



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,**  
**VINCULACIÓN Y POSGRADO**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

“Gestión de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del personal operativo de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A - agencia Alausí en el periodo 2022”.

**Tesis previa a la obtención del grado de:**  
Magíster en Seguridad Industrial, mención prevención de Riesgos Laborales

**Autor:**

Lcdo. Márquez Sañay, Galo Fabián

**Tutor:**

Dr. Ronal Elicio Moscoso Jácome, Mg, PhD.

**Riobamba. Ecuador, 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Galo Fabián Márquez Sañay**, con número único de identificación: **060303697-1**; declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: “**GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL PERSONAL OPERATIVO DE LA EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A-AGENCIA ALAUSÍ EN EL PERIODO 2022**” previo a la obtención del grado de Magister en Seguridad Industrial, mención Prevención de Riesgos Laborales.

- Declaro que mi trabajo investigativo pertenece al patrimonio de la Universidad Nacional de Chimborazo de conformidad con lo establecido en el artículo 20 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.
- Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo que pueda hacer uso del referido trabajo de titulación y a difundirlo como estime conveniente por cualquier medio conocido, y para que sea integrado en formato digital al Sistema de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, dando cumplimiento de esta manera a lo estipulado en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Riobamba, 28 de noviembre del 2022.



Firmado electrónicamente por:  
**GALO FABIAN  
MARQUEZ SANAY**

---

Lcdo. Galo Fabián Márquez Sañay

C.I. 0603036971

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: “**GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL PERSONAL OPERATIVO DE LA EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A-AGENCIA ALAUSÍ EN EL PERIODO 2022**”, ha sido elaborado por el Lcdo. Galo Fabián Márquez Sañay, el mismo que ha sido orientado y revisado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor. Así mismo, refrendo que dicho trabajo de titulación ha sido revisado por la herramienta anti plagio institucional; por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 28 de noviembre del 2022

Riobamba, 28 de noviembre del 2022



Firmado electrónicamente por:  
**RONAL ELICIO  
MOSCOZO JACOME**

---

Dr. Ronal Elicio Moscoso Jácome.

**TUTOR DE TESIS**

# CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO DIRECCIÓN DE POSGRADO CERTIFICACIÓN

El Tribunal de Defensa de Trabajo de titulación designado por la Comisión de Posgrado., para receptor la Defensa Privada de la investigación cuyo tema es: "GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL PERSONAL OPERATIVO DE LA EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A-AGENCIA ALAUSÍ EN EL PERIODO 2022", presentada por el maestrante: Galo Fabián Márquez Sañay. CERTIFICA que las observaciones realizadas por los Miembros del Tribunal se han superado, razón por la cual, se autoriza presentar el Trabajo Investigativo en la Dirección de Posgrado, para su sustentación pública.

Para constancia de la presente, firman los Miembros del Tribunal.

Riobamba, 28 de noviembre del 2022.

Mgs. Ronal Elicio Moscoso Jácome.  
TUTOR

Mgs. Gregory Montenegro B.  
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

Mgs. Marco Vinicio Rodríguez Ll.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Mgs. Carmen Elisa López Rubio.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

# CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección de Postgrado  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,  
VINCULACIÓN Y POSTGRADO

*en movimiento*

Riobamba, 05 de diciembre del 2022

## CERTIFICADO

De mi consideración

Yo Ronal Elicio Moscoso Jácome, en calidad de Tutor del programa de Maestría en Seguridad Industrial Mención en Prevención de Riesgos Laborales, Cohorte 2022, certifico que MARQUEZ SAÑAY GALO FABIÁN con cédula de identidad 0603036971, presentó su trabajo de titulación bajo la modalidad de Proyecto de titulación con componente de investigación aplicada/ desarrollo denominado: **"GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL PERSONAL OPERATIVO DE LA EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A-AGENCIA ALAUSÍ EN EL PERIODO 2022"** el mismo que fue sometido al sistema de verificación de similitud de contenido URKUND identificándose el 6% de similitud en el texto.

