monitor:** Posición correcta (parte superior a la altura de los ojos), puntuación 1. Uso prolongado (>4 horas/día), añade 1 punto adicional.
- **Teléfono:** Uso adecuado con manos libres o una mano, puntuación 1. Uso limitado (<1 hora/día), lo que resta 1 punto, quedando con puntuación 0.
- **Teclado:** Correcto, muñecas rectas y hombros relajados, puntuación 1. No ajustable y se detectaron factores de desviación, sumando +2 puntos adicionales.
- **Ratón:** Ratón en línea con el hombro, puntuación 1. Sin embargo, se añade 1 punto adicional por condiciones subóptimas (reposamanos que interfiere).

4.3.10 Pantallas de Visualización de Datos (Método ROSA)

Tabla 17: Evaluación del método ROSA Analista de Viabilidad

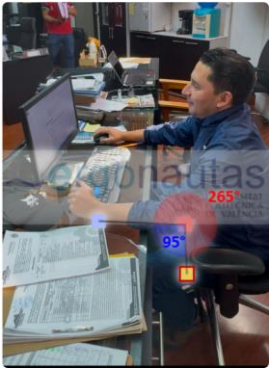
**Empresa** Gobierno Autónomo **Centro:** Coordinación de Proyectos Descentralizado de la Provincia de Chimborazo

**Puesto** Analista de Obras Públicas **Tarea:** Analista de Viabilidad

**Fecha del informe:** 19/11/2024 **Fecha eval. puesto:** 19/11/2024

**Fecha eval. tarea:** 19/11/2024

**Descripción:** Analiza datos, realiza estudios de impacto y recomienda la ejecución o ajuste de proyectos para asegurar que sean sostenibles y cumplan con los objetivos de desarrollo territorial.



Resultados de la evaluación de pantallas de datos

Valoración:

| Cálculo de la puntuación ROSA |          |              |          |       |                    |                     |                    |                  |
|-------------------------------|----------|--------------|----------|-------|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|
| Puntuación Silla              |          |              |          |       | Puntuación Monitor | Puntuación Teléfono | Puntuación Teclado | Puntuación Ratón |
| Altura                        | Longitud | Reposabrazos | Respaldo | Total |                    |                     |                    |                  |
| 1                             | 1        | 1            | 1        | 3     | 2                  | 0                   | 3                  | 2                |
| Puntuación final ROSA         |          |              |          |       | Nivel de riesgo    |                     |                    |                  |
| 3                             |          |              |          |       | Bajo               |                     |                    |                  |

Niveles de Riesgo:

| Puntos ROSA | Nivel de riesgo | Actuación                               |
|-------------|-----------------|-----------------------------------------|
| 1 - 2       | Inapreciable    | No es necesaria actuación               |
| 3 - 4       | Bajo            | No es necesaria actuación               |
| 5 - 6       | Medio           | Es necesaria la actuación.              |
| 7 - 8       | Alto            | Es necesaria la actuación cuanto antes. |
| 9 - 10      | Muy alto        | Es necesaria la actuación de inmediato. |

Datos introducidos:

| Silla                                   |                                                 |  | Puntuaciones |   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|--|--------------|---|
|                                         | Altura Silla                                    |  | Puntos       |   |
|                                         | Rodillas a 90°                                  |  | 1            | 1 |
| Altura no ajustable: +1                 | Silla muy baja. Rodillas menores que 90°        |  | 2            |   |
| Sin suficiente espacio bajo la mesa: +1 | Silla muy alta. Rodillas mayores que 90°        |  | 2            |   |
|                                         | Sin contacto con el suelo                       |  | 3            |   |
|                                         | Longitud del asiento                            |  | Puntos       |   |
| Longitud no ajustable: +1               | 8 cm. De espacio entre borde de silla y rodilla |  | 1            | 1 |

|                                                 |                                                                  |                     |      |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|------|
|                                                 | Menos de 8 cm de espacio entre el borde de la silla y la rodilla | 2                   |      |
|                                                 | Más de 8 cm de espacio entre el borde de la silla y la rodilla   | 2                   |      |
|                                                 | Reposabrazos                                                     | Puntos              |      |
| Brazos muy separados: +1                        | En línea con el hombro relajado.                                 | 1                   |      |
| Superficie dura o dañada en el reposabrazos: +1 | Muy alto o con poco soporte                                      | 2                   | 1    |
| No ajustable: +1                                |                                                                  |                     |      |
|                                                 | Respaldo                                                         | Puntos              |      |
|                                                 | Respaldo recto y ajustado                                        | 1                   |      |
| No ajustable: +1                                | Respaldo pequeño y sin apoyo lumbar                              | 2                   | 1    |
| Mesa de trabajo muy alta: +1                    | Respaldo demasiado inclinado                                     | 2                   |      |
|                                                 | Inclinado y espalda sin apoyar en respaldo                       | 2                   |      |
|                                                 | Duración                                                         | Puntos              |      |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  |      |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   | +1   |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |      |
| <b>Monitor y periféricos</b>                    |                                                                  | <b>Puntuaciones</b> |      |
|                                                 | Monitor                                                          | Puntos              |      |
| Monitor muy lejos: +1                           | Posición ideal, monitor parte superior a la altura de los ojos   | 1                   |      |
| Reflejos en monitor: +1                         | Monitor bajo.                                                    | 2                   | 1    |
| Documentos sin soporte: +1                      | Monitor alto.                                                    | 3                   |      |
| Cuello girado: +1                               | Duración                                                         | Puntos              |      |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  |      |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   | +1   |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |      |
|                                                 | Teléfono                                                         | Puntos              |      |
| Teléfono en cuello y hombro: +2                 | Teléfono una mano o manos libres                                 | 1                   |      |
| Sin opción de manos libres: +1                  | Teléfono muy alejado                                             | 2                   | 1    |
|                                                 | Duración                                                         | Puntos              |      |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  |      |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   | -1   |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |      |
|                                                 | Teclado                                                          | Puntos              |      |
| Muñecas desviadas al escribir: +1               | Muñecas rectas hombros relajados                                 | 1                   |      |
| Teclado muy alto: +1                            |                                                                  |                     |      |
| Objetos por encima de la cabeza: +1             | Muñecas extendidas más de 15°                                    | 2                   | 1 +1 |
| No ajustable: +1                                |                                                                  |                     |      |
|                                                 | Duración                                                         | Puntos              |      |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos              |                                                                  | -1                  |      |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado           |                                                                  | 0                   | +1   |
| >4 horas/día o > 1hora continuado               |                                                                  | +1                  |      |
|                                                 | Ratón                                                            | Puntos              |      |
|                                                 | Ratón en línea con el hombro                                     | 1                   | 1    |

|                                        |                                  |        |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------|
| Ratón y teclado en diferentes alturas: |                                  |        |
| +2                                     | Ratón con brazo lejos del cuerpo | 2      |
| Agarre en pinza ratón pequeño: +1      |                                  |        |
| Reposamanos delante del ratón: +1      |                                  |        |
|                                        | Duración                         | Puntos |
| <1 hora/día o <30 minutos seguidos     |                                  | -1     |
| 1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado  |                                  | 0 +1   |
| >4 horas/día o > 1hora continuado      |                                  | +1     |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

### Interpretación del Código ROSA 3

#### Evaluación de la Silla

Altura: Correcta, con las rodillas a 90° y los pies bien apoyados (1 punto). La altura parece no ser ajustable, pero no representa un problema significativo en este caso.

Longitud del asiento: Adecuada (8 cm entre el borde de la silla y la rodilla).

Reposabrazos: Correctos, en línea con los hombros relajados.

Respaldo: Ajustado y recto, brindando apoyo adecuado.

Duración: Se reporta un uso moderado de la silla, con puntuaciones adecuadas.

#### Evaluación del Monitor y Periféricos

- **Monitor:** Posición: El monitor está en la altura correcta, con la parte superior al nivel de los ojos y sin problemas de distancia.  
Duración: Se reporta un uso adecuado del monitor con pausas regulares.
- **Teléfono:** Uso: Correcto, con manos libres o en una posición que no genera tensión adicional.  
Duración: Inferior a 1 hora/día, por lo que no representa un riesgo.
- **Teclado:** Posición: Correcto, con muñecas rectas y hombros relajados, aunque se reporta un leve problema de ajuste, sumando 1 punto adicional.
- **Ratón:** Posición: Adecuado, en línea con el hombro.  
Duración: Uso moderado, sin problemas reportados.
- **Duración del Trabajo**

El tiempo de trabajo moderado (<4 horas consecutivas) no representa un riesgo significativo. Se perciben pausas suficientes y no se detectan posturas estáticas prolongadas.

4.3.11 Evaluación de posturas forzadas (OWAS) Coordinación de talleres Ayudante de Mecánica

Tabla 18. Evaluación de posturas forzadas (OWAS)

**Empresa** GAD de la Provincia de Chimborazo **Centro:** Coordinación de Talleres  
**Puesto** Ayudante de Mecánica **Tarea:** Ayudante de Mecánica  
**Fecha del informe:** 16/10/2024 **Fecha eval. puesto:** 16/10/2024  
**Fecha eval. tarea:** 16/10/2024  
**Descripción:** Apoya en el mantenimiento, reparación y revisión de vehículos y maquinaria de la institución.



Resultados de la evaluación de posturas forzadas

Valoración:

| Nivel de Riesgo OWAS |   |                |            |
|----------------------|---|----------------|------------|
| Nivel riesgo         |   | Nº de posturas | Porcentaje |
| 1                    | 0 | 0              |            |
| 2                    | 1 | 100            |            |
| 3                    | 0 | 0              |            |
| 4                    | 0 | 0              |            |

Niveles de Riesgo:

| Nivel riesgo | Postura                     | Descripción                                                                                                                         |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Normal                      | Se incluyen todas aquellas tareas sin riesgo de lesión musculoesquelética.<br>No es necesaria la aplicación de medidas correctoras. |
| 2            | Posturas con ligero riesgo  | Se precisan modificaciones en el proceso aunque no de tipo inmediato                                                                |
| 3            | Posturas con alto riesgo    | Se debe rediseñar la tarea tan pronto como sea posible                                                                              |
| 4            | Posturas con riesgo extremo | En estas las medidas han de ser urgentes ya que la situación es intolerable.                                                        |

Datos introducidos:

| Zona Corporal  | Situación |                            | Frecuencia | Frecuencia relativa % | Riesgo Postural |
|----------------|-----------|----------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| Espalda        | 1         | Recto                      | 0          | 0                     | 0               |
|                | 2         | Inclinado                  | 1          | 100                   | 3               |
|                | 3         | Con rotación               | 0          | 0                     | 0               |
|                | 4         | Inclinado y rotado         | 0          | 0                     | 0               |
| Brazos         | 1         | Los dos bajos              | 1          | 100                   | 1               |
|                | 2         | Uno elevado                | 0          | 0                     | 0               |
|                | 3         | Los dos elevados           | 0          | 0                     | 0               |
| Postura cuerpo | 1         | Sentado                    | 0          | 0                     | 0               |
|                | 2         | Sobre dos piernas, de pie. | 1          | 100                   | 2               |
|                | 3         | Sobre una pierna           | 0          | 0                     | 0               |
|                | 4         | Ambas rodillas flexionadas | 0          | 0                     | 0               |
|                | 5         | Pierna de apoyo flexionada | 0          | 0                     | 0               |

|                |   |                   |   |     |   |
|----------------|---|-------------------|---|-----|---|
|                | 6 | Arrodillado       | 0 | 0   | 0 |
|                | 7 | Caminando         | 0 | 0   | 0 |
|                |   | Menor de 10 kg.   | 0 | 0   |   |
| Carga / Fuerza |   | Entre 10 a 20 kg. | 1 | 100 |   |
|                |   | Más de 20 kg.     | 0 | 0   |   |

#### Análisis de combinaciones de posturas

| Código de postura<br>(Espalda, Brazos, Postura cuerpo, Carga) | Frecuencia | Frecuencia relativa % | Nivel de riesgo |
|---------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| 2 1 2 2                                                       | 1          | 100                   | 2               |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### Interpretación de resultados OWAS 2122:

A continuación, se presenta una interpretación de los resultados más relevantes obtenidos del análisis postural del ayudante de mecánica, considerando las áreas clave como la espalda, brazos, postura corporal y carga manipulada.

- **Espalda:** Situación predominante: Espalda inclinada (100%)

La espalda del ayudante está inclinada durante el 100% del tiempo evaluado, lo que representa un alto riesgo postural (nivel 3). Mantener la espalda inclinada de manera prolongada puede generar fatiga en los músculos de la espalda baja y aumentar el riesgo de desarrollar problemas lumbares o tensiones musculares. Es fundamental corregir esta postura inclinada para evitar lesiones a largo plazo.

- **Brazos:** Situación predominante: Ambos brazos bajos (100%)

Los brazos del ayudante se encuentran en una posición baja, lo cual es positivo y representa un riesgo postural bajo (nivel 1). Mantener los brazos en esta posición minimiza la tensión en los hombros y no representa un riesgo significativo.

- **Postura Corporal:** Situación predominante: De pie sobre ambas piernas (100%)

El ayudante se mantiene de pie sobre ambas piernas todo el tiempo evaluado, lo que conlleva un riesgo postural moderado (nivel 2). Estar de pie durante periodos prolongados puede generar fatiga en las piernas y la espalda si no se alterna con descansos o movimientos para cambiar de postura. Es recomendable que el ayudante incorpore descansos regulares o alterne su postura para evitar problemas de circulación o cansancio muscular.

- **Carga / Fuerza:** Situación predominante: Carga entre 10 y 20 kg (100%)

El ayudante manipula cargas entre 10 y 20 kg durante el 100% del tiempo evaluado, lo que puede generar un riesgo postural moderado, especialmente si la carga es repetitiva y estática. Es importante asegurarse de que las técnicas de levantamiento de carga sean adecuadas y que el ayudante cuente con el equipo necesario (como cinturones de soporte lumbar) para reducir la tensión en la espalda al manipular peso.

- **Combinación de Posturas:** Código de postura: Espalda inclinada, brazos bajos, de pie, y manipulando entre 10-20 kg

La combinación de estas posturas tiene un nivel de riesgo de 2, lo que indica un riesgo moderado. La principal preocupación radica en la espalda inclinada y la manipulación de cargas entre 10 y 20 kg mientras se está de pie, lo que aumenta el riesgo de lesiones en la espalda baja si no se implementan medidas preventivas adecuadas.

4.3.12 Evaluación de posturas forzadas (OWAS)

Tabla 19. Evaluación posturas forzadas OWAS Ayudante de mecánica

Empresa GAD de la Provincia de Chimborazo      Centro: Coordinación de Talleres

Puesto Ayudante de Mecánica      Tarea: Ayudante de Mecánica

Fecha del informe: 16/10/2024      Fecha eval. puesto: 16/10/2024

Fecha eval. tarea: 16/10/2024

Descripción: Sus tareas incluyen asistir a los mecánicos en la revisión de motores, sistemas de frenos, suspensión, y otros componentes mecánicos



Resultados de la evaluación de posturas forzadas

Valoración:

Nivel de Riesgo OWAS

| Nivel riesgo | Nº de posturas | Porcentaje |
|--------------|----------------|------------|
| 1            | 0              | 0          |
| 2            | 1              | 100        |
| 3            | 0              | 0          |
| 4            | 0              | 0          |

Niveles de Riesgo:

| Nivel riesgo | Postura                     | Descripción                                                                                                                         |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Normal                      | Se incluyen todas aquellas tareas sin riesgo de lesión musculoesquelética.<br>No es necesaria la aplicación de medidas correctoras. |
| 2            | Posturas con ligero riesgo  | Se precisan modificaciones en el proceso, aunque no de tipo inmediato                                                               |
| 3            | Posturas con alto riesgo    | Se debe rediseñar la tarea tan pronto como sea posible                                                                              |
| 4            | Posturas con riesgo extremo | En estas las medidas han de ser urgentes ya que la situación es intolerable.                                                        |

**Datos introducidos:**

| Zona Corporal  | Situación         |                            | Frecuencia | Frecuencia relativa % | Riesgo Postural |
|----------------|-------------------|----------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| Espalda        | 1                 | Recto                      | 0          | 0                     | 0               |
|                | 2                 | Inclinado                  | 1          | 100                   | 3               |
|                | 3                 | Con rotación               | 0          | 0                     | 0               |
|                | 4                 | Inclinado y rotado         | 0          | 0                     | 0               |
| Brazos         | 1                 | Los dos bajos              | 1          | 100                   | 1               |
|                | 2                 | Uno elevado                | 0          | 0                     | 0               |
|                | 3                 | Los dos elevados           | 0          | 0                     | 0               |
| Postura cuerpo | 1                 | Sentado                    | 0          | 0                     | 0               |
|                | 2                 | Sobre dos piernas, de pie. | 1          | 100                   | 2               |
|                | 3                 | Sobre una pierna           | 0          | 0                     | 0               |
|                | 4                 | Ambas rodillas flexionadas | 0          | 0                     | 0               |
|                | 5                 | Pierna de apoyo flexionada | 0          | 0                     | 0               |
|                | 6                 | Arrodillado                | 0          | 0                     | 0               |
|                | 7                 | Caminando                  | 0          | 0                     | 0               |
| Carga / Fuerza | Menor de 10 kg.   |                            | 0          | 0                     |                 |
|                | Entre 10 a 20 kg. |                            | 1          | 100                   |                 |
|                | Más de 20 kg.     |                            | 0          | 0                     |                 |

**Análisis de combinaciones de posturas**

| Código de postura<br>(Espalda, Brazos, Postura cuerpo, Carga) | Frecuencia | Frecuencia relativa % | Nivel de riesgo |
|---------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| 2 1 2 2                                                       | 1          | 100                   | 2               |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas**Nota:** Elaborado por Alain Velasco**Interpretación de resultados**

El análisis de las posturas del ayudante de mecánica revela varias áreas clave que deben ser atendidas para mejorar la ergonomía y prevenir lesiones. A continuación, se presenta la interpretación de los resultados más relevantes:

- **Espalda:** Situación predominante: Espalda inclinada (100%)

El ayudante mantiene la espalda inclinada durante el 100% del tiempo, lo que representa un alto riesgo postural (nivel 3). Este tipo de postura es particularmente peligrosa para la zona lumbar, ya que la inclinación constante puede generar tensiones musculares, fatiga y, a largo plazo, problemas en la columna. Es crucial corregir esta postura inclinada, proporcionando soporte o alternando posiciones para evitar lesiones.

- **Brazos:** Situación predominante: Ambos brazos bajos (100%)

Los brazos están en una posición baja y relajada durante todo el tiempo evaluado, lo que es ergonómicamente adecuado. Esta postura tiene un riesgo postural bajo (nivel 1), lo que indica que los brazos no están siendo sometidos a tensión innecesaria.

- **Postura Corporal:** Situación predominante: De pie sobre dos piernas (100%)

El ayudante permanece de pie sobre ambas piernas, lo que representa un riesgo postural moderado (nivel 2). Estar de pie durante largos periodos puede causar fatiga en las piernas, espalda y pies, especialmente si no se alterna con descansos o movimientos. Esta posición puede ser especialmente problemática si se combina con la inclinación constante de la espalda.

- **Carga / Fuerza:** Situación predominante: Carga entre 10 y 20 kg (100%)

El ayudante manipula cargas entre 10 y 20 kg, lo que añade un riesgo moderado al perfil ergonómico. Aunque la carga no es excesiva, manejar peso constantemente puede causar fatiga muscular, sobre todo cuando se combina con una postura inclinada y el trabajo de pie. Es importante asegurarse de que las técnicas de levantamiento sean correctas para evitar sobrecarga en la espalda baja.

- **Combinación de Posturas:** Código de postura: Espalda inclinada, brazos bajos, de pie, y manipulando entre 10 y 20 kg

La combinación de estas posturas tiene un nivel de riesgo de 2, lo que indica un riesgo moderado. La combinación más problemática es la espalda inclinada mientras se está de pie y manipulando cargas, lo que aumenta significativamente el riesgo de desarrollar lesiones en la espalda baja y la fatiga general del cuerpo.

### 4.3.13 Evaluación de movimientos repetidos (RULA) Mecánico

**Tabla 20. Evaluación método RULA Mecánico**

**Empresa** GAD de la Provincia de Chimborazo  
**Centro:** Coordinación de Talleres  
**Puesto** Mecánico  
**Tarea:** Mecánico  
**Fecha del informe:** 16/10/2024  
**Fecha eval. puesto:** 16/10/2024  
**Fecha eval. tarea:** 16/10/2024  
**Descripción:** Se encarga del mantenimiento preventivo y correctivo de la flota vehicular de la institución.



### Resultados de la evaluación de posturas en movimientos repetidos

**Valoración:**

**Cálculo de la puntuación RULA**

|                       | Puntos<br>brazos | Puntos<br>antebrazos | Puntos<br>muñecas | Puntos<br>giro<br>muñeca | Grupo<br>A | Grupo<br>C      | Puntos<br>troncos | Puntos<br>cuello | Puntos<br>piernas | Grupo B | Grupo D |  |
|-----------------------|------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|------------|-----------------|-------------------|------------------|-------------------|---------|---------|--|
| Brazo<br>izquierdo    | 3                | 2                    | 2                 | 1                        | 4          | 5               | 3                 | 2                | 1                 | 4       | 6       |  |
| Brazo derecho         | 3                | 1                    | 2                 | 1                        | 4          | 5               | 3                 | 2                | 1                 | 4       | 6       |  |
| Puntuación final RULA |                  |                      |                   |                          |            | Nivel de riesgo |                   |                  |                   |         |         |  |
| Brazo izquierdo       | 7                |                      |                   |                          |            |                 | Muy alto          |                  |                   |         |         |  |
| Brazo derecho         | 7                |                      |                   |                          |            |                 | Muy alto          |                  |                   |         |         |  |

**Niveles de Riesgo:**

| Puntos RULA | Nivel de riesgo | Actuación                                                                                                              |
|-------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 - 2       | Bajo            | Nivel de actuación 1: Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.                                               |
| 3 - 4       | Medio           | Nivel de actuación 2: Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.                      |
| 5 - 6       | Alto            | Nivel de actuación 3: Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo. |
| >=7         | Muy alto        | Nivel de actuación 4: Prioridad de intervención ergonómica.                                                            |

**Datos introducidos:**

Evaluación para: Dos brazos

| Grupo A (extremidades superiores)                                                                                                         |                                                                                  | Puntuaciones |                 |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|---------------|
| Brazos                                                                                                                                    |                                                                                  | Puntos       | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Si eleva el hombro: +1                                                                                                                    | El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.               | 1            |                 |               |
| Si se presenta abducción de hombro: +1                                                                                                    | Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.                            | 2            |                 |               |
|                                                                                                                                           | El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.                      | 3            | 2 + 1           | 2 + 1         |
| Si el brazo está apoyado: -1                                                                                                              | El brazo está flexionado más de 90 grados.                                       | 4            |                 |               |
| Antebrazos                                                                                                                                |                                                                                  | Puntos       | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1                                                                      | El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.                              | 1            |                 |               |
|                                                                                                                                           | El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados. | 2            | 2               | 1             |
| Muñecas                                                                                                                                   |                                                                                  | Puntos       | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Si la muñeca se desvía de la línea media: +1                                                                                              | La muñeca está en posición neutra.                                               | 1            |                 |               |
|                                                                                                                                           | La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.                       | 2            | 2               | 2             |
|                                                                                                                                           | La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.                          | 3            |                 |               |
| Giro de muñeca                                                                                                                            |                                                                                  | Puntos       | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Permanece en la mitad del rango.                                                                                                          |                                                                                  | 1            |                 |               |
| En inicio o final del rango de giro.                                                                                                      |                                                                                  | 2            | 1               | 1             |
| Carga / Fuerza                                                                                                                            |                                                                                  | Puntos       | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.                                                                          |                                                                                  | 0            |                 |               |
| 2-10 kg de carga o fuerza intermitente.                                                                                                   |                                                                                  | 1            |                 |               |
| Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.                                                                    |                                                                                  | 2            | 1               | 1             |
| Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente                    |                                                                                  | 3            |                 |               |
| Actividad muscular                                                                                                                        |                                                                                  | Puntos       | Brazo izquierdo | Brazo derecho |
| Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.                                            |                                                                                  | 1            | 0               | 0             |
| Grupo B (tronco-espalda)                                                                                                                  |                                                                                  | Puntuaciones |                 |               |
| Tronco                                                                                                                                    |                                                                                  | Puntos       |                 |               |
| Si está girado: +1                                                                                                                        | Posición totalmente neutra                                                       | 1            |                 |               |
| Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1                                                                                           | Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °                                     | 2            |                 |               |
|                                                                                                                                           | Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°                         | 3            | 3 + 0           |               |
|                                                                                                                                           | Tronco flexionado más de 60°                                                     | 4            |                 |               |
| Cuello                                                                                                                                    |                                                                                  | Puntos       |                 |               |
| Si está girado: +1                                                                                                                        | El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.                                   | 1            |                 |               |
| Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1                                                                                           | El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.                                  | 2            |                 |               |
|                                                                                                                                           | El cuello está flexionado por encima de 20 grados.                               | 3            | 2 + 0           |               |
|                                                                                                                                           | El cuello está en extensión                                                      | 4            |                 |               |
| Piernas                                                                                                                                   |                                                                                  | Puntos       |                 |               |
| Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición. |                                                                                  | 1            |                 | 1             |
| Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada                                                   |                                                                                  | 2            |                 |               |
| Carga / Fuerza                                                                                                                            |                                                                                  | Puntos       |                 |               |
| Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.                                                                          |                                                                                  | 0            |                 |               |
| 2-10 kg de carga o fuerza intermitente.                                                                                                   |                                                                                  | 1            | 2               |               |

|                                                                                                                        |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.                                                 | 2 |
| Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente | 3 |

| Actividad muscular                                                                                                                     | Puntos |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. | 1 0    |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

### Interpretación de resultados

Este análisis se basa en la evaluación ergonómica de las extremidades superiores (Grupo A) y del tronco y las piernas (Grupo B). A continuación, se interpretan los resultados más relevantes que pueden afectar al mecánico en su entorno de trabajo, destacando los posibles riesgos y áreas a mejorar.

#### Grupo A - Extremidades Superiores

- **Brazos:** Brazo izquierdo: Puntuación de 2

El brazo está en una posición entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión, lo que indica una postura moderada pero que, si se mantiene de forma prolongada, puede generar fatiga o sobrecarga en los músculos del brazo y hombro.

Brazo derecho: Puntuación de 2 + 1 (por elevación del hombro)

Similar al brazo izquierdo, pero con elevación del hombro, lo que aumenta la tensión en el hombro y el cuello. Esta postura podría generar dolor en la zona del cuello y hombro derecho si no se ajusta.

- **Antebrazos:** Brazo izquierdo: Puntuación de 1

El antebrazo se encuentra en una posición neutra entre 60° y 100° de flexión, lo que es una posición adecuada y no presenta riesgos relevantes.

Brazo derecho: Puntuación de 2

El antebrazo derecho está en una posición que puede generar tensión adicional si se mantiene por un periodo prolongado, ya que está ligeramente fuera del rango neutro.

- **Muñecas: Ambas muñecas: Puntuación de 2**

Las muñecas están en una posición entre 0 y 15° de flexión o extensión, lo que aumenta el riesgo de lesiones en las muñecas, especialmente si la postura es mantenida durante mucho tiempo o si el trabajo es repetitivo. Es crucial minimizar esta desviación para evitar trastornos como el síndrome del túnel carpiano.

- **Carga / Fuerza:** Brazo derecho: Puntuación de 1

Se detecta la manipulación de una carga ligera de hasta 2 kg, lo cual no implica un riesgo significativo en términos de esfuerzo físico.

- **Actividad Muscular:** Brazo izquierdo y derecho: Puntuación de 0

La actividad muscular no presenta un riesgo significativo, lo que indica que no se están manteniendo posturas estáticas de manera prolongada. Esto es positivo, ya que reduce el riesgo de fatiga muscular en los brazos.

#### GRUPO B

- **Tronco:** Puntuación de 3 (neutro con inclinación)

El tronco se encuentra principalmente en una posición neutra, pero con inclinación ocasional, lo que representa un riesgo elevado. La inclinación del tronco, especialmente si es mantenida durante largos periodos, puede provocar tensión en la parte baja de la espalda y aumentar el riesgo de desarrollar problemas lumbares o dolor muscular crónico. Es importante que el mecánico mantenga una postura erguida y recta, evitando la inclinación prolongada para reducir el riesgo de fatiga y lesiones en la zona lumbar.

- **Cuello:** Puntuación de 2 (ligera flexión)

El cuello está mayormente en una posición de flexión leve (entre 0 y 10 grados). Esta postura puede ser aceptable a corto plazo, pero si se mantiene durante periodos prolongados, puede generar tensión en el cuello y los hombros. El riesgo aumenta si el trabajo requiere movimientos repetitivos o una inclinación constante de la cabeza hacia abajo. Se recomienda ajustar la altura del área de trabajo o el uso de soportes para el cuello que permitan mantener una postura más erguida.

- **Piernas:** Puntuación de 1 (de pie)

El mecánico permanece de pie con postura equilibrada la mayor parte del tiempo, lo cual es positivo, ya que no se detecta un riesgo significativo en esta área. Sin embargo, estar de pie por largos periodos sin cambiar de postura puede provocar fatiga en las piernas y problemas circulatorios. Se recomienda hacer pausas activas, caminar o alternar con momentos de descanso para aliviar la tensión acumulada en las extremidades inferiores.

- **Carga / Fuerza: Puntuación de 2** (carga ligera)

El mecánico manipula cargas entre 2 y 10 kg de manera intermitente. Aunque no es una carga excesiva, la repetición y la postura inclinada pueden generar sobrecarga en la espalda y hombros. Es importante que el mecánico use técnicas adecuadas para levantar y manipular cargas para reducir la tensión acumulada en la zona lumbar y los brazos.

- **Actividad Muscular: Puntuación de 0**

No se detectan posturas estáticas prolongadas, lo que es positivo. Sin embargo, es importante asegurar que las pausas activas y los cambios de posición se realicen de manera regular para evitar la fatiga muscular acumulada, especialmente cuando se trabaja de pie o con cargas.

#### 4.3.14 Evaluación de posturas forzadas (OWAS) Mecánico

**Tabla 21.** Evaluación de posturas forzadas (OWAS) Mecánico

**Empresa** GAD de la Provincia de Chimborazo **Centro:** Coordinación de Talleres

**Puesto** Mecánico

**Tarea:** Mecánico

**Fecha del informe:** 16/10/2024

**Fecha eval. puesto:** 16/10/2024

**Fecha eval. tarea:** 16/10/2024

**Descripción:** Ayuda en problemas técnicos en vehículos y equipos de la institución. Utiliza herramientas de diagnóstico y conocimiento especializado para determinar la causa de fallas en motores, sistemas eléctricos, sistemas neumáticos



#### Resultados de la evaluación de posturas forzadas

##### Valoración:

##### Nivel de Riesgo OWAS

| Nivel riesgo | Nº de posturas | Porcentaje |
|--------------|----------------|------------|
| 1            | 0              | 0          |
| 2            | 1              | 100        |
| 3            | 0              | 0          |
| 4            | 0              | 0          |

##### Niveles de Riesgo:

| Nivel riesgo | Postura                     | Descripción                                                                                                                          |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Normal                      | Se incluyen todas aquellas tareas sin riesgo de lesión músculo-esquelética.<br>No es necesaria la aplicación de medidas correctoras. |
| 2            | Posturas con ligero riesgo  | Se precisan modificaciones en el proceso aunque no de tipo inmediato                                                                 |
| 3            | Posturas con alto riesgo    | Se debe rediseñar la tarea tan pronto como sea posible                                                                               |
| 4            | Posturas con riesgo extremo | En estas las medidas han de ser urgentes ya que la situación es intolerable.                                                         |

##### Datos introducidos:

| Zona Corporal  | Situación         |                            | Frecuencia | Frecuencia relativa % | Riesgo Postural |
|----------------|-------------------|----------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| Espalda        | 1                 | Recto                      | 0          | 0                     | 0               |
|                | 2                 | Inclinado                  | 1          | 100                   | 3               |
|                | 3                 | Con rotación               | 0          | 0                     | 0               |
|                | 4                 | Inclinado y rotado         | 0          | 0                     | 0               |
| Brazos         | 1                 | Los dos bajos              | 1          | 100                   | 1               |
|                | 2                 | Uno elevado                | 0          | 0                     | 0               |
|                | 3                 | Los dos elevados           | 0          | 0                     | 0               |
| Postura cuerpo | 1                 | Sentado                    | 0          | 0                     | 0               |
|                | 2                 | Sobre dos piernas, de pie. | 0          | 0                     | 0               |
|                | 3                 | Sobre una pierna           | 1          | 100                   | 3               |
|                | 4                 | Ambas rodillas flexionadas | 0          | 0                     | 0               |
|                | 5                 | Pierna de apoyo flexionada | 0          | 0                     | 0               |
|                | 6                 | Arrodillado                | 0          | 0                     | 0               |
|                | 7                 | Caminando                  | 0          | 0                     | 0               |
| Carga / Fuerza | Menor de 10 kg.   |                            | 0          | 0                     |                 |
|                | Entre 10 a 20 kg. |                            | 1          | 100                   |                 |
|                | Más de 20 kg.     |                            | 0          | 0                     |                 |

#### Análisis de combinaciones de posturas

| Código de postura<br>(Espalda, Brazos, Postura cuerpo, Carga) | Frecuencia | Frecuencia relativa % | Nivel de riesgo |
|---------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| 2 1 3 2                                                       | 1          | 100                   | 2               |

**Fuente:** Método OWAS

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### Interpretación de resultados

##### Evaluación por Zonas Corporales

- **Espalda:** Situación predominante: Espalda inclinada (100%)

La espalda se encuentra inclinada durante la totalidad del tiempo evaluado, lo que representa un riesgo postural alto (nivel 3). Esta postura es preocupante, ya que la inclinación prolongada puede generar una sobrecarga en la zona lumbar, aumentando el riesgo de dolor y lesiones en la parte baja de la espalda. Es crucial corregir esta postura, ya sea ajustando el área de trabajo o utilizando herramientas que permitan al trabajador mantener una postura erguida.