Es cuanto puedo manifestar en honor a la verdad.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:  
**RONAL ELICIO  
MOSCOYO JACOME**

---

Ing. Ronal Elicio Moscoso Jácome, Mg, Ph.D  
TUTOR MAESTRIA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL MENCIÓN PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES.  
C.I. 0602926941

## **AGRADECIMIENTO**

*En primer lugar, a Dios por brindarme la dicha de culminar una etapa más de formación y aprendizaje, junto al incondicional apoyo de mi familia.*

*A la prestigiosa Universidad Nacional de Chimborazo, que, por medio de su oferta académica, despertó en mí la necesidad de superarme y formarme integralmente como profesional, obteniendo un título más en mi vida.*

*De manera especial, el agradecimiento para el Dr. Ronal Elicio Moscoso Jácome, PhD; quien, en su calidad de Tutor de Tesis me brindó su valiosa orientación a través de sus conocimientos y experiencia, e hicieron posible plasmar este trabajo de investigación de una manera exitosa.*

*A la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, mi segundo hogar, por permitirme realizar el presente trabajo investigativo en sus instalaciones y al personal de trabajadores por su apoyo incondicional durante el desarrollo de la misma.*

*A mis distinguidos maestros, quienes, a través de su conocimiento y orientación, fueron los indudables motivadores para la obtención de este logro.*

*Con cada uno de ustedes, hoy comparto mi felicidad y veo cumplida una meta más en mi vida.*

***Galo Fabián Márquez Sañay.***

## **DEDICATORIA**

*El presente logro va dedicado:*

*Con profundo sentimiento de amor, a mis padres: Galo y Azucena, por darme la vida, una excelente formación profesional, valores morales, por contagiarme de sus más grandes fortalezas; gracias por la enseñanza de que no debo rendirme ante una adversidad.*

*A mi hijo Cristian Alexander, quien con su existencia me motiva a ser un ejemplo, a mejorar como persona y como profesional.*

*A mi hermosa Mónica Jacqueline, por ser mi apoyo y compañera de vida.*

*A ustedes mi familia, que han sido fieles testigos de la perseverancia al momento de alcanzar este nuevo éxito, a ustedes que han permanecido pendientes y han sabido alentarme hasta llegar a cumplir mi objetivo.*

***Galo Fabián Márquez Sañay.***

# ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
AGRADECIMIENTO	
DEDICATORIA	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN.....	18
CAPÍTULO I.....	20
1. Generalidades .....	20
1.1 Planteamiento del Problema. ....	20
1.2 Justificación de la Investigación.....	22
1.2.1 Formulación del problema .....	24
1.3 Objetivos.....	24
1.3.1 Objetivo General. ....	24
1.3.2 Objetivos Específicos.....	24
1.4 Hipótesis .....	24
1.4.1 Hipótesis general.....	24
1.5 Descripción de la empresa y puestos de trabajo.....	25
1.5.1 Características del cargo de Liniero 2 (Jefe de grupo DOM)-Nivel operativo. ....	26
1.5.2 Características del cargo de Liniero 1-Nivel operativo.....	26
1.5.3 Características del cargo de Electricista de Agencia (Jefe de grupo DIL y ayudante)-Nivel operativo. ....	26
1.5.4 Características del cargo de Chofer 1 y 2.....	27
1.5.5 Características del cargo de Administrador 2 de Agencia-Nivel directivo.....	29
1.5.6 Características del cargo de Auxiliar de Agencia-Nivel de apoyo.....	30