- **Brazos:** Situación predominante: Brazos bajos (100%)

Los brazos permanecen en una posición baja durante toda la evaluación, lo que es positivo, ya que esta postura tiene un riesgo postural bajo (nivel 1). Mantener los brazos en una posición relajada evita la sobrecarga en los hombros y reduce la posibilidad de fatiga en esta zona.

- **Postura Corporal:** Situación predominante: Sobre una pierna (100%)

El trabajador pasa la totalidad del tiempo de pie, apoyando su peso en una sola pierna, lo que tiene un riesgo postural alto (nivel 3). Mantener esta postura puede causar fatiga en las piernas y la espalda baja, ya que la distribución del peso no es equilibrada. Es importante corregir esta postura para evitar problemas en las articulaciones y la columna vertebral.

- **Carga / Fuerza:** Situación predominante: Manipulación de cargas entre 10 y 20 kg (100%)

El mecánico manipula cargas moderadas entre 10 y 20 kg, lo que añade un riesgo moderado si se combina con las posturas forzadas de la espalda y el cuerpo. Aunque la carga no es excesiva, levantar peso con una espalda inclinada o apoyado en una sola pierna incrementa el riesgo de lesiones.

- **Análisis de Combinación de Posturas:** Código de Postura: Espalda inclinada, brazos bajos, de pie sobre una pierna, y manipulación de cargas entre 10 y 20 kg (Nivel de riesgo 2)

Esta combinación representa un riesgo moderado (nivel 2). Aunque no requiere medidas correctoras inmediatas, esta postura no debe mantenerse durante largos periodos sin ajustes. La postura inclinada y el apoyo en una sola pierna, junto con la manipulación de cargas, puede generar fatiga en la espalda y las piernas, aumentando el riesgo de lesiones a largo plazo.

#### 4.3.15 Evaluación de movimientos repetidos (RULA)

**Tabla 22. Evaluación de movimientos repetidos (RULA) Mecánico**

**Empresa** GAD de la Provincia de Chimborazo **Centro:** Coordinación de Talleres

**Puesto** Mecánico

**Tarea:** Mecánico

**Fecha del informe:** 16/10/2024

**Fecha eval. puesto:** 16/10/2024

**Fecha eval. tarea:** 16/10/2024

**Descripción:** Aplica soluciones adecuadas, que incluyen ajustes, reparaciones o cambios y reparaciones de piezas, asegurando que los vehículos vuelvan a funcionar correctamente y con seguridad.



#### Resultados de la evaluación de posturas en movimientos repetidos

##### Valoración:

##### Cálculo de la puntuación RULA

|                              | Puntos<br>brazos | Puntos<br>antebrazos | Puntos<br>muñecas | Puntos<br>giro<br>muñeca | Grupo<br>A | Grupo<br>C             | Puntos<br>tronco | Puntos<br>cuello | Puntos<br>piernas | Grupo B | Grupo D |
|------------------------------|------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|------------|------------------------|------------------|------------------|-------------------|---------|---------|
| Brazo izquierdo              | 2                | 2                    | 2                 | 2                        | 3          | 6                      | 3                | 3                | 1                 | 4       | 6       |
| Brazo derecho                | 2                | 2                    | 2                 | 2                        | 3          | 6                      | 3                | 3                | 1                 | 4       | 6       |
| <b>Puntuación final RULA</b> |                  |                      |                   |                          |            | <b>Nivel de riesgo</b> |                  |                  |                   |         |         |
| Brazo izquierdo              | 7                |                      |                   |                          |            | Muy alto               |                  |                  |                   |         |         |
| Brazo derecho                | 7                |                      |                   |                          |            | Muy alto               |                  |                  |                   |         |         |

##### Niveles de Riesgo:

| Puntos<br>RULA | Nivel de riesgo | Actuación                                                                                                              |
|----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 - 2          | Bajo            | Nivel de actuación 1: Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.                                               |
| 3 - 4          | Medio           | Nivel de actuación 2: Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.                      |
| 5 - 6          | Alto            | Nivel de actuación 3: Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo. |
| >=7            | Muy alto        | Nivel de actuación 4: Prioridad de intervención ergonómica.                                                            |

##### Datos introducidos:

Evaluación para: Dos brazos

| Grupo A (extremidades superiores) | Puntuaciones |
|-----------------------------------|--------------|
|-----------------------------------|--------------|

| <b>Brazos</b>                                                                                                          |                                                                                  | <b>Puntos</b> | <b>Brazo izquierdo</b> | <b>Brazo derecho</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|----------------------|
| Si eleva el hombro: +1                                                                                                 | El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.               | 1             | 2                      | 2                    |
| Si se presenta abducción de hombro: +1                                                                                 | Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.                            | 2             |                        |                      |
| Si el brazo está apoyado: -1                                                                                           | El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.                      | 3             |                        |                      |
|                                                                                                                        | El brazo está flexionado más de 90 grados.                                       | 4             |                        |                      |
| <b>Antebrazos</b>                                                                                                      |                                                                                  | <b>Puntos</b> | <b>Brazo izquierdo</b> | <b>Brazo derecho</b> |
| Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1                                                   | El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.                              | 1             | 2                      | 2                    |
|                                                                                                                        | El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados. | 2             |                        |                      |
| <b>Muñecas</b>                                                                                                         |                                                                                  | <b>Puntos</b> | <b>Brazo izquierdo</b> | <b>Brazo derecho</b> |
| Si la muñeca se desvía de la línea media: +1                                                                           | La muñeca está en posición neutra.                                               | 1             | 2                      | 2                    |
|                                                                                                                        | La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.                       | 2             |                        |                      |
|                                                                                                                        | La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.                          | 3             |                        |                      |
| <b>Giro de muñeca</b>                                                                                                  |                                                                                  | <b>Puntos</b> | <b>Brazo izquierdo</b> | <b>Brazo derecho</b> |
| Permanece en la mitad del rango.                                                                                       |                                                                                  | 1             | 2                      | 2                    |
| En inicio o final del rango de giro.                                                                                   |                                                                                  | 2             |                        |                      |
| <b>Carga / Fuerza</b>                                                                                                  |                                                                                  | <b>Puntos</b> | <b>Brazo izquierdo</b> | <b>Brazo derecho</b> |
| Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.                                                       |                                                                                  | 0             | 2                      | 2                    |
| 2-10 kg de carga o fuerza intermitente.                                                                                |                                                                                  | 1             |                        |                      |
| Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.                                                 |                                                                                  | 2             |                        |                      |
| Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente |                                                                                  | 3             |                        |                      |
| <b>Actividad muscular</b>                                                                                              |                                                                                  | <b>Puntos</b> | <b>Brazo izquierdo</b> | <b>Brazo derecho</b> |
| Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.                         |                                                                                  | 1             | 1                      | 1                    |

| <b>Grupo B (tronco-espalda)</b>                 |                                                          | <b>Puntuaciones</b> |       |  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|-------|--|
| <b>Tronco</b>                                   |                                                          | <b>Puntos</b>       |       |  |
| Si está girado: +1                              | Posición totalmente neutra                               | 1                   |       |  |
| Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1 | Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °             | 2                   | 3 + 0 |  |
|                                                 | Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20° | 3                   |       |  |
|                                                 | Tronco flexionado más de 60°                             | 4                   |       |  |
| <b>Cuello</b>                                   |                                                          | <b>Puntos</b>       |       |  |
| Si está girado: +1                              | El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.           | 1                   | 3 + 0 |  |
|                                                 | El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.          | 2                   |       |  |

|                                                                                                                                        |                                                    |               |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|---|
| Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1                                                                                        | El cuello está flexionado por encima de 20 grados. | 3             |   |
|                                                                                                                                        | El cuello está en extensión                        | 4             |   |
| <b>Piernas</b>                                                                                                                         |                                                    | <b>Puntos</b> |   |
| Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. Postura equilibrada y con espacio para variar posición.      | De pie,                                            | 1             | 1 |
| Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada                                                |                                                    | 2             |   |
| <b>Carga / Fuerza</b>                                                                                                                  |                                                    | <b>Puntos</b> |   |
| Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.                                                                       |                                                    | 0             |   |
| 2-10 kg de carga o fuerza intermitente.                                                                                                |                                                    | 1             |   |
| Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.                                                                 |                                                    | 2             | 1 |
| Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente                 |                                                    | 3             |   |
| <b>Actividad muscular</b>                                                                                                              |                                                    | <b>Puntos</b> |   |
| Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. |                                                    | 1             | 1 |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

## Interpretación de resultados

### Grupo A - Extremidades Superiores

**Brazos:** Puntuación de 2 para ambos brazos:

Los brazos se encuentran en una posición moderada de flexión (entre 20° y 45°). Aunque no es una postura de alto riesgo por sí sola, la elevación del hombro (+1) y la repetición de movimientos aumentan la tensión en los hombros y en la parte superior del cuerpo, lo que puede derivar en fatiga y lesiones musculares si no se corrige.

- **Antebrazos:** Puntuación de 2:

Los antebrazos están fuera del rango óptimo (más de 45°), lo que añade tensión al codo y puede generar fatiga muscular o dolor si se mantiene durante periodos prolongados.

- **Muñecas:** Puntuación de 2:

Las muñecas están en una posición de ligera desviación (entre 0° y 15°), lo que implica un riesgo moderado. Si la postura de las muñecas se mantiene por mucho tiempo, puede aumentar el riesgo de desarrollar lesiones como el síndrome del túnel carpiano.

- **Giro de muñeca :** Puntuación de 2:

El giro de la muñeca en ambos brazos está en el límite, lo que aumenta la tensión en las articulaciones. Esta postura repetitiva y mantenida puede generar problemas en las muñecas si no se realizan ajustes.

- **Carga / Fuerza:** Puntuación de 2:

Se detecta una carga entre 2 y 10 kg en ambos brazos, lo que, combinado con las posturas forzadas, genera una sobrecarga adicional en las extremidades superiores.

- **Actividad muscular:** Puntuación de 1:

La postura repetitiva y estática durante más de un minuto se detecta, lo que añade más riesgo de fatiga muscular.

### Grupo B - Tronco, Cuello y Piernas

- **Tronco:** Puntuación de 3:

El tronco está ligeramente inclinado (entre 21° y 60°), lo que presenta un riesgo alto para la espalda baja. Esta postura inclinada, combinada con la manipulación de cargas, aumenta significativamente el riesgo de desarrollar problemas lumbares, especialmente si la flexión es prolongada o repetitiva.

- **Cuello:** Puntuación de 3:

El cuello se encuentra en una posición de flexión de entre 11° y 20°, lo que aumenta la tensión en la zona cervical. La postura repetitiva del cuello, especialmente si se combina con movimientos repetitivos de los brazos, puede derivar en dolor y lesiones en el cuello y los hombros.

- **Piernas:** Puntuación de 1:

Las piernas están en una postura equilibrada y no presentan riesgos significativos. Esta postura es adecuada, pero debe combinarse con cambios posturales regulares para evitar la fatiga en las extremidades inferiores. Se observa una actividad muscular estática prolongada en el tronco y las extremidades, lo que aumenta la fatiga general.