1.5.7	Características del cargo de Recaudador de Agencia-Nivel de apoyo.....	31
CAPÍTULO II.....		33
2.	Estado del arte y la práctica.....	33
2.1	Antecedentes investigativos. ....	33
2.2	Fundamentación Legal .....	34
2.2.1	Constitución Política del Ecuador.....	34
2.2.2	Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. ....	35
2.2.3	Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	36
2.2.4	Código de Trabajo.....	38
2.2.5	Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad, Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente.....	39
2.2.6	Acuerdo Ministerial 13 Reglamento de riesgos de trabajo en instalaciones eléctricas. ....	39
2.3	Fundamentación Teórica. ....	39
2.3.1	La seguridad y salud en el trabajo.....	39
2.3.2	Definición y campo de actividad de la Ergonomía. ....	40
2.3.3	Factores de riesgo ergonómico.....	43
2.3.4	Factores de riesgo según OSHA.....	43
2.3.5	Evaluación ergonómica en puestos de trabajo. ....	44
2.3.6	Métodos de evaluación ergonómica.....	44
2.3.7	Evaluación del riesgo en el entorno laboral. ....	45
2.3.8	Evaluación ergonómica participativa.....	45
2.3.9	Métodos de evaluación ergonómica para el análisis postural. ....	47
2.3.10	Métodos de evaluación ergonómica para el análisis de la repetitividad de movimientos.....	48
2.3.11	Método de evaluación ergonómica para el esfuerzo físico (levantamiento y manipulación de carga).....	49
2.3.12	Gestión del riesgo. ....	49
2.3.13	Gestión del riesgo en el entorno laboral. ....	50
2.3.14	El esfuerzo físico. ....	50
2.3.15	Lesiones y trastornos musculoesqueléticos.....	53

2.3.16	Enfermedades de carácter laboral.....	54
CAPÍTULO III .....		59
3.	Diseño metodológico.....	59
3.1	Enfoque de la Investigación .....	59
3.2	Diseño de la Investigación.....	59
3.3	Tipo de investigación .....	60
3.3.1	Metodología a utilizar. ....	61
3.4	Nivel de Investigación .....	61
3.5	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	61
3.6	Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos .....	62
3.6.1	Técnica de observación: .....	62
3.6.2	Técnica documental: .....	62
3.6.3	Entrevista:.....	62
3.6.4	Software ergonómico utilizado: .....	63
3.7	Población y Muestra .....	63
3.7.1	Población.....	63
3.7.2	Tamaño de la Muestra. ....	64
3.7.3	Operacionalización de la variables.....	65
CAPÍTULO IV .....		68
5.	Análisis y discusión de los resultados .....	68
5.1	Análisis descriptivo de los resultados.....	68
5.2	Discusión de Resultados.....	69
5.2.1	Análisis de cuestionario de factores de riesgo ergonómicos y daños ERGOPAR. 69	
5.2.2	Análisis de evaluaciones ergonómicas aplicadas al personal EERSA-Agencia Alausí.....	90
5.3	Comprobación de las hipótesis .....	95
5.3.1	Hipótesis específicas. ....	95
CAPÍTULO V .....		115
5.	Marco propositivo .....	115
5.1	Planificación de la Actividad Preventiva.....	115
5.2	Alcance.....	116

5.3 Plan de Acción.....	116
5.4 Estrategias para la mitigación de riesgos ergonómicos. ....	118
CONCLUSIONES.....	124
RECOMENDACIONES .....	126
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	127
Anexos.....	132
Anexo A. Encuesta aplicada al personal de la EERSA-Agencia Alausí. ....	132
Anexo B. Consentimiento informado.....	139
Anexo C. Formulario de Consentimiento y Voluntariedad.....	140
Anexo D. Matriz de identificación, estimación cualitativa y control de riesgos EERSA-Agencia Alausí. ....	141
Anexo E. Tabla de distribución del chi cuadrado.....	142
Anexo F. Matriz de método REBA-Ergonautas.....	143
Anexo G. Matriz de método OWAS-Ergonautas.....	147
Anexo H. Matriz de método RULA-Ergonautas.....	150
Anexo I. Matriz de método GINSST-Ergonautas. ....	154
Anexo J. Matriz de método JOB STRAIN INDEX-Ergonautas. ....	157
Anexo K. Análisis postural utilizando software RULER-Ergonautas. ....	159
Anexo L. Charla de capacitación y concientización sobre riesgos ergonómicos.....	171

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Antecedentes investigativos.</i> .....	33
Tabla 2. <i>Lesiones músculoesqueléticas de acuerdo a la zona corporal afectada.</i> .....	55
Tabla 3. <i>Población EERSA-Agencia Alausí</i> .....	64
Tabla 4. <i>Operacionalización de variables.</i> .....	65
Tabla 5. <i>Primera parte - Encuesta socio demográfica - Preguntas 1-9.</i> .....	69
Tabla 6. <i>Segunda parte - Daños a la salud derivados del trabajo - Pregunta 10.</i> .....	73
Tabla 7. <i>Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo - Pregunta 11.</i> .....	76
Tabla 8. <i>Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 12.</i> .....	77
Tabla 9. <i>Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 13.</i> .....	78
Tabla 10. <i>Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 14.</i> .....	79
Tabla 11. <i>Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 15.</i> .....	80
Tabla 12. <i>Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 16.</i> .....	81
Tabla 13. <i>Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 17.</i> .....	82
Tabla 14. <i>Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 17.</i> .....	85
Tabla 15. <i>Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 17.</i> .....	87
Tabla 16. <i>Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 18.</i> .....	88
Tabla 17. <i>Tercera Parte - Posturas y acciones propias del puesto – Pregunta 18.</i> .....	89
Tabla 18. <i>Tabulación de resultados obtenidos del personal EERSA-Agencia Alausí con el método REBA.</i> .....	90
Tabla 19. <i>Tabulación de resultados obtenidos del personal EERSA-Agencia Alausí con el método RULA.</i> .....	91
Tabla 20. <i>Tabulación de resultados obtenidos del personal EERSA-Agencia Alausí con el método OWAS.</i> .....	92
Tabla 21. <i>Tabulación de resultados obtenidos del personal EERSA-Agencia Alausí con el método JSI.</i> .....	93
Tabla 22. <i>Tabulación de resultados obtenidos del personal EERSA-Agencia Alausí con el método GINSST.</i> .....	94
Tabla 23. <i>Frecuencias observadas-Hipótesis 1.</i> .....	98
Tabla 24. <i>Frecuencias esperadas-Hipótesis 1.</i> .....	98
Tabla 25. <i>Frecuencias observadas-Hipótesis 2.</i> .....	102

Tabla 26. <i>Frecuencias observadas-Hipótesis 2</i> .....	105
Tabla 27. <i>Frecuencias observadas-Hipótesis 2</i> .....	108
Tabla 28. <i>Frecuencias observadas-Hipótesis 3</i> .....	111
Tabla 29. <i>Plan de acción para el personal EERSA-Agencia Alausí 2022</i> . ....	116
Tabla 30. <i>Aplicación de medidas preventivas</i> . ....	120
Tabla 31. <i>Método de evaluación REBA</i> .....	143
Tabla 32. <i>Puntuación grupo A-Método REBA</i> . ....	145
Tabla 33. <i>Puntuación grupo B-Método REBA</i> . ....	145
Tabla 34. <i>Puntuación grupo C-Método REBA</i> . ....	145
Tabla 35. <i>Niveles de actuación según puntuación final-Método REBA</i> .....	146
Tabla 36. <i>Método de evaluación OWAS</i> . ....	147
Tabla 37. <i>Código de postura-Método OWAS</i> . ....	149
Tabla 38. <i>Niveles de riesgo, efectos y medidas</i> . ....	149
Tabla 39. <i>Método de evaluación RULA</i> .....	150
Tabla 40. <i>Puntuación grupo A-Método RULA</i> . ....	151
Tabla 41. <i>Puntuación grupo B-Método RULA</i> . ....	152
Tabla 42. <i>Puntuación grupo C-Método RULA</i> .....	152
Tabla 43. <i>Niveles de actuación según puntuación final-Método RULA</i> . ....	153
Tabla 44. <i>Método de evaluación GINSST</i> . ....	154
Tabla 45. <i>Método de evaluación JSI</i> . ....	157