#### 4.4 Matriz de resultados de la evaluación ergonómica

**Tabla 23.** Resultados de la evaluación ergonómica

| Cargo                              | Descripción Puesto                                                                                                                                                                                           | Método | Conclusión General                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Recomendaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chofer equipo caminero (Cargadora) | Responsable de manejar la maquinaria para la carga, transporte y descarga de materiales como tierra, grava y escombros, apoyando en la construcción, mantenimiento y reparación de vías y espacios públicos. | RULA   | El análisis revela que el mecánico enfrenta un riesgo moderado (RULA 3) en varios aspectos de su trabajo, especialmente en las extremidades superiores (antebrazos y muñecas), y el cuello. Aunque el riesgo no es crítico, se recomienda implementar mejoras ergonómicas a largo plazo para evitar que las posturas repetitivas y las desviaciones en las extremidades superiores y el cuello deriven en lesiones o fatiga crónica.                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustes en la posición del cuello: Minimizar la flexión del cuello ajustando la altura de las herramientas o equipos para mantener una posición más neutra. Esto ayudará a reducir la tensión en la zona cervical.</li> <li>Corrección de la postura de las muñecas: Se debe trabajar en mantener las muñecas en una posición neutra, especialmente en el brazo derecho, donde se detectó una ligera desviación. Usar un reposamuñecas o ajustar la estación de trabajo podría reducir la tensión.</li> <li>Alternancia de posturas y descansos: Incorporar pausas activas y variación en las posturas para reducir la fatiga en los brazos, cuello y tronco. Realizar descansos regulares cada 30 minutos para evitar la acumulación de tensión.</li> <li>Capacitación ergonómica: Proporcionar formación sobre técnicas de trabajo ergonómicas, enfatizando la importancia de las posturas correctas de las extremidades superiores y la necesidad de alternar entre movimientos repetitivos y descansos.</li> </ul> |
| Chofer vehículo pesado (Volqueta)  | Cumple un papel esencial en el desarrollo de infraestructura local. Sus tareas principales incluyen el transporte de materiales para obras públicas, el mantenimiento de vías y la recolección de residuos.  | OWAS   | Los resultados indican que las posturas observadas durante el análisis del conductor son en su mayoría adecuadas y no representan un riesgo significativo. La espalda se mantuvo recta, los brazos en una posición baja y el conductor estuvo sentado durante todo el tiempo de evaluación, manejando cargas ligeras (menores de 10 kg). Aunque la postura sentada implica un ligero riesgo (nivel de riesgo 2), este se puede mitigar fácilmente con pausas regulares y cambios de posición. No se detectaron inclinaciones o rotaciones en la espalda, ni | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar Pausas Activas: Tomar descansos regulares para estirarse y cambiar de postura cada 1-2 horas, reduciendo el riesgo asociado a la postura sentada prolongada.</li> <li>Ajuste del Asiento: Asegurar un ajuste adecuado del asiento para mantener la espalda recta y reducir la fatiga lumbar.</li> <li>Variedad en Movimientos: Durante las pausas, variar los movimientos de los brazos para prevenir rigidez muscular.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |      | manipulación de cargas pesadas, lo que sugiere que la exposición a riesgos ergonómicos es baja en este caso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación Ergonómica: Instruir al conductor en buenas prácticas posturales y ejercicios simples para mantener la movilidad.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Chofer equipo caminero (Grúa)       | Su trabajo consiste principalmente en las grúas y otros equipos pesados para realizar tareas como el remolque de vehículos averiados, la remoción de obstáculos en las carreteras y la asistencia en obras de construcción y reparación de vías         | RULA | El análisis revela que el chofer de equipo caminero enfrenta un riesgo moderado (RULA 3) en varios aspectos, especialmente en las extremidades superiores y el tronco. Aunque no es urgente intervenir, sería beneficioso realizar mejoras ergonómicas para reducir el riesgo de fatiga muscular y problemas musculoesqueléticos a largo plazo, especialmente en los brazos, el tronco y el cuello.                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar la postura del tronco: Ajustar el entorno de trabajo para reducir la flexión del tronco. Mantener el tronco más recto minimizará la tensión en la espalda baja.</li> <li>• Optimizar la postura de los brazos: Es fundamental reducir la flexión excesiva de los brazos y evitar la elevación prolongada de los hombros. Ajustar la altura del volante y los controles de la grúa podría ayudar a mejorar la postura de los brazos.</li> <li>• Reducir la flexión de las muñecas: Implementar reposamuñecas o realizar ajustes en los controles para mantener las muñecas en una posición más neutra, evitando así la flexión o extensión prolongada.</li> <li>• Incorporar pausas activas: Realizar pausas regulares durante la jornada laboral para reducir la fatiga acumulada en los brazos, el tronco y el cuello.</li> <li>• Capacitación ergonómica: Ofrecer formación en técnicas de trabajo ergonómicas, con énfasis en la postura del tronco y las extremidades superiores para reducir el riesgo de fatiga muscular y prevenir lesiones a largo plazo.</li> </ul> |
| Chofer equipo caminero (Excavadora) | Su labor principal consiste en operar maquinaria pesada para realizar excavaciones, movimientos de tierra, demoliciones y otras tareas relacionadas con la construcción de carreteras, canales, sistemas de alcantarillado y obras públicas en general. | RULA | <p>El análisis revela que el operador de la excavadora enfrenta un riesgo moderado (nivel 3), principalmente en las extremidades superiores (brazos y muñecas). El riesgo se deriva de las posturas repetitivas y la ligera flexión de las muñecas y brazos, lo que puede generar fatiga a largo plazo si no se realizan ajustes ergonómicos.</p> <p>Aunque el tronco, cuello y piernas están en posiciones adecuadas, las posturas de las</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste de la postura de las muñecas: Es importante reducir la flexión de las muñecas para mantenerlas en una posición neutra. Implementar reposamuñecas o ajustar los controles de la máquina para minimizar la desviación de las muñecas durante la operación.</li> <li>• Pausas activas: Se recomienda realizar pausas regulares para estirar y relajar los brazos, muñecas y hombros, especialmente durante las operaciones largas. Esto reducirá la fatiga acumulada en las extremidades superiores.</li> <li>• Formación en ergonomía: Ofrecer formación sobre posturas ergonómicas para garantizar que el operador sea</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | extremidades superiores podrían mejorarse para minimizar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>consciente de cómo alternar posturas y realizar ajustes en su posición de trabajo para evitar lesiones a largo plazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de la fatiga muscular: Se debe prestar atención a los síntomas de fatiga muscular, especialmente en las extremidades superiores, para ajustar las condiciones de trabajo si es necesario.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Chofer vehículo pesado (Tanquero Diésel) | Desempeña un papel crucial en el suministro de combustible para la maquinaria pesada y los vehículos utilizados en los proyectos de infraestructura y servicios públicos. Sus tareas principales incluyen transportar diésel desde las plantas de almacenamiento hasta los depósitos de las obras, garantizar la seguridad en la carga y descarga del combustible | OWAS | El análisis muestra que el chofer mantiene posturas adecuadas, con la espalda recta y los brazos en una posición baja, lo cual minimiza los riesgos ergonómicos. La única área de posible mejora es la postura sentada prolongada, que se asocia con un ligero riesgo postural (nivel 2) debido a la falta de movimiento. Permanecer mucho tiempo sentado puede causar tensión en la zona lumbar y problemas circulatorios.                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pausas activas: Incorporar pausas regulares durante la jornada laboral para levantarse, caminar y estirar las piernas. Esto ayudará a reducir la tensión en la espalda baja y mejorará la circulación.</li> <li>• Ajustes en el asiento: Asegurar que el asiento del vehículo proporcione un buen soporte lumbar para reducir la tensión en la espalda.</li> <li>• Mantener el entorno actual: No se requieren ajustes para la postura de la espalda o brazos, ya que se encuentran en posiciones correctas desde el punto de vista ergonómico.</li> </ul>                                                                   |
| Chofer vehículo pesado (Tanquero H20)    | Sus tareas principales incluyen transportar agua desde las fuentes de abastecimiento hasta los depósitos de almacenamiento, las comunidades rurales. Pueden participar en labores de limpieza de calles para su construcción                                                                                                                                      | OWAS | <p>El análisis revela que el chofer mantiene posturas mayormente adecuadas y seguras, especialmente en lo que respecta a la espalda y los brazos, que están en posiciones neutras y relajadas. No se observan riesgos significativos relacionados con el manejo de cargas.</p> <p>El único aspecto que podría generar algún riesgo leve es la postura sentada prolongada, que, aunque es inherente al rol del chofer, puede causar fatiga muscular o incomodidad si no se toma acción para mitigar los efectos de la inactividad prolongada.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar pausas activas: Se recomienda que el chofer realice descansos cortos cada 1-2 horas para levantarse, estirarse y caminar brevemente. Esto ayudará a reducir la fatiga muscular y mejorar la circulación.</li> <li>• Ajuste ergonómico del asiento: Asegurar que el asiento del vehículo esté bien ajustado para proporcionar un buen soporte lumbar, reduciendo el riesgo de incomodidad en la espalda baja.</li> <li>• Mantener las posturas actuales: No se requieren cambios en la postura de los brazos ni en la manipulación de cargas, ya que ambas áreas se encuentran en condiciones óptimas.</li> </ul> |
| Analista de Viabilidad                   | Evalúa la factibilidad técnica, económica y social de los proyectos que se pretenden                                                                                                                                                                                                                                                                              | ROSA | Los resultados sugieren que, aunque el puesto de trabajo presenta algunas configuraciones aceptables, existen varios aspectos críticos que necesitan ajustes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste de la Silla: Usar una silla ajustable en altura con soporte lumbar para mantener una postura adecuada y evitar la tensión en la espalda.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | implementar en la localidad. Su trabajo consiste en analizar en profundidad la información disponible, identificar los posibles riesgos y beneficios, y elaborar informes detallados que sirvan de base para la toma de decisiones. |      | <p>para mejorar la ergonomía y evitar el riesgo de incomodidad o lesiones a largo plazo:</p> <p>Ajuste del asiento: Es fundamental contar con una silla ajustable en altura y longitud, con un respaldo que brinde soporte lumbar adecuado, para evitar incomodidades en la espalda.</p> <p>Monitor: El monitor está demasiado bajo, lo que puede causar tensiones en el cuello. Ajustar su altura a la línea de los ojos es una prioridad.</p> <p>Teclado y ratón: Ambos periféricos están configurados de manera que pueden generar tensión en las muñecas y brazos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitor: Colocar el monitor a la altura de los ojos para evitar la inclinación del cuello y reducir la tensión cervical.</li> <li>• Teclado y Ratón: Asegurar que el teclado y el ratón estén en posiciones cómodas, con las muñecas en una postura neutra y el ratón cerca del cuerpo.</li> <li>• Pausas Activas: Realizar pausas cortas cada 1-2 horas para estirarse y mejorar la circulación.</li> </ul>                                                                                                                                                                    |
| Técnico de Viabilidad  | Su trabajo consiste en realizar estudios técnicos de campo, levantamientos topográficos y análisis de suelos para determinar la factibilidad de construir carreteras, puentes, edificaciones y otras obras civiles.                 | ROSA | El entorno de trabajo presenta algunos aspectos adecuados, como la postura de las piernas y el uso correcto del teléfono. Sin embargo, la falta de ajustes en la silla, monitor y teclado plantea riesgos ergonómicos, generando tensión en la espalda, cuello y muñecas. Además, el trabajo prolongado sin pausas incrementa la fatiga y el riesgo de problemas musculoesqueléticos. Realizar ajustes en el equipo y programar descansos frecuentes sería esencial para mejorar la comodidad y reducir el riesgo de lesiones.                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar la altura del monitor para que esté a la altura de los ojos.</li> <li>• Revisar la altura del teclado y usar un reposamuñecas para mantener las muñecas en una posición neutra.</li> <li>• Considerar cambiar la silla o el entorno de trabajo por uno ajustable para una mejor adaptación ergonómica.</li> <li>• Realizar pausas activas cada 1-2 horas para estirarse y evitar la fatiga acumulada.</li> <li>• Implementar estos ajustes podría mejorar significativamente la postura del trabajador y reducir el riesgo de problemas musculoesqueléticos.</li> </ul> |
| Analista de Viabilidad | Es responsable de evaluar la factibilidad técnica, económica, social y ambiental de los proyectos propuestos por las diferentes áreas de la prefectura.                                                                             | ROSA | El puesto de trabajo actual presenta un nivel de riesgo medio, según la puntuación ROSA de 5. Esto requiere intervención para mejorar las condiciones ergonómicas, especialmente en la duración del trabajo continuo y el ajuste del teclado y ratón.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste de la Silla y Postura Correcta: La silla debe ajustarse para mantener las rodillas a 90° y los pies apoyados en el suelo, asegurando que la espalda esté recta y totalmente apoyada en el respaldo.</li> <li>• Colocación del Monitor: El monitor debe ubicarse a la altura de los ojos, a una distancia de 50-70 cm, para evitar tensión en el cuello y los ojos.</li> <li>• Teclado y Ratón: Ambos deben estar al mismo nivel y cerca del cuerpo, utilizando un teclado ajustable y un</li> </ul>                                                                      |

|                        |                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>ratón ergonómico para mantener las muñecas rectas y relajadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Pausas Activas: Realizar pausas de 5-10 minutos cada hora para estirar cuello, hombros y espalda, aliviando la tensión muscular acumulada.</li> <li>• Capacitación en Ergonomía: Aprender a ajustar correctamente la estación de trabajo y adoptar posturas saludables para prevenir molestias musculoesqueléticas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Analista de viabilidad | Analiza datos, realiza estudios de impacto y recomienda la ejecución o ajuste de proyectos para asegurar que sean sostenibles y cumplan con los objetivos de desarrollo territorial. | ROSA | El estado ergonómico del trabajador es adecuado, con un nivel de riesgo bajo según la puntuación ROSA de 3. Aunque no es necesaria una intervención inmediata, las recomendaciones sugeridas ayudarán a mantener la comodidad y prevenir problemas musculoesqueléticos en el futuro.                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que el teclado esté a la altura ideal para evitar tensión en las muñecas. Considerar un soporte ergonómico para teclado si es necesario.</li> <li>• Continuar realizando pausas cada 1-2 horas para estirar cuello, muñecas, espalda y piernas. Esto reducirá aún más la fatiga acumulada.</li> <li>• Aunque el respaldo cumple con los requisitos, es importante que ofrezca soporte lumbar adecuado, especialmente durante sesiones más largas.</li> <li>• Confirmar que no haya objetos que limiten el movimiento natural de brazos y piernas, especialmente debajo de la mesa.</li> <li>• Proporcionar educación continua sobre ajustes ergonómicos y posturas adecuadas, para mantener hábitos saludables a largo plazo.</li> </ul> |
| Ayudante de Mecánica   | Apoya en el mantenimiento, reparación y revisión de vehículos y maquinaria de la institución.                                                                                        | OWAS | El análisis revela que el ayudante de mecánica enfrenta riesgos posturales moderados a elevados, especialmente debido a la postura inclinada de la espalda y la manipulación de cargas. Si no se toman medidas correctivas, estos factores podrían derivar en lesiones musculoesqueléticas a largo plazo, particularmente en la espalda baja. La posición de los brazos y el estar de pie no representan un riesgo | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección de la postura inclinada: Es importante que el ayudante adopte una postura más erguida mientras trabaja o utilice herramientas que le permitan evitar inclinarse tanto. Alternar las posturas o usar sillas ergonómicas para mecánicos podría ayudar a reducir la tensión en la espalda.</li> <li>• Técnicas de levantamiento adecuadas: Asegurarse de que el ayudante esté utilizando técnicas correctas para</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                      |                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                                                                                                                      |      | <p>alto por sí solos, pero combinados con la postura inclinada y el manejo de cargas pueden incrementar la fatiga.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>levantar cargas, manteniendo la espalda recta y doblando las rodillas para minimizar la carga en la zona lumbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporar descansos regulares: Debido a la posición de pie prolongada, se recomienda realizar pausas activas o alternar la postura para evitar la fatiga en las piernas y la espalda.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ayudante de Mecánica | Sus tareas incluyen asistir a los mecánicos en la revisión de motores, sistemas de frenos, suspensión, y otros componentes mecánicos | OWAS | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El análisis muestra que el ayudante de mecánica enfrenta riesgos posturales moderados a elevados, particularmente debido a la postura inclinada de la espalda combinada con la manipulación de cargas entre 10 y 20 kg mientras está de pie. Esta combinación es especialmente problemática para la zona lumbar, y si no se corrige, podría derivar en lesiones musculoesqueléticas a largo plazo.</li> <li>• Por otro lado, la postura de los brazos bajos no genera un riesgo significativo, y representa una condición adecuada desde el punto de vista ergonómico.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección de la postura inclinada: Es esencial que el ayudante adopte una postura más recta al trabajar. Se recomienda proporcionar un banco de trabajo ajustable o sillas ergonómicas para evitar la inclinación constante.</li> <li>• Técnicas adecuadas para levantar cargas: Asegurarse de que el ayudante utilice las técnicas correctas de levantamiento (doblar las rodillas y mantener la espalda recta) para reducir la tensión en la espalda baja.</li> <li>• Alternar posturas y descansar: El ayudante debe alternar la postura de estar de pie durante largos periodos con descansos breves y pausas activas. Incluir momentos de reposo puede reducir la fatiga muscular acumulada en las piernas y espalda.</li> <li>• Uso de equipo de soporte: Si es necesario, proporcionar equipos de soporte, como cinturones lumbares, para reducir la carga en la espalda al manipular peso.</li> </ul> |
| Mecánico             | Se encarga del mantenimiento preventivo y correctivo de la flota vehicular de la institución.                                        | RULA | <p>El análisis ergonómico indica riesgos en la postura del mecánico, especialmente en los brazos, cuello y tronco, que podrían provocar fatiga y dolor a largo plazo. La inclinación del tronco y la ligera flexión del cuello son áreas de atención, al igual que la desviación de las muñecas en tareas repetitivas. Aunque la postura de pie es adecuada, las pausas activas son recomendables para reducir la fatiga en las piernas. Mejoras en la postura y técnicas de</p>                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar la postura de los brazos: Reducir la flexión y evitar la elevación prolongada del hombro para prevenir fatiga muscular en los brazos y hombros.</li> <li>• Mejorar la posición de las muñecas: Mantener las muñecas en una posición neutra para evitar el riesgo de lesiones a largo plazo.</li> <li>• Corregir la inclinación del tronco: Mantener una postura erguida y evitar inclinarse hacia adelante prolongadamente. Ajustar la estación de trabajo para minimizar la inclinación.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|          |                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                |      | levantamiento ayudarán a prevenir lesiones y a mantener un entorno de trabajo saludable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Postura del cuello: Reducir la flexión del cuello ajustando la altura del área de trabajo o usando soportes que permitan mantener una postura más neutra.</li> <li>• Incorporar descansos regulares: Realizar pausas activas y estiramientos para aliviar la fatiga en el tronco, las piernas y las extremidades superiores</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Mecánico | Ayuda en problemas técnicos en vehículos y equipos de la institución. Utiliza herramientas de diagnóstico y conocimiento especializado para determinar la causa de fallas en motores, sistemas eléctricos, sistemas neumáticos | OWAS | El análisis revela que el mecánico enfrenta riesgos posturales moderados a altos, particularmente debido a la inclinación de la espalda y el apoyo sobre una sola pierna. Aunque los brazos están en una posición adecuada, el hecho de estar de pie, inclinado y manipulando cargas de forma repetitiva eleva el riesgo de desarrollar problemas musculoesqueléticos, especialmente en la espalda baja y las piernas. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección de la postura de la espalda: Es fundamental que el trabajador mantenga una postura más erguida al realizar sus tareas. Ajustar la altura de las herramientas o estaciones de trabajo podría ayudar a minimizar la inclinación de la espalda.</li> <li>• Distribución del peso corporal: Es importante evitar mantener el peso del cuerpo sobre una sola pierna durante largos periodos. Se debe alternar la posición del cuerpo o utilizar plataformas que permitan una distribución más uniforme del peso.</li> <li>• Técnicas de levantamiento adecuadas: Asegurarse de que el trabajador use técnicas correctas para levantar cargas, doblando las rodillas y manteniendo la espalda recta para reducir el riesgo de lesiones en la zona lumbar.</li> <li>• Pausas activas: Implementar descansos regulares para que el trabajador pueda alternar posturas, estirarse y reducir la fatiga acumulada en la espalda y piernas.</li> </ul> |
| Mecánico | Aplica soluciones adecuadas, que incluyen ajustes, reparaciones o cambios y reparaciones de piezas, asegurando que los vehículos vuelvan a funcionar correctamente y con seguridad                                             | RULA | El análisis revela que el mecánico enfrenta un nivel de riesgo muy alto (RULA 7), lo que significa que la intervención ergonómica debe ser prioritaria. Las áreas más problemáticas son las extremidades superiores (brazos, antebrazos, muñecas) y el tronco, ya que se detectan posturas forzadas, inclinación del tronco, y manipulación de cargas, lo que eleva el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificar el área de trabajo: Ajustar la estación de trabajo para reducir la necesidad de flexionar el tronco y levantar los brazos por encima de los hombros. Mantener las herramientas a una altura cómoda y cercana.</li> <li>• Reducción de la carga: Minimizar la cantidad de peso que se manipula de forma repetitiva, o proporcionar dispositivos de ayuda para levantar objetos pesados.</li> <li>• Ajuste de las posturas de muñeca: Utilizar soportes para las muñecas o reposamuñecas para mantener una postura neutra y evitar la flexión o desviación prolongada.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

---

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas  
**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

- Pausas activas: Implementar descansos regulares y pausas activas para evitar la fatiga acumulada en los brazos, el tronco y el cuello.
- Capacitación ergonómica: Proporcionar formación en técnicas de levantamiento adecuadas y posturas correctas para reducir la sobrecarga en la espalda y las extremidades superiores.

#### **4.4.1 Respuesta a la pregunta de investigación**

¿Cuál es el impacto de los riesgos ergonómicos en la salud y el rendimiento laboral de los trabajadores de la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo?

La evaluación ergonómica realizada en los distintos puestos de trabajo dentro de la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo revela que los riesgos ergonómicos impactan significativamente en la salud y el rendimiento laboral de los trabajadores. A través de los métodos RULA, OWAS y ROSA, se identificaron diversas posturas forzadas, movimientos repetitivos, carga física elevada y tiempos prolongados en posiciones estáticas, lo que contribuye a la aparición de trastornos musculoesqueléticos, fatiga crónica y reducción en la eficiencia laboral.

#### **Principales efectos en la salud**

Los análisis ergonómicos reflejan una serie de riesgos que afectan diferentes grupos musculares y estructuras corporales de los trabajadores, generando los siguientes impactos en la salud:

##### **Fatiga muscular y lesiones musculoesqueléticas**

Los operadores de maquinaria pesada (excavadora, grúa y cargadora) presentan riesgo moderado a alto (RULA 3-7) debido a posturas forzadas en extremidades superiores, inclinación del tronco y flexión de muñecas. Esto puede derivar en dolores crónicos en espalda, cuello y brazos, afectando su desempeño y aumentando la probabilidad de lesiones laborales.

En los mecánicos y ayudantes de mecánica, se observaron posturas altamente riesgosas (RULA 7 y OWAS alto), lo que incrementa la posibilidad de lesiones en la zona lumbar y articulaciones por inclinaciones prolongadas y manipulación de cargas pesadas.

##### **Problemas circulatorios y de movilidad**

Los choferes de vehículos pesados, como volquetas y tanqueros, pasan largas horas en posición sentada, lo que puede generar problemas circulatorios, fatiga lumbar y reducción de la movilidad. Aunque el riesgo no es crítico (OWAS nivel 2), se recomienda la alternancia de posturas y pausas activas para mitigar los efectos negativos.

##### **Tensión cervical y lumbar por mala ergonomía en oficinas**

Los analistas y técnicos de viabilidad, que trabajan con computadoras, presentan riesgos medios (ROSA 5) por la mala posición del monitor, sillas inadecuadas y falta de soporte para muñecas y espalda. Esto provoca tensión en el cuello y espalda, reduciendo la comodidad y aumentando la probabilidad de desarrollar problemas posturales crónicos.

##### **Impacto en el rendimiento laboral**

Los riesgos ergonómicos no solo afectan la salud de los trabajadores, sino que también tienen repercusiones en la productividad y desempeño laboral:

- Disminución de la eficiencia y aumento de pausas no planificadas

La fatiga acumulada por posturas inadecuadas y movimientos repetitivos reduce la capacidad de los trabajadores para mantener un ritmo de trabajo constante, lo que genera pausas no planificadas y afecta la continuidad de las actividades.

- Aumento del ausentismo laboral

Los problemas musculoesqueléticos derivados de una mala ergonomía pueden provocar bajas médicas recurrentes por dolor lumbar, problemas en las muñecas y fatiga extrema, afectando la disponibilidad del personal.

- Reducción en la seguridad laboral y aumento del riesgo de accidentes

En puestos como operadores de maquinaria y mecánicos, el agotamiento físico y la incomodidad postural pueden llevar a errores operativos, aumentando el riesgo de accidentes laborales.

#### 4.5 Comprobación de la hipótesis

En la comprobación de la hipótesis se considera la pregunta 9 del Cuestionario Nórdico de Kuorinka, que indaga si los trabajadores han experimentado molestias musculoesqueléticas en los últimos días. Esta pregunta permite identificar de manera específica las áreas anatómicas afectadas y la frecuencia de molestias recientes, proporcionando una visión actualizada de los posibles riesgos ergonómicos en las distintas actividades laborales.

Los datos derivados de esta pregunta son fundamentales para:

1. **Determinar la Prevalencia de Molestias:** Permite cuantificar qué porcentaje de trabajadores en cada grupo (choferes, ayudantes de mecánica, mecánicos y analistas) ha reportado molestias recientes en áreas específicas del cuerpo, como cuello, hombros o espalda.
2. **Identificar Factores de Riesgo Actuales:** Ayuda a relacionar las molestias reportadas con las tareas realizadas y las condiciones ergonómicas actuales.
3. **Establecer Prioridades para Intervención:** Las respuestas permiten focalizar estrategias de mejora ergonómica en las áreas y grupos más afectados.

Esta pregunta aporta información clave para evaluar la efectividad de las estrategias ergonómicas y el impacto de los factores de riesgo en la salud ocupacional de los trabajadores, como indica en la tabla 5, a continuación:

**Tabla 24.** Datos para comprobar la hipótesis

| Descripción                  | Choferes | Ayudantes de mecánica | Mecánicos | Analistas |
|------------------------------|----------|-----------------------|-----------|-----------|
| Cuello                       | 50%      | 50%                   | 33%       | 75%       |
| Hombros                      | 50%      | 50%                   | 67%       | 25%       |
| Parte superior de la espalda | 17%      | 0%                    | 33%       | 25%       |
| Parte inferior de la espalda | 33%      | 50%                   | 67%       | 25%       |
| Codo o antebrazo             | 67%      | 0%                    | 33%       | 0%        |
| Muñeca o mano                | 0%       | 50%                   | 33%       | 0%        |
| Pierna                       | 33%      | 50%                   | 67%       | 0%        |
| Rodilla                      | 33%      | 50%                   | 67%       | 0%        |
| Tobillos/Pies                | 17%      | 0%                    | 33%       | 0%        |

**Fuente:** Ergosoft Pro y Ergonautas

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### 4.5.1 Estructura de la hipótesis

##### 4.5.1.1 Hipótesis Nula ( $H_0$ )

No existen diferencias significativas en las molestias musculoesqueléticas reportadas entre los grupos de trabajadores evaluados en la Dirección de Obras Públicas, lo que indicaría que los factores de riesgo ergonómicos y las estrategias propuestas no generan un impacto diferencial en el bienestar y la salud ocupacional.

##### 4.5.1.2 Hipótesis Alternativa ( $H_a$ )

Existen diferencias significativas en las molestias musculoesqueléticas reportadas entre los grupos de trabajadores evaluados en la Dirección de Obras Públicas, lo que sugiere que la aplicación de métodos ergonómicos personalizados según los factores de riesgo permite proponer estrategias que optimicen el bienestar y la salud ocupacional.

#### 4.5.2 Prueba de Normalidad con SPSS

La prueba de normalidad evalúa si los datos siguen una distribución normal. En este caso, se realizaron dos pruebas:

1. Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors (para muestras grandes).
2. Shapiro-Wilk (para muestras pequeñas o medianas, más preciso cuando  $n < 50$ ).

Cada prueba reporta:

- Estadístico: Indica la desviación de la normalidad.
- gl (grados de libertad): Muestra el número de observaciones (aquí  $gl=36$ ).
- Sig. (valor p): Indica si los datos siguen una distribución normal. Si  $p > 0.05$  no se rechaza la normalidad; si  $p \leq 0.05$  se rechaza la normalidad.

**Figura 48:** Resultados en el programa SPSS de la prueba de normalidad

| Resumen de procesamiento de casos |        |            |                |            |       |            |  |
|-----------------------------------|--------|------------|----------------|------------|-------|------------|--|
| GRUPO DE TRABAJADORES             | Válido |            | Casos Perdidos |            | Total |            |  |
|                                   | N      | Porcentaje | N              | Porcentaje | N     | Porcentaje |  |
| PORCENTAJE DE MOLESTIAS           | 36     | 100,0%     | 0              | 0,0%       | 36    | 100,0%     |  |

| Pruebas de normalidad   |                                 |    |      |              |    |      |  |
|-------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|--|
| GRUPO DE TRABAJADORES   | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |  |
|                         | Estadístico                     | gl | Sig. | Estadístico  | gl | Sig. |  |
| PORCENTAJE DE MOLESTIAS | ,164                            | 36 | ,015 | ,907         | 36 | ,005 |  |

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente:** SPSS Statistic

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

**p = 0.015** ( $< 0.05$ ) → **Se rechaza la normalidad**, lo que indica que los datos no siguen una distribución normal.

**p = 0.005** ( $< 0.05$ ) → **Se rechaza la normalidad**, lo que confirma que los datos no siguen una distribución normal.

Al confirmar que los datos no siguen una distribución normal se emplea una prueba no paramétrica, como Kruskal-Wallis, para comparar los grupos de trabajadores.

### 4.5.3 Prueba Kruskal-Wallis

**Figura 49:**Prueba no paramétrica -Kruskal-Wallis

```
*Nonparametric Tests: Independent Samples.
NPTESTS
/INDEPENDENT TEST (Molestias) GROUP (GRUPO) KRUSKAL_WALLIS (COMPARE=PAIRWISE)
/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE
/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.
```

#### Pruebas no paramétricas

| Resumen de prueba de hipótesis                                                |                                                                                                       |                                                       |      |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------|-----------------------------|
|                                                                               | Hipótesis nula                                                                                        | Prueba                                                | Sig. | Decisión                    |
| 1                                                                             | La distribución de PORCENTAJE DE MOLESTIAS es la misma entre las categorías de GRUPO DE TRABAJADORES. | Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes | ,029 | Rechazar la hipótesis nula. |
| Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05. |                                                                                                       |                                                       |      |                             |

**Fuente:** SPSS Statistic

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### 4.5.3.1 Hipótesis Evaluada

- **Hipótesis nula ( $H_0$ )** (La distribución del porcentaje de molestias musculoesqueléticas es la misma entre los distintos grupos de trabajadores.
- **Hipótesis alternativa ( $H_a$ )** (Hay diferencias significativas en la distribución del porcentaje de molestias musculoesqueléticas entre los grupos de trabajadores.

#### 4.5.3.2 Resultados Claves de la Prueba Kruskal-Wallis

**Tabla 25:** Datos obtenidos de la prueba

| Prueba                                      | Sig. (p-value) | Decisión       |
|---------------------------------------------|----------------|----------------|
| Kruskal-Wallis para muestras independientes | 0.029          | Rechazar $H_0$ |

**Fuente:** SPSS Statistic

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### Interpretación

- El valor p (Sig.) obtenido es 0.029, que es menor a 0.05.
- Esto indica que rechazamos la hipótesis nula.
- Por lo tanto, existen diferencias significativas en el porcentaje de molestias musculoesqueléticas entre los grupos de trabajadores.

## **Conclusión**

La evaluación de riesgos ergonómicos en la Dirección de Obras Públicas ha demostrado que las molestias musculoesqueléticas varían significativamente entre los grupos de trabajadores (Choferes, Ayudantes de Mecánica, Mecánicos y Analistas). Este hallazgo respalda la hipótesis de que la aplicación de métodos ergonómicos personalizados acorde a cada factor de riesgo es una estrategia eficaz para optimizar el bienestar y la salud ocupacional de los trabajadores.

#### 4.6 Diseño de un plan integral de prevención de riesgos ergonómicos, basado en los resultados obtenidos de la evaluación.

##### 4.6.1. Plan integral de prevención de riesgos ergonómicos para los Choferes

Este plan se centra en la prevención y mitigación de los riesgos ergonómicos identificados en los roles de ayudantes de mecánica y mecánicos, según los análisis realizados con los métodos OWAS y RULA. Las evaluaciones revelaron riesgos significativos relacionados con posturas forzadas, inclinaciones del tronco, manipulación de cargas, y desviaciones de muñecas. Estas condiciones podrían derivar en trastornos musculoesqueléticos (TME) a largo plazo, afectando principalmente la zona lumbar, cuello y extremidades superiores.

##### **Objetivo General**

Reducir y prevenir los riesgos ergonómicos identificados en los choferes de equipos camineros y vehículos pesados mediante la implementación de medidas organizativas, ergonómicas y educativas que garanticen la salud y seguridad de los trabajadores.

##### *4.6.1.1. Estrategia 1: Implementación de Pausas Activas*

La implementación de pausas activas en el entorno laboral es una estrategia clave para combatir la fatiga muscular y prevenir lesiones derivadas de posturas prolongadas o movimientos repetitivos. Estas breves interrupciones en la jornada permiten realizar ejercicios simples de movilidad y estiramiento, promoviendo la circulación sanguínea, reduciendo tensiones acumuladas y mejorando el bienestar físico y mental de los trabajadores.

**Objetivo:** Reducir la fatiga muscular y mejorar la circulación en trabajadores que permanecen en posturas estáticas durante largos periodos.

La tabla 27, presenta breves sesiones de ejercicios, diseñadas para realizarse durante las pausas en la jornada, esto mejorar la circulación, aliviar tensiones musculares y renovar la energía, contribuyendo así al cuidado integral de los choferes.

**Tabla 26.** Actividades para incentivar pausas activas

| Aspecto              | Descripción                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frecuencia           | Cada 2 horas de trabajo continuo. También puede adaptarse según las pausas regulares que tengan los choferes (por ejemplo, entre entregas o en estaciones de descanso).                                                  |
| Duración             | 5-10 minutos. Se busca un equilibrio entre la revitalización del cuerpo y la continuidad en las labores.                                                                                                                 |
| Objetivos            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Reducir tensiones musculares acumuladas por la postura prolongada.</li><li>• Activar la circulación sanguínea.</li><li>• Aliviar el estrés y mejorar la concentración.</li></ul> |
| Ejercicios sugeridos | Actividades simples, prácticas y sin necesidad de equipos adicionales                                                                                                                                                    |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Estiramientos          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuello: Inclinación lateral, hacia adelante y giros suaves.</li> <li>• Brazos y muñecas: Extensión hacia adelante, rotación de muñecas y estiramiento de tríceps.</li> </ul>                        |    |
| Movimientos dinámicos  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tronco: Rotación suave hacia los lados para relajar la zona lumbar.</li> <li>• Piernas: Flexión y extensión alternada; movimientos circulares de tobillos</li> </ul>                                |    |
| Respiración consciente | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspirar profundamente por la nariz, mantener 3 segundos y exhalar por la boca lentamente.</li> <li>- Técnicas de respiración diafragmática para liberar tensión.</li> </ul>                        |   |
| Movilidad adicional    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caminata corta alrededor del vehículo o en la zona de parqueo (si es seguro).</li> <li>- Movimientos amplios de brazos para estiramiento completo</li> </ul>                                        |  |
| Material de apoyo      | <p>Videos educativos que guíen los ejercicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Folletos con ejercicios ilustrados colocados en puntos estratégicos de descanso o compartidos digitalmente.</li> </ul>                           |  |
| Beneficios esperados   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de la circulación sanguínea y reducción de la fatiga muscular.</li> <li>- Prevención de dolores crónicos en espalda y cuello.</li> <li>- Reducción del estrés y aumento de alerta</li> </ul> |                                                                                      |

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### 4.6.1.2. Estrategia 2: Optimización de la Ergonomía en Cabinas

La ergonomía en las cabinas de los vehículos de carga no es solo un lujo, sino una necesidad para garantizar la salud, el bienestar y el rendimiento de los conductores. Pasar largas horas al volante puede generar tensiones musculares, fatiga y problemas posturales que afectan tanto la productividad como la seguridad en carretera.

**Objetivo:** Mejorar las condiciones posturales dentro de los vehículos y equipos.

La tabla 28, presenta las condiciones ergonómicas esenciales para optimizar el diseño de la cabina del vehículo, garantizando comodidad, seguridad y bienestar para los conductores durante largas jornadas al volante a, continuación:

**Tabla 27.** Condiciones posturales dentro de los vehículos

Ajuste de los asientos para mantener una postura neutra:

- Altura: Pies apoyados en el suelo y rodillas a 90°.
- Respaldo: Soporte lumbar adecuado.
- Ángulo: Inclinación entre 100° y 110°



Instalación de apoyabrazos ajustables para reducir la tensión en extremidades superiores.



Verificación de la ubicación de controles y palancas para minimizar movimientos repetitivos o forzados.



**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### 4.6.1.3.Estrategia 3: Educación y Concienciación

El bienestar de los trabajadores es fundamental para garantizar su desempeño óptimo y prevenir problemas de salud relacionados con el trabajo prolongado en cabinas de vehículos. En este programa de capacitación, se abordarán aspectos clave como el uso correcto de las cabinas, técnicas de prevención de lesiones musculoesqueléticas, identificación temprana de fatiga muscular y buenas prácticas posturales.

**Objetivo:** Crear una cultura de prevención y autocuidado.

La tabla 29, presenta el plan de capacitación en ergonomía y bienestar, diseñado para mejorar la salud, seguridad y comodidad de los conductores mediante prácticas efectivas y preventivas, a continuación:

**Tabla 28.** Plan de capacitación en ergonomía y bienestar para conductores

| Tema de Capacitación                                   | Objetivo                                                                                                                                | Metodología                                                                                     | Duración | Frecuencia | Responsable          | Indicadores de Éxito                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uso Correcto de las Cabinas y Ajustes Ergonómicos      | Enseñar a los trabajadores cómo configurar las cabinas de los vehículos/equipos para optimizar posturas y reducir tensiones musculares. | - Talleres prácticos en cabinas.<br>- Videos demostrativos.<br>- Ajustes individuales guiados.  | 2 horas  | Mensual    | Ergónomos            | - Reducción de posturas incorrectas observadas en auditorías.<br>- Encuestas de satisfacción post-taller |
| Técnicas de Prevención de Lesiones Musculoesqueléticas | Promover hábitos laborales saludables mediante técnicas y ejercicios preventivos para evitar trastornos musculoesqueléticos.            | - Sesiones interactivas con fisioterapeutas.<br>- Demostraciones de ejercicios de estiramiento. | 2 horas  | Mensual    | Fisioterapeutas      | -Disminución en reportes de molestias musculares.<br>- Participación activa en sesiones.                 |
| Reconocimiento de Señales de Fatiga Muscular           | Capacitar a los trabajadores para identificar los primeros signos de fatiga muscular y tomar medidas correctivas a tiempo.              | - Charlas informativas.<br>- Distribución de material didáctico (guías ilustradas).             | 1 hora   | Mensual    | Psicólogos Laborales | - Aumento en la detección temprana de fatiga.<br>- Reducción en incidentes asociados al cansancio        |

|                             |                    |                                                                                                                           |                                                          |            |              |                       |                                                                                              |
|-----------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------|--------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Buenas Posturales y Activas | Prácticas y Pausas | Fomentar la implementación de pausas activas y buenas prácticas posturales mediante material visual y dinámicas grupales. | - Colocación de carteles e infografías en áreas comunes. | 10 minutos | Cada 2 horas | Supervisores de Turno | - Incremento en la frecuencia de pausas activas.<br>- Feedback positivo de los trabajadores. |
|-----------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------|--------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### **4.6.1.4. Estrategia 4: Programa de Rotación de Roles**

El programa de rotación está diseñado para reducir la carga física repetitiva y prolongada, ofreciendo a los trabajadores la posibilidad de alternar entre tareas de alta demanda física (operar maquinaria) y tareas más ligeras (supervisión o mantenimiento). Esto promoverá el bienestar físico y mental, reduciendo el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y mejorando la productividad.