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Ascenso y descenso en poste de hormigón circular.</i> .....	28
Figura 2. <i>Templado de líneas de BT (Trabajo programado sin energía)</i> .....	28
Figura 3. <i>Templado de acometida de 40 metros de longitud en poste de madera tratada</i> .	28
Figura 4. <i>Perforación con rotomartillo en superficie de concreto.</i> .....	29
Figura 5. <i>Conducción y recorrido por vías de tercer y cuarto orden.</i> .....	29
Figura 6. <i>Atención al cliente en creación de solicitud para factibilidad de servicio.</i> .....	31
Figura 7. <i>Gestión y control de bodega virtual de la agencia.</i> .....	32
Figura 8. <i>Recaudación de valores por concepto de consumo de energía.</i> .....	32
Figura 9. <i>Género del personal.</i> .....	70
Figura 10. <i>Puestos de trabajo.</i> .....	70
Figura 11. <i>Área de trabajo.</i> .....	71
Figura 12. <i>Horas de trabajo.</i> .....	71
Figura 13. <i>Zona corporal afectada - (molestia-dolor-frecuencia) – Pregunta 10.</i> .....	74
Figura 14. <i>Porcentaje de ausentismo laboral - Pregunta 10.</i> .....	75
Figura 15. <i>Porcentaje de consecuencia laboral – Pregunta 10.</i> .....	75
Figura 16. <i>Manipulación manual de cargas - Literal 1 – Pregunta 17.</i> .....	84
Figura 17. <i>Gráficas de la Tabla 6-Daños a la salud derivados del trabajo-ANOVA.</i> .....	96
Figura 18. <i>Información del factor diseño de bloques al azar-ANOVA.</i> .....	96
Figura 19. <i>Análisis de varianza-Tabla 6-ANOVA.</i> .....	97
Figura 20. <i>Gráficas de la Tabla 9-Daños a la salud derivados del trabajo-ANOVA.</i> .....	100
Figura 21. <i>Información del factor-ANOVA.</i> .....	100
Figura 22. <i>Análisis de varianza Tabla 9-ANOVA.</i> .....	101
Figura 23. <i>Información del factor en diseño por bloques al azar-ANOVA.</i> .....	104
Figura 24. <i>Análisis de varianza Tabla 10-ANOVA.</i> .....	104
Figura 25. <i>Información del factor-ANOVA.</i> .....	107
Figura 26. <i>Análisis de varianza Tabla 11-ANOVA.</i> .....	107
Figura 27. <i>Gráficas de las Tablas 13, 14 y 15-ANOVA.</i> .....	110
Figura 28. <i>Información del factor-ANOVA.</i> .....	110
Figura 29. <i>Análisis de varianza Tablas 13, 14 y 15-ANOVA.</i> .....	110

Figura 30. <i>Esfuerzo físico con cargas superiores a 3 Kg.</i> .....	113
Figura 31. <i>Esfuerzo físico con cargas superiores a 3 Kg.</i> .....	113
Figura 32. <i>Esfuerzo físico con cargas superiores a 3 Kg.</i> .....	114
Figura 33. <i>Matriz de identificación, estimación cualitativa y control de riesgos EERSA.</i>	141
Figura 34. <i>Distribución del Chi cuadrado.</i> .....	142

## RESUMEN

El trabajo de investigación titulado “Gestión de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del personal operativo de la EERSA-Agencia Alausí en el periodo 2022”, expone la aplicación de procedimientos que identifican y evalúan ergonómicamente el contexto laboral, partiendo del análisis de cada uno de los procesos y actividades que lo componen, aportando de esta manera a una buena gestión de riesgos aplicadas al personal técnico

La metodología investigativa fue de tipo mixta, aplicándose un análisis cualitativo, cuantitativo y de observación; adaptando una encuesta entre: el Cuestionario Nórdico y el Método ERGOPAR, para recopilar información. La observación de las actividades que realiza el personal se evidenció desde su lugar de trabajo para el análisis postural.