##### **Objetivos:**

- Reducir la exposición prolongada a posturas forzadas o repetitivas.
- Promover la recuperación muscular y evitar la acumulación de fatiga.
- Incrementar la polivalencia y el conocimiento de los trabajadores sobre diferentes funciones.
- Mejorar la motivación y el compromiso laboral.

La matriz propuesta en la tabla 30, detalla los roles, tareas, y objetivos de cada rotación, asegurando un enfoque claro y estructurado para su implementación, a continuación.

**Tabla 29 .Programa de rotación de roles en los choferes**

| <b>Turno</b> | <b>Rol Principal</b>   | <b>Tareas Principales</b>                                 | <b>Duración</b> | <b>Rol Secundario</b>       | <b>Tareas Secundarias</b>                                     | <b>Duración</b> | <b>Objetivo del Cambio</b>                                                            |
|--------------|------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Mañana       | Operador de Cargadora  | Manejo continuo de maquinaria pesada y carga de material. | 2 horas         | Supervisor de Seguridad     | Inspección visual de equipos y condiciones del entorno.       | 1 hora          | Reducir exposición a posturas repetitivas y promover recuperación física.             |
| Mañana       | Operador de Excavadora | Excavación y movimientos precisos de materiales.          | 2 horas         | Mantenimiento Básico        | Limpieza de cabinas, revisión de controles y lubricación.     | 1 hora          | Alternar entre actividades físicas intensas y ligeras para evitar fatiga acumulativa. |
| Tarde        | Operador de Grúa       | Manipulación de cargas pesadas y operación desde cabina.  | 2 horas         | Actividades Administrativas | Registro de actividades realizadas y elaboración de reportes. | 1 hora          | Brindar descanso físico y permitir cambio de postura prolongada                       |
| Tarde        | Operador de Volqueta   | Transporte continuo de materiales pesados.                | 2 horas         | Supervisor de Operaciones   | Revisión de rutas y planificación de carga eficiente.         | 1 hora          | Reducir el estrés físico acumulado por la conducción prolongada.                      |
| Noche        | Operador de Tanquero   | Transporte de agua o combustible a                        | 2 horas         | Tareas de Monitoreo         | Comprobación de niveles de líquidos                           | 1 hora          | Alternar entre conducción prolongada y tareas manuales                                |

|       |                                      |                                                                 |         |                                         |                                                                       |        |                                                                                               |
|-------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                      | diferentes<br>ubicaciones.                                      |         |                                         | y chequeo de<br>válvulas.                                             |        | ligeras para evitar<br>monotonía.                                                             |
| Noche | Operador de<br>Equipos<br>Especiales | Uso intensivo de<br>maquinaria<br>específica para<br>proyectos. | 2 horas | Tareas de<br>Limpieza y<br>Organización | Limpieza del área<br>de trabajo y<br>organización de<br>herramientas. | 1 hora | Promover un<br>ambiente limpio y<br>reducir la tensión<br>física asociada al<br>uso continuo. |

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### **4.6.2. *Plan integral de prevención de riesgos ergonómicos para los mecánicos y ayudantes de mecánica***

Basado en los resultados obtenidos de los análisis OWAS y RULA, este plan busca mitigar los riesgos ergonómicos detectados en las actividades del Ayudante de Mecánica y el Mecánico. Se enfoca en reducir los factores de riesgo posturales y de manipulación de cargas, promoviendo un entorno de trabajo seguro y saludable.

##### **Objetivos:**

- Reducir los riesgos ergonómicos derivados de posturas forzadas e inclinaciones del tronco.
- Minimizar la carga sobre las extremidades superiores, la espalda baja y las piernas.
- Promover buenas prácticas ergonómicas y técnicas de manipulación de cargas.
- Mejorar las condiciones físicas del entorno laboral a través de ajustes y equipos ergonómicos.
- Implementar pausas activas para prevenir la fatiga muscular.

#### 4.6.2.1. Estrategia 1: Capacitación en Ergonomía y Técnicas de Levantamiento de Cargas

El trabajo en talleres mecánicos requiere esfuerzo físico constante, incluyendo levantar, mover y manipular herramientas y componentes pesados. Una capacitación adecuada en ergonomía y técnicas seguras de levantamiento de cargas es esencial para prevenir lesiones musculoesqueléticas y garantizar un ambiente laboral saludable.

**Objetivo:** Reducir riesgos ergonómicos y prevenir lesiones musculoesqueléticas mediante la enseñanza de prácticas seguras.

La siguiente matriz que muestra la tabla 31, proporciona información detallada sobre los temas, actividades, metodologías y responsabilidades para implementar efectivamente un programa de capacitación ergonómica para mecánicos y ayudantes de mecánica.

**Tabla 30.** Matriz detallada de capacitación en ergonomía y técnicas de levantamiento de cargas

| Tema/Contenido Necesarios                               | Objetivo Específico Indicadores de Éxito                                                                                      | Actividades y Metodología                                                                                                                                                | Duración | Frecuencia | Responsable              | Recursos                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formación en Técnicas Seguras de Manipulación de Cargas | Enseñar métodos adecuados para levantar, transportar y colocar cargas, minimizando el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. | - Charla introductoria con ejemplos prácticos.<br>- Demostración guiada sobre levantamiento seguro (espalda recta, uso de piernas).<br>- Simulaciones con cargas reales. | 2 horas  | Trimestral | Ergónomos y Supervisores | Espacio para simulaciones, estándares, videos educativos.<br>- Reducción del 30% en reportes de molestias físicas.        |
| Uso de Herramientas Auxiliares                          | Reducir el esfuerzo físico y los riesgos mediante el uso adecuado de equipos como carretillas y poleas.                       | - Sesión práctica de manejo seguro de herramientas auxiliares.<br>- Identificación de casos en los que se recomienda su uso.                                             | 1 hora   | Trimestral | Supervisores             | Herramientas auxiliares, material visual de referencia.<br>- Incremento del 50% en el uso de herramientas adecuadas.      |
| Trabajo en Equipo para Manipulación Segura              | Fomentar la colaboración para levantar cargas pesadas, mejorando la seguridad y eficiencia.                                   | - Ejercicios grupales simulando levantamiento coordinado.                                                                                                                | 1 hora   | Semestral  | Supervisores y Ergónomos | Pesos de prueba, espacio amplio para prácticas.<br>- Participación activa en simulaciones por parte del 90% del personal. |

|                                                |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                    |            |           |                                |                                                                    |                                                                                |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Introducción a Principios Básicos de Ergonomía | Proveer conocimientos sobre la ergonomía para mejorar la postura y prevenir lesiones en el entorno laboral. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación teórica sobre fundamentos de ergonomía.</li> <li>- Análisis de casos prácticos.</li> <li>- Evaluación de posturas en tiempo real.</li> </ul> | 1.5 horas  | Semestral | Fisioterapeutas                | Proyector, material visual como guías y folletos.                  | - Mejora observada en auditorías posturales en el 80% del personal.            |
| Identificación de Posturas de Riesgo           | Enseñar a reconocer y corregir posturas forzadas durante las tareas diarias.                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación en el lugar de trabajo.</li> <li>- Ejercicios prácticos para corregir inclinaciones y movimientos repetitivos.</li> </ul>                     | 1.5 horas  | Semestral | Ergónomo                       | Tablas de evaluación postural, material didáctico. -.              | Identificación y ajuste de posturas en el 70% de los trabajadores capacitados. |
| Pausas Activas y Prácticas Saludables          | Promover el uso de pausas activas para reducir tensiones musculares y prevenir fatiga acumulativa.          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios prácticos de movilidad articular guiados.</li> <li>- Introducción a rutinas breves de estiramiento.</li> <li>- Dinámicas grupales.</li> </ul>    | 30 minutos | Mensual   | Supervisores y Fisioterapeutas | Espacio físico adecuado, guías de ejercicios impresos o digitales. | - Incremento del 80% en la participación en pausas activas registrada          |

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

El cronograma anual de la tabla 32, establece un plan integral y estructurado para garantizar que el personal reciba formación continua en ergonomía, técnicas seguras de trabajo y pausas activas. Este esquema asegura una implementación progresiva y efectiva, alineando las actividades con las necesidades específicas del rol y los objetivos de prevención de riesgos.

**Tabla 31.** *Cronograma anual detallado*

| Mes        | Actividad                                               | Responsable              | Resultados Esperados                                                                     |
|------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enero      | Capacitación inicial sobre levantamiento de cargas.     | Ergónomos y Supervisores | Todo el personal capacitado en técnicas de levantamiento seguro.                         |
| Marzo      | Taller práctico sobre uso de herramientas auxiliares.   | Supervisores             | El 50% de los trabajadores incorporando herramientas en sus tareas diarias.              |
| Junio      | Evaluación de posturas y ajustes ergonómicos.           | Ergónomos                | Identificación de posturas forzadas y aplicación de correcciones en el lugar de trabajo. |
| Septiembre | Capacitación en pausas activas y ergonomía básica.      | Fisioterapeutas          | Implementación de rutinas de pausas activas en al menos el 70% del personal capacitado.  |
| Diciembre  | Revisión final del programa y evaluación de resultados. | Ergónomos y Supervisores | Informe final con reducción observada en incidentes y molestias reportadas.              |

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

## Detalles para los responsables

### 1. Supervisores:

- Garantizar que los trabajadores participen en las sesiones programadas.
- Revisar que las herramientas y recursos estén disponibles durante las capacitaciones.

### 2. Ergónomos:

- Liderar las sesiones teóricas y prácticas, asegurando que los trabajadores comprendan los principios enseñados.
- Realizar observaciones in situ para evaluar el impacto de las capacitaciones.

### 3. Fisioterapeutas:

- Diseñar y guiar ejercicios de pausas activas adaptados a las tareas específicas.
- Identificar necesidades individuales y proponer ajustes personalizados.

### 4. Recursos Adicionales:

- Folletos y guías visuales sobre levantamiento de cargas y posturas correctas.
- Herramientas ergonómicas para demostraciones prácticas.

#### 4.5.2.2 Estrategia 2: Programa de Pausas Activas

El programa de pausas activas está diseñado específicamente para prevenir la acumulación de tensiones musculares y promover la salud física de los mecánicos y ayudantes de mecánica. Se enfoca en ejercicios simples de estiramiento y movilidad articular que pueden realizarse en el lugar de trabajo, sin interrumpir significativamente las actividades diarias.

#### Objetivo

Reducir la fatiga muscular y el riesgo de lesiones musculoesqueléticas derivadas de posturas prolongadas, movimientos repetitivos, y manipulación de cargas, fomentando una recuperación activa durante la jornada laboral.

La matriz de ejercicios propuestos en la tabla 33, está diseñada para integrar pausas activas en las rutinas laborales de mecánicos y ayudantes de mecánica, con el objetivo de prevenir lesiones musculoesqueléticas y reducir la fatiga acumulada, a continuación:

**Tabla 32. Matriz de ejercicios propuestos**

| Zona            | Ejercicio           | Descripción                                                                                                                       | Duración                                                                                          |
|-----------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Corporal</b> |                     |                                                                                                                                   |                                                                                                   |
| Cuello          | Rotación del cuello | - Inclinar la cabeza suavemente hacia adelante, atrás y a los lados.<br>- Realizar giros lentos en sentido horario y antihorario. | <br>1 minuto |

|                    |                                                 |                                                                                                                                                                                         |                                                                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Hombros y Brazos   | Elevación y rotación de hombros                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevar ambos hombros hacia las orejas y luego relajarlos.</li> <li>- Hacer círculos amplios con los hombros hacia adelante y atrás.</li> </ul> |    |
|                    |                                                 |                                                                                                                                                                                         | 1 minuto                                                                              |
| Muñecas y Manos    | Flexión y extensión de muñecas                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extender los brazos hacia adelante y flexionar las muñecas hacia arriba y abajo.</li> <li>- Girar las muñecas en círculos.</li> </ul>          |    |
|                    |                                                 |                                                                                                                                                                                         | 1 minuto                                                                              |
| Espalda Baja       | Inclinaciones hacia adelante                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar las manos sobre la cadera y doblar el tronco hacia adelante lentamente, manteniendo la espalda recta.</li> </ul>                       |   |
|                    |                                                 |                                                                                                                                                                                         | 1 minuto                                                                              |
| Piernas y Rodillas | Estiramiento de cuádriceps                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- De pie, sujetar un tobillo con una mano y llevarlo hacia los glúteos, manteniendo la rodilla alineada con la otra pierna.</li> </ul>           |  |
|                    |                                                 |                                                                                                                                                                                         | 1 minutos por pierna                                                                  |
| Piernas y Caderas  | Rotaciones de cadera                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con los pies separados al ancho de los hombros, hacer círculos amplios con las caderas en ambos sentidos</li> </ul>                            |  |
|                    |                                                 |                                                                                                                                                                                         | 1 minuto                                                                              |
| Cuerpo Completo    | Estiramiento general (postura de saludo al sol) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Llevar ambos brazos hacia arriba mientras se inhala profundamente.</li> </ul>                                                                  |  |
|                    |                                                 |                                                                                                                                                                                         | 1 minuto                                                                              |

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

El cronograma propuesto en la tabla 34, establece un plan estructurado para la implementación de las actividades relacionadas con la ergonomía y las pausas activas en el entorno laboral.

**Tabla 33.***Cronograma de ejercicios*

| <b>Hora</b> | <b>Actividad</b>                                            | <b>Duración</b> | <b>Responsable</b>            |
|-------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| 10:00 am    | Primera pausa activa: Ejercicios de cuello y hombros.       | 5 minutos       | Supervisor o líder de equipo. |
| 12:00 pm    | Segunda pausa activa: Ejercicios de muñecas y espalda baja. | 5 minutos       | Supervisor o líder de equipo. |
| 3:00 pm     | Tercera pausa activa: Ejercicios de piernas y caderas.      | 5 minutos       | Supervisor o líder de equipo. |

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

### **Metodología**

- Guiada por el Supervisor:
  - El supervisor o un trabajador designado liderará los ejercicios.
  - Usar un cronograma visible o alarmas para recordar a los equipos realizar las pausas activas.
- Individual o Grupal:
  - Los ejercicios pueden realizarse de manera individual si la dinámica del taller no permite detener el trabajo grupal.
  - Reunir al equipo en un espacio seguro si es posible, para reforzar la práctica.

### **Beneficios Específicos para Mecánicos y Ayudantes de Mecánica**

- Para la Espalda Baja: Alivio de tensiones por inclinaciones prolongadas al trabajar con motores o sistemas mecánicos.
- Para Muñecas y Manos: Prevención de rigidez por el uso continuo de herramientas como llaves y destornilladores.
- Para Piernas y Caderas: Mejora de la circulación al estar de pie durante largos periodos.
- Para el Cuello y Hombros: Reducción de tensiones al observar piezas en posiciones elevadas o en ángulos forzados.

### **Indicadores de Éxito**

- Participación: Al menos el 80% del personal realizando pausas activas diariamente.
- Percepción de Beneficios: Encuestas positivas sobre reducción de molestias físicas.
- Disminución de Reportes: Reducción de reportes de fatiga muscular o lesiones acumulativas en un 30% durante el primer semestre.

#### 4.6.2.2.Estrategia 3: Acciones específicas del cargo

La ergonomía en el trabajo de mecánicos y ayudantes es clave para prevenir lesiones y mejorar la eficiencia en sus actividades diarias. Dado que estas labores implican posturas prolongadas, manipulación de herramientas y levantamiento de cargas, es esencial adaptar las condiciones del entorno y las técnicas de trabajo para proteger su salud.

La tabla 35, indica las acciones específicas del cargo que están diseñadas para abordar de manera directa los riesgos ergonómicos identificados en las tareas de mecánicos y ayudantes de mecánica, a continuación:

**Tabla 34. Acciones preventivas por cargo**

| Cargo                | Acciones Preventivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Responsables            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Ayudante de Mecánica | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar mesas o plataformas ajustables para reducir la inclinación de la espalda.</li> <li>- Uso de cinturones lumbares al levantar cargas.</li> <li>- Introducir carros para manipulación de cargas.</li> <li>- Realizar pausas activas enfocadas en la zona lumbar y piernas.</li> <li>- Revisar la iluminación del área para evitar posturas inadecuadas al trabajar en detalles finos.</li> </ul> | Supervisores, Ergónomos |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Fisioterapeutas         |
| Mecánico             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustar la altura de las estaciones de trabajo para reducir la inclinación del tronco.</li> <li>- Introducir soportes ergonómicos para herramientas de uso frecuente.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          | Supervisores, Ergónomos |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |

- 
- Usar alfombras anti-fatiga en las áreas de pie prolongado.
  - Capacitar en el uso de herramientas que minimicen la desviación de muñecas.



Fisioterapeutas,  
Ergónomos

- Revisión periódica del estado de las herramientas y equipos para evitar esfuerzos excesivos.



Supervisores de  
Seguridad

---

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

### 4.6.3 Plan integral de prevención de riesgos ergonómicos para los analistas

En base a los análisis y puntuaciones ROSA proporcionados, el siguiente plan busca abordar las deficiencias ergonómicas y mitigar riesgos asociados a incomodidad y lesiones musculoesqueléticas en los puestos de trabajo de Analista y Técnico de Viabilidad. Este plan incluye intervenciones técnicas, educativas y organizacionales.

**Objetivo:** Garantizar la salud, seguridad y bienestar de los Analistas y Técnicos de Viabilidad mediante la implementación de medidas ergonómicas, organizacionales y educativas que reduzcan los riesgos musculoesqueléticos, mejoren las condiciones laborales y fomenten un entorno de trabajo saludable, productivo y sostenible.

#### 4.6.3.1. Estrategia 1: Ajustes al mobiliario y equipo de trabajo

El trabajo de analistas y técnicos de viabilidad requiere largas horas frente a equipos de escritorio, revisando datos, elaborando informes y analizando información clave. Por ello, es crucial adaptar el mobiliario y equipo de trabajo para optimizar la postura, reducir la fatiga visual y prevenir lesiones musculoesqueléticas.

La matriz representada en la tabla 36, presenta ajustes ergonómicos esenciales para estaciones de trabajo que promueven la comodidad y el bienestar de estos profesionales, a continuación:

**Tabla 35.** Ampliada de ajustes al mobiliario y equipo de trabajo

| Aspecto                    | Descripción                                                                                                                                                    | Beneficios esperados                                                                        | Responsable                      | Imagen                                                                                |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Silla ergonómica ajustable | Incluir sillas con altura regulable, soporte lumbar y asiento ajustable en profundidad. Instruir a los empleados sobre cómo ajustar la silla a sus necesidades | Reducción de dolores en la espalda y mejora en la postura durante largas jornadas laborales | Departamento de Recursos Humanos |  |
| Monitor                    | Proveer soportes para elevar los monitores a la altura de los ojos. Garantizar una distancia adecuada entre los ojos y el monitor (aproximadamente 50-70 cm).  | Prevención de tensiones en el cuello y mejora en la visibilidad del monitor.                | Departamento de TI o logística   |  |

|                               |                                                                                                                                                                  |                                                                                  |                                   |                                                                                      |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Teclado y ratón               | Incorporar soportes o pads ergonómicos para reducir la tensión en las muñecas. Asegurar que el teclado y ratón estén a la misma altura y alineados con el cuerpo | Disminución del riesgo de lesiones en muñecas y brazos por posiciones incómodas  | Departamento de TI o logística    |   |
| Iluminación                   | Mejorar la iluminación del área de trabajo para evitar tensiones oculares                                                                                        | Menor fatiga visual y mayor confort en el espacio de trabajo                     | Área de mantenimiento             |   |
| Estaciones de trabajo móviles | Proveer equipos portátiles ligeros y mesas ajustables para los levantamientos de campo                                                                           | Mayor comodidad en trabajos de campo y reducción del esfuerzo físico innecesario | Área logística o equipos técnicos |  |

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

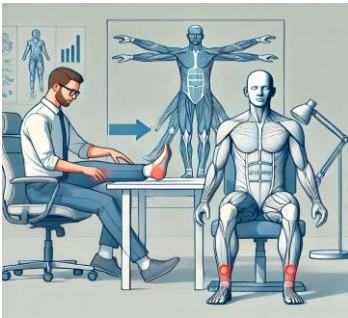
#### 4.6.3.2. Estrategia 2: Organización de pausas activas

Las pausas activas diseñadas para analistas y técnicos de viabilidad buscan prevenir riesgos ergonómicos asociados a posturas prolongadas y repetitivas.

**Objetivo:** Reducir el impacto del trabajo sedentario y la fatiga por actividades prolongadas. En la tabla 37, se detalla un plan específico, con ejercicios prácticos que abordan las áreas más propensas a tensiones musculares:

**Tabla 36.** Pausas activas para analistas y técnicos de viabilidad

| Categoría                   | Sub categoría | Ejercicios                                                                                                                                                                      | Imagen                                                                               |
|-----------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Ejercicios de estiramientos | Cuello        | Inclinación lateral: Llevar la oreja hacia el hombro, sostener 10 segundos y alternar.<br>Rotaciones suaves: Girar la cabeza hacia ambos lados en movimientos amplios y lentos. |  |

|                            |                                |                                                                                                                                                                      |                                                                                      |
|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Ejercicios de Estiramiento | Hombros                        | <p>Elevación y descenso: Encoger los hombros hacia las orejas, mantener 5 segundos y soltar.</p> <p>Rotaciones: Girar los hombros hacia adelante y atrás</p>         |    |
| Ejercicios de Estiramiento | Brazos y muñecas               | <p>Extensión de brazos: Estirar los brazos hacia adelante con las palmas hacia afuera.</p> <p>Rotación de muñecas: Girar ambas muñecas en movimientos circulares</p> |    |
| Movimientos dinámicos      | Tronco                         | <p>Rotación: Sentado o de pie, girar el tronco hacia ambos lados con suavidad.</p> <p>Inclinación: Inclinar el cuerpo hacia adelante y hacia atrás.</p>              |   |
| Movimientos dinámicos      | Piernas                        | <p>Marcha en el lugar: Levantar las rodillas alternadamente durante 1 minuto.</p> <p>Flexión y extensión: Alternar el movimiento de las piernas hacia adelante.</p>  |  |
| Ejercicios de relajación   | Respiración profunda           | Inspirar lentamente por la nariz, mantener 5 segundos y exhalar por la boca.                                                                                         |  |
| Ejercicios de relajación   | Relajación muscular progresiva | Tensar los músculos de pies, piernas, tronco, brazos y cara, y relajar lentamente.                                                                                   |  |

---

### **Organización de Pausas**

- **Frecuencia:** Realizar pausas activas cada 2 horas de trabajo continuo.
- **Duración:** Dedicar entre 5 y 10 minutos a los ejercicios.
- **Lugar:** Idealmente en un área libre de distracciones, como espacios designados en oficinas o zonas seguras en campo.

---

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

#### 4.6.3.3. Estrategia 3: Capacitación y Concienciación Ergonómica

La capacitación y concienciación ergonómica es esencial para fomentar prácticas laborales saludables, especialmente entre técnicos y analistas que enfrentan riesgos relacionados con posturas prolongadas y configuraciones inadecuadas de sus estaciones de trabajo. Este enfoque incluye talleres educativos para optimizar las condiciones laborales, proporcionar materiales visuales y prácticos, e instaurar canales de comunicación para identificar y resolver problemas ergonómicos.

**Objetivo:** Prevenir molestias musculoesqueléticas, mejorar el bienestar y aumentar la productividad en el entorno laboral.

La Tabla 38 presenta el plan de capacitaciones diseñado específicamente para analistas y técnicos de viabilidad, con el objetivo de fomentar prácticas ergonómicas adecuadas, prevenir riesgos laborales y promover el bienestar en sus entornos de trabajo.

**Tabla 37.** Plan de Capacitación y Concienciación Ergonómica

| Tema                                              | Descripción                                                                                                                                        | Duración   | Frecuencia | Responsables                      | Modalidad          |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------------------------------|--------------------|
| Configuración de Estaciones de Trabajo            | Cómo ajustar sillas, monitores, teclados y otros elementos para garantizar posturas ergonómicas adecuadas.                                         | 1 hora     | Anual      | Departamento de Salud Ocupacional | Presencial/Virtual |
| Técnicas de Postura Correcta                      | Capacitación en posiciones óptimas al trabajar, incluyendo ajustes específicos para evitar tensiones musculares y dolores crónicos.                | 1 hora     | Anual      | Recursos Humanos                  | Presencial         |
| Uso Adecuado de Equipos Ergonómicos               | Instrucciones prácticas sobre el uso de accesorios como reposamuñecas, soportes lumbar y estaciones de trabajo móviles.                            | 1.5 horas  | Anual      | Área de Equipos Técnicos          | Taller interactivo |
| Pausas Activas                                    | Importancia de realizar pausas activas regularmente, con ejercicios simples que ayuden a reducir la fatiga muscular y el estrés.                   | 30 minutos | Trimestral | Líderes de Equipo                 | Dinámicas grupales |
| Prevención de Riesgos Musculoesqueléticos         | Identificación de riesgos ergonómicos comunes en el entorno laboral y medidas preventivas específicas para evitarlos.                              | 1 hora     | Semestral  | Departamento de Salud Ocupacional | Conferencia        |
| Identificación y Reporte de Problemas Ergonómicos | Cómo identificar señales tempranas de molestias ergonómicas y establecer un sistema de reporte para que los problemas sean tratados oportunamente. | 30 minutos | Continuo   | Recursos Humanos                  | Sesiones breves    |

**Nota:** Elaborado por Alain Velasco

## **Metodología**

1. Talleres Prácticos:
  - Simulación de ajustes ergonómicos en estaciones de trabajo.
  - Ejercicios prácticos de postura y pausas activas.
2. Material Educativo:
  - Distribución de guías ergonómicas ilustradas.
  - Videos instructivos accesibles para consulta.
3. Evaluación Continua:
  - Encuestas para medir la eficacia de las capacitaciones.
  - Seguimiento de reportes de problemas ergonómicos.
4. Retroalimentación:
  - Espacios para que los participantes compartan sugerencias y experiencias.

## **Indicadores de Éxito**

- Reducción de quejas relacionadas con molestias musculoesqueléticas.
- Incremento en el uso de accesorios ergonómicos.
- Participación activa en pausas y talleres.
- Disminución de ausencias laborales por problemas físicos.

Este plan integral combina teoría y práctica para abordar los riesgos ergonómicos de manera efectiva, proporcionando a los analistas y técnicos de viabilidad las herramientas necesarias para trabajar de forma segura y cómoda.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

- El análisis de riesgos ergonómicos evidencia que las principales afectaciones en los trabajadores, especialmente choferes, ayudantes de mecánica, mecánicos, analistas y técnicos de viabilidad, se relacionan con posturas incómodas mantenidas, repetición de movimientos, manipulación de cargas y el uso prolongado de equipos sin ajustes ergonómicos ni pausas activas. Estas condiciones generan fatiga muscular y tensiones en áreas específicas como cuello, espalda, hombros, rodillas y muñecas, lo que incrementa el riesgo de trastornos musculoesqueléticos a largo plazo.
- El análisis ergonómico de los diferentes cargos operativos, que incluyen choferes de maquinaria pesada, técnicos, analistas de viabilidad, mecánicos y ayudantes, ha identificado patrones de riesgo relacionados con posturas prolongadas, movimientos repetitivos, manipulación inadecuada de cargas y falta de pausas activas. Estas condiciones generan tensiones en áreas clave como cuello, espalda, extremidades superiores e inferiores, incrementando significativamente el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, fatiga crónica y disminución de la productividad. Los choferes, por ejemplo, enfrentan riesgos derivados de la postura sentada prolongada, vibraciones y la falta de soporte adecuado en los asientos. Los mecánicos y ayudantes están expuestos a inclinaciones repetitivas del tronco, manipulaciones forzadas de herramientas y cargas pesadas. Por otro lado, los analistas y técnicos de viabilidad presentan tensiones musculares derivadas del uso prolongado de equipos informáticos en estaciones de trabajo deficientemente configuradas. Estas situaciones, si no se abordan oportunamente, pueden traducirse en un aumento de las tasas de ausentismo laboral, costos médicos y reducción del bienestar general de los trabajadores.
- El plan integral propuesto aborda de manera específica los riesgos ergonómicos detectados en choferes, mecánicos y analistas, reconociendo las características particulares de cada rol y las demandas físicas y posturales asociadas. Este enfoque busca minimizar el impacto de las posturas prolongadas, movimientos repetitivos, vibraciones, manipulación de cargas y configuraciones inadecuadas en estaciones de trabajo, que actualmente representan un riesgo significativo para la salud musculoesquelética de los trabajadores. Mediante la implementación de ajustes ergonómicos en los equipos y entornos laborales, pausas activas estructuradas, capacitaciones específicas y evaluaciones regulares, este plan no solo mejora las condiciones físicas de trabajo, sino que también fomenta una cultura de prevención y bienestar. Al garantizar estaciones de trabajo adaptadas, técnicas correctas de postura y movimiento, y el uso de herramientas ergonómicas adecuadas, se logra prevenir lesiones, reducir la fatiga y aumentar la eficiencia en las operaciones diarias.

## Recomendaciones

- Implementar un programa integral de ergonomía que combine ajustes en las estaciones de trabajo, pausas activas, capacitaciones específicas para cada puesto y la aplicación de métodos de evaluación ergonómica como RULA, OWAS y ROSA. Este programa debe priorizar la configuración adecuada de los equipos, la reducción de posturas mantenidas y la capacitación sobre el manejo seguro de las tareas para disminuir los riesgos detectados y fomentar el bienestar físico de los trabajadores.
- Para mitigar los riesgos identificados, es fundamental implementar un programa integral de ergonomía que abarque ajustes ergonómicos en las estaciones de trabajo y el equipamiento, incluyendo asientos con soporte lumbar para choferes, estaciones ajustables y herramientas diseñadas para mecánicos, y configuraciones adecuadas de monitores y periféricos para analistas y técnicos. También se recomienda realizar evaluaciones regulares mediante métodos como RULA, OWAS y ROSA, para identificar riesgos específicos y aplicar ajustes oportunos, además de proporcionar elementos como reposamuñecas, cinturones lumbares y sistemas mecánicos para manipulación de cargas. Este enfoque holístico mejorará el bienestar de los trabajadores, reducirá el riesgo de enfermedades ocupacionales y aumentará la productividad organizacional.
- Se recomienda la implementación del Plan Integral de Prevención de Riesgos Ergonómicos que contempla el ajuste ergonómico de puestos de trabajo, herramientas y maquinaria, acompañado de capacitaciones regulares en posturas correctas, técnicas de levantamiento seguro y pausas activas obligatorias. Asimismo, se sugiere la reorganización de tareas mediante rotaciones para reducir la exposición a movimientos repetitivos y posturas estáticas, la incorporación de equipos ergonómicos y tecnología de apoyo, y la realización de evaluaciones periódicas con herramientas como RULA u OWAS para identificar y mitigar riesgos emergentes. Además, se debe promover la participación activa de los trabajadores en la identificación de soluciones, establecer indicadores para monitorear el impacto del plan y garantizar su sostenibilidad a través de su inclusión en auditorías internas y su alineación con normativas internacionales, asegurando así una mejora continua en el bienestar laboral, la productividad y la reducción de costos asociados a enfermedades ocupacionales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, M., & Russo, M. (2022). *Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas en el área de cosecha de hijuelos de piña*. . Quito: Universidad Internacional SEK.
- Arias, E. (2019). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-exploratoria.html>
- Carrasco Jesenia, López, A., & Barreno, A. (2023). *Riesgos ergonómicos y su influencia en el desempeño laboral*. Guaranda Ecuador: LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, Asunción, Paraguay.
- CENEA. (2018). <https://www.cenea.eu/la-ergonomia-ocupacional-en-ecuador/>. Obtenido de <https://www.cenea.eu/la-ergonomia-ocupacional-en-ecuador/>
- Chávez, G., Suárez, B., Arévalo, F., & Campanur, A. (2021). *Evaluación ergonómica del puesto de trabajo de un académico de educación superior y sus actividades extraescolares*. Chile: Ergonomía, Investigación y Desarrollo, 3(3), 2021, 82-100 .
- Daza, M. (2021). *Revisión bibliográfica sobre los trastornos músculo-esqueléticos más comunes asociados al riesgo ergonómico en los profesionales de la salud en Latinoamérica en el período 2005 a 2020*. Obtenido de <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/4210>
- Delgado, I. (2021). *Influencia de los riesgos ergonómicos en el desempeño laboral de los colaboradores de la empresa Agrohilmart S.A.C. Piura –2021*. Piura: Universidad Nacional de Piura.
- Ergo/ IBV. (2024). <https://www.ergoibv.com/es/posts/diferencias-rula-reba-riesgos-ergonomicos/>. Obtenido de <https://www.ergoibv.com/es/posts/diferencias-rula-reba-riesgos-ergonomicos/>
- ergonautas. (2024). *Cómo evaluar la ergonomía de un puesto de trabajo*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Fernández, P. (2020). *El papel del EPP en la seguridad industrial*. Madrid: Seguridad y Protección.
- Fernández, P. (2021). *Evaluación avanzada de riesgos ergonómicos: Métodos RULA y REBA*. Madrid, España.: Editorial Ciencias Ocupacionales. .
- Gallardo, E. (2017). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO\\_UC\\_EG\\_MAI\\_UC0584\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf)
- Gómez, L. (2019). *Gestión de la Seguridad Industrial en Procesos Industriales*. Quito: Ciencias Laborales.
- Gómez, L., & Pérez, J. (2019). *Salud ocupacional y su impacto en el bienestar laboral*. Quito: Revista de Salud y Trabajo,.
- Gonzales, J. (2020). *Seguridad Industrial y Prevención de Riesgos laborales en plantas manufactureras*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Hernández, R. (2021). *Seguridad y Salud Ocupacional: Enfoque integral para la protección del trabajador*. . Madrid, España.: Editorial Prevención Laboral. .
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw- Hill.

- IEA. (2020). *Asociación Española de Ergonomía*. Obtenido de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20Asociaci%C3%B3n%20Internacional%20de,y%20mentales%20de%20la%20persona>.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2022). *Modelo para la evaluación de puestos de trabajo en oficina: método ROSA (Rapid Office Strain Assessment)*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Economía Social.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., & Vinterberg, H. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233-237.
- Martínez, A. (2020). *Evaluación de riesgos ergonómicos en entornos industriales*. Ciudad de México, México.: Editorial Industrial.
- Martínez, A. (2021). *Fundamentos de seguridad industrial y salud ocupacional*. México: Editorial Técnica Laboral.
- Mateos, M., López, E., & Martínez, P. (2024). *Validation of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire for the assessment of musculoskeletal disorders in nursing assistants*. *Journal of Occupational Health*, 66(1), 15-22. .
- McAtamney, L., & Corlett, N. (1993). *A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders*. *Applied* .
- Medina, K., & Díaz, J. (2024). *Riesgos ergonómicos en el entorno laboral: importancia y factores de riesgo. Revisión Bibliográfica*. México: Ciencia Latina Internacional.
- Molina, R., Galarza, I., Villegas, C., & López, P. (2018). *Evaluación de riesgos ergonómicos del trabajo en empresas de catering*. Colombia: Universidad Externado de Colombia.
- Moreira, J., & Alcívar, F. (2024). *Evaluación de riesgos ergonómicos en la salud ocupacional y seguridad de los trabajadores de la empresa APRONAM S.A. del cantón Chone*. Manabí- Ecuador: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.
- NIOSH. (2019). *Occupational Safety and Health Guidelines. National* . Washington D.C., EE.UU.: Institute for Occupational Safety and Health.
- OMS. (2017). *Organización Mundial de la Salud. Principales riesgos ocupacionales a nivel global*. OMS. Obtenido de [https://www.ilo.org/es/resource/news/omsoit-casi-2-millones-de-personas-mueren-cada-ano-por-causas-relacionadas#:~:text=El%20riesgo%20principal%20fue%20la,humos\)%20provoc%C3%B3%20450%20000%20muertes](https://www.ilo.org/es/resource/news/omsoit-casi-2-millones-de-personas-mueren-cada-ano-por-causas-relacionadas#:~:text=El%20riesgo%20principal%20fue%20la,humos)%20provoc%C3%B3%20450%20000%20muertes).
- OMS. (2021). *Informe sobre la carga de morbilidad y traumatismos relacionados con el trabajo, 2000-2016*. OMS. Obtenido de <https://www.paho.org/es/noticias/17-5-2021-oms-oit-alertan-que-jornadas-trabajo-prolongadas-aumentan-defunciones-por>
- Organización Internacional del Trabajo. (2020). *Safety and Health at Work: A Vision for Sustainable Prevention*. OIT. Ginebra Suiza: OIT. Obtenido de *Safety and Health at Work: A Vision for Sustainable Prevention*. OIT.
- Pallo, N., García, P., & Cabrera, R. (2024). *Análisis de los factores de riesgos ergonómicos que afectan a trabajadores de instituciones de educación superior en Quito, Ecuador*. Quito: Cuidado educación y salud.

- Pérez, M. (2021). *Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). .
- Pérez, M. (2022). *Estrategias para la mejora de la Seguridad Industrial en el Sector Petroquímico*. Madrid: Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Pérez, M., & Salas, P. (2020). *Ergonomía y salud ocupacional: Enfoques prácticos para el manejo de riesgos*. Guayaquil, Ecuador.: Ediciones Laborales.
- prevencionar. (2020). *El Método OWAS – Ovako Working Analysis System*. Obtenido de <https://prevencionar.com/2020/02/03/el-metodo-owas-ovako-working-analysis-system/>
- Rodriguez, C., & García , M. (2019). *Fatiga Laboral* . Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Rodriguez, D., Ramirez, H., Jara, G., & Alex, P. (2024). *Identificación De Peligros Y Evaluación De Riesgos Laborales (Ergonómicos) En Los Procesos Agrícolas Desarrollados En La Granja Experimental Mishili, 2024* . Santo Domingo de los Tsáchilas: Green World Journal.
- Romero, R., & Zúnica, L. (2013). *Métodos estadísticos para ingenieros*. Valencia: Universitat Politècnica de València. Editorial .
- Salas , J. (2018). *Capacitación en Seguridad Industrial: Una clave para la prevención de riesgos* . Bogotá: Ciencias del trabajo.
- Salas, P., & Ruiz, A. (2020). *Gestión de la salud ocupacional en organizaciones modernas*. Santiago, Chile.: Editorial Ciencias Laborales.
- Thevapalan, A. (1 de 10 de 2024). <https://www.datacamp.com/es/tutorial/anova-test>. Obtenido de Prueba ANOVA: Guía detallada con ejemplos: <https://www.datacamp.com/es/tutorial/anova-test>
- Universidad CETYS. (2021). *Factores de riesgo ergonómico y su impacto en la salud laboral* . Universidad CETYS.
- Valencia, F. (2020). *Registro Nacional de Trabajos de Investigación: Influencia de los factores de riesgo ergonómico en el desempeño laboral de los trabajadores de la empresa Ferreyros S.A. Toquepala y propuesta de mejora*. Obtenido de <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3002888>
- Villalobos, K., & Madrigal, E. (2019). *Biomecánica de las lesiones en hombro: Revisión bibliográfica crítica desde la perspectiva médico legal laboral*. Medicina Legal de C
- Villa, M. (2023). *El método RULA es una técnica de evaluación ergonómica que permite identificar los riesgos asociados a las posturas de trabajo, enfocándose principalmente en las extremidades superiores, cuello, tronco y piernas. Este método es útil para detectar problemas*. Madrid: Centro Nacional de Nuevas Tecnologías.

## ANEXOS

### Anexo 1: Cuestionario Kuorinka



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

### FACULTAD DE INGENIERÍA

*Le invitamos a participar en esta encuesta como parte de una investigación sobre la evaluación de riesgos ergonómicos en la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo. Su colaboración es fundamental para que podamos obtener información valiosa que nos permitirá identificar, analizar y evaluar los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores de la institución, así como proponer medidas preventivas y de mejora para su bienestar y salud ocupacional.*

### Instrucciones:

Por favor, responda las siguientes preguntas marcando la casilla correspondiente. Este cuestionario tiene como objetivo identificar posibles problemas musculoesqueléticos que pueda estar experimentando en diferentes partes de su cuerpo. Sus respuestas serán confidenciales y se utilizarán para mejorar las condiciones de trabajo.

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Sexo:** [ ☐ ] Masculino [ ☐ ] Femenino

**Puesto de trabajo:** \_\_\_\_\_

**Tiempo en el puesto actual:** \_\_\_\_\_ (años/meses)

**CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO DE PERCEPCIÓN DE SÍNTOMAS**  
**MÚSCULO ESQUELÉTICOS**

**Pregunta 1: ¿Ha tenido molestias en...?**

| <b>Parte del Cuerpo</b>         | <b>Si</b> | <b>No</b> |
|---------------------------------|-----------|-----------|
| 1. Cuello                       |           |           |
| 2. Hombros                      |           |           |
| 3. Parte superior de la espalda |           |           |
| 4. Parte inferior de la espalda |           |           |
| 5. Codo o antebrazo             |           |           |
| 6. Muñeca o mano                |           |           |
| 7. Pierna                       |           |           |
| 8. Rodilla                      |           |           |
| 9. Tobillos/Pies                |           |           |

**Pregunta 2: ¿Desde hace cuánto tiempo?**

| <b>Parte del Cuerpo</b> | <b>Tiempo</b> |
|-------------------------|---------------|
| Cuello                  |               |
| Hombros                 |               |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Parte superior de la espalda |  |
| Parte inferior de la espalda |  |
| Codo o antebrazo             |  |
| Muñeca o mano                |  |
| Pierna                       |  |
| Rodilla                      |  |
| Tobillos/Pies                |  |

**Pregunta 3: ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?**

| <b>Parte del Cuerpo</b>      | <b>Si</b> | <b>No</b> |
|------------------------------|-----------|-----------|
| Cuello                       |           |           |
| Hombros                      |           |           |
| Parte superior de la espalda |           |           |
| Parte inferior de la espalda |           |           |
| Codo o antebrazo             |           |           |
| Muñeca o mano                |           |           |
| Pierna                       |           |           |
| Rodilla                      |           |           |

|               |  |  |
|---------------|--|--|
| Tobillos/Pies |  |  |
|---------------|--|--|

**Pregunta 4: ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

| <b>Parte del Cuerpo</b>      | <b>Si</b> | <b>No</b> |
|------------------------------|-----------|-----------|
| Cuello                       |           |           |
| Hombros                      |           |           |
| Parte superior de la espalda |           |           |
| Parte inferior de la espalda |           |           |
| Codo o antebrazo             |           |           |
| Muñeca o mano                |           |           |
| Pierna                       |           |           |
| Rodilla                      |           |           |
| Tobillos/Pies                |           |           |

**Pregunta 5: ¿Ha tenido molestias en...?**

| Cuello |                             | Hombro |                             | Parte superior de la espalda |                             | Parte inferior de la espalda |                             | Codo o antebrazo |                             | Muñeca o mano |                             | Pierna |                             | Rodilla |                             | Tobillos/Pies |                             |
|--------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|--------|-----------------------------|---------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|
|        | 1-7 días                    |        | 1-7 días                    |                              | 1-7 días                    |                              | 1-7 días                    |                  | 1-7 días                    |               | 1-7 días                    |        | 1-7 días                    |         | 1-7 días                    |               | 1-7 días                    |
|        | 8-30 días                   |        | 8-30 días                   |                              | 8-30 días                   |                              | 8-30 días                   |                  | 8-30 días                   |               | 8-30 días                   |        | 8-30 días                   |         | 8-30 días                   |               | 8-30 días                   |
|        | > 30 días<br>no<br>seguidos |        | > 30 días<br>no<br>seguidos |                              | > 30 días<br>no<br>seguidos |                              | > 30 días<br>no<br>seguidos |                  | > 30 días<br>no<br>seguidos |               | > 30 días<br>no<br>seguidos |        | > 30 días<br>no<br>seguidos |         | > 30 días<br>no<br>seguidos |               | > 30 días<br>no<br>seguidos |
|        | Siempre                     |        | Siempre                     |                              | Siempre                     |                              | Siempre                     |                  | Siempre                     |               | Siempre                     |        | Siempre                     |         | Siempre                     |               | Siempre                     |

**Pregunta 6: ¿Cuánto dura cada episodio?**

| Cuello |          | Hombro |          | Parte superior de la espalda |          | Parte inferior de la espalda |          | Codo o antebrazo |          | Muñeca o mano |          | Pierna |          | Rodilla |          | Tobillos/Pies |          |
|--------|----------|--------|----------|------------------------------|----------|------------------------------|----------|------------------|----------|---------------|----------|--------|----------|---------|----------|---------------|----------|
|        | < 1 hora |        | < 1 hora |                              | < 1 hora |                              | < 1 hora |                  | < 1 hora |               | < 1 hora |        | < 1 hora |         | < 1 hora |               | < 1 hora |
|        | 1-24 hrs |        | 1-24 hrs |                              | 1-24 hrs |                              | 1-24 hrs |                  | 1-24 hrs |               | 1-24 hrs |        | 1-24 hrs |         | 1-24 hrs |               | 1-24 hrs |
|        | 1-7 días |        | 1-7 días |                              | 1-7 días |                              | 1-7 días |                  | 1-7 días |               | 1-7 días |        | 1-7 días |         | 1-7 días |               | 1-7 días |
|        | 1-4 sem. |        | 1-4 sem. |                              | 1-4 sem. |                              | 1-4 sem. |                  | 1-4 sem. |               | 1-4 sem. |        | 1-4 sem. |         | 1-4 sem. |               | 1-4 sem. |
|        | > 1 mes  |        | > 1 mes  |                              | > 1 mes  |                              | > 1 mes  |                  | > 1 mes  |               | > 1 mes  |        | > 1 mes  |         | > 1 mes  |               | > 1 mes  |

**Pregunta 7: ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?**

| Cuello     | Hombro     | Parte superior de la espalda | Parte inferior de la espalda | Codo o antebrazo | Muñeca o mano | Pierna     | Rodilla    | Tobillos/Pies |
|------------|------------|------------------------------|------------------------------|------------------|---------------|------------|------------|---------------|
| 0 día      | 0 día      | 0 día                        | 0 día                        | 0 día            | 0 día         | 0 día      | 0 día      | 0 día         |
| 1 a 7 días | 1 a 7 días | 1 a 7 días                   | 1 a 7 días                   | 1 a 7 días       | 1 a 7 días    | 1 a 7 días | 1 a 7 días | 1 a 7 días    |
| 1-4 sem    | 1-4 sem    | 1-4 sem                      | 1-4 sem                      | 1-4 sem          | 1-4 sem       | 1-4 sem    | 1-4 sem    | 1-4 sem       |
| > 1 mes    | > 1 mes    | > 1 mes                      | > 1 mes                      | > 1 mes          | > 1 mes       | > 1 mes    | > 1 mes    | > 1 mes       |

**Pregunta 8: ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?**

| Parte del Cuerpo | Si | No |
|------------------|----|----|
| Cuello           |    |    |
| Hombros          |    |    |

|                              |  |  |
|------------------------------|--|--|
| Parte superior de la espalda |  |  |
| Parte inferior de la espalda |  |  |
| Codo o antebrazo             |  |  |
| Muñeca o mano                |  |  |
| Pierna                       |  |  |
| Rodilla                      |  |  |
| Tobillos/Pies                |  |  |

**Pregunta 9: ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?**

| <b>Parte del Cuerpo</b> | <b>Si</b> | <b>No</b> |
|-------------------------|-----------|-----------|
| Cuello                  |           |           |
| Hombros                 |           |           |

|                              |  |  |
|------------------------------|--|--|
| Parte superior de la espalda |  |  |
| Parte inferior de la espalda |  |  |
| Codo o antebrazo             |  |  |
| Muñeca o mano                |  |  |
| Pierna                       |  |  |
| Rodilla                      |  |  |
| Tobillos/Pies                |  |  |

**Pregunta 10: Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)**

| Cuello |   | Hombro |   | Parte superior de la espalda |   | Parte inferior de la espalda |   | Codo o antebrazo |   | Muñeca o mano |   | Pierna |   | Rodilla |   | Tobillos/Pies |   |
|--------|---|--------|---|------------------------------|---|------------------------------|---|------------------|---|---------------|---|--------|---|---------|---|---------------|---|
|        | 1 |        | 1 |                              | 1 |                              | 1 |                  | 1 |               | 1 |        | 1 |         | 1 |               | 1 |

|  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|
|  | 2 |  | 2 |  | 2 |  | 2 |  | 2 |  | 2 |  | 2 |  | 2 |  | 2 |
|  | 3 |  | 3 |  | 3 |  | 3 |  | 3 |  | 3 |  | 3 |  | 3 |  | 3 |
|  | 4 |  | 4 |  | 4 |  | 4 |  | 4 |  | 4 |  | 4 |  | 4 |  | 4 |
|  | 5 |  | 5 |  | 5 |  | 5 |  | 5 |  | 5 |  | 5 |  | 5 |  | 5 |

**Pregunta 11: ¿A qué atribuye esas molestias?**

| Cuello | Hombro | Parte superior de la espalda | Parte inferior de la espalda | Codo o antebrazo | Muñeca o mano | Pierna | Rodilla | Tobillos/Pies |
|--------|--------|------------------------------|------------------------------|------------------|---------------|--------|---------|---------------|
|        |        |                              |                              |                  |               |        |         |               |

*Agradecemos su tiempo y disposición para participar en esta encuesta. Su colaboración es esencial para el éxito de esta investigación y para mejorar las condiciones de trabajo en la Dirección de Obras Públicas.*

[22-07-202

## Anexo 2: Respuesta al Cuestionario Nórdico Kuorinka