El análisis permite descubrir las causas que afectan la salud de los trabajadores, su desempeño, donde los factores predominantes son: el sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos, carga postural, etc.; se analizaron utilizando herramientas para la evaluación ergonómica RULA, REBA, OWAS, JSI y GINSST, demostrando fehacientemente que existen riesgos permanentes en el desempeño operativo diario; los mismos que, por medio de un análisis técnico acompañando de controles de ingeniería, permitan establecer correcciones anticipadas a una enfermedad laboral.

Los resultados de la aplicación convierten como beneficiarios directos a los colaboradores de la EERSA–Agencia Alausí, con la implementación de un plan de acción y las medidas correctivas, minimizando los impactos negativos y mejorando el rendimiento laboral individual y colectivo.

**Palabras claves:** *Gestión de Riesgo, Factores, Análisis postural, Evaluación ergonómica, Medidas correctivas.*

## ABSTRACT

The research work entitled "Ergonomic risk management in the jobs of the operational staff of the EERSA-Agencia Alausí in the period 2022", exposes the application of procedures that identify and ergonomically evaluate the work context, based on the analysis of each one of the processes and activities that compose it, thus contributing to good risk management applied to technical personnel.

The investigative methodology was of a mixed type, applying a qualitative, quantitative and observational analysis; adapting a survey between: the Nordic Questionnaire and the ERGOPAR Method, to collect information. The observation of the activities carried out by the staff was evidenced from their workplace for postural analysis.

The analysis allows discovering the causes that affect the health of workers, their performance, where the predominant factors are: physical overexertion, repetitive movements, postural load, etc.; they were analyzed using RULA, REBA, OWAS, JSI and GINSST ergonomic evaluation tools, conclusively demonstrating that there are permanent risks in daily operational performance; the same ones that, by means of a technical analysis accompanied by engineering controls, allow to establish anticipated corrections to an occupational disease.

The results of the application make EERSA-Alausí Agency collaborators direct beneficiaries, with the implementation of an action plan and corrective measures, minimizing negative impacts and improving individual and collective work performance.

**Keywords:** *Risk Management, Factors, Postural Analysis, Ergonomic Evaluation, Corrective Measures.*

KERLY  
YESENIA  
CABEZAS  
LLERENA

Reviewed by:

Mgs. Kerly Cabezas

**ENGLISH PORFESSOR**

**C.C 0604042382**

## INTRODUCCIÓN

La gestión de riesgos ergonómicos permite comprender de manera real la situación en la que se encuentra el personal operativo y/o administrativo de una empresa, relacionándolo a las condiciones ergonómicas de sus puestos de trabajo, para en lo posterior llegar a contrarrestar enfermedades o lesiones generadas por la actividad laboral, así por ejemplo los trastornos musculoesqueléticos, las que en reiteradas ocasiones pueden conducir al ausentismo del trabajador, mantener un ritmo de trabajo irregular y generar gastos médicos elevados.

La Empresa Eléctrica Riobamba S.A es una empresa dedicada a la generación, distribución y comercialización de energía eléctrica en la provincia de Chimborazo, catalogada como de alto riesgo de acuerdo a la actividad económica que realiza. El personal trabajador desarrolla sus labores diarias bajo todo tipo de condiciones ambientales, y expuesto a varios factores de riesgo ergonómico en donde los predominantes son el sobre esfuerzo físico como consecuencia del transporte, levantamiento y manipulación de cargas, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, sin desconocer que también existe un considerable sedentarismo en el área administrativa de la empresa.

Sin embargo, su investigación no resulta sencilla ya que no se ha logrado definir e identificar estas lesiones. Si bien el cuestionario Nórdico de Kuorinka nos permite evaluar el riesgo de padecer lesiones o alteraciones músculo esqueléticas, adaptándolo con el método ERGOPAR, complementará la toma de datos, permitiendo tomar las medidas preventivas necesarias, obteniendo así un beneficio no solo para el trabajador, sino también para la empresa, pues un buen estado físico se reflejará en un mejorado rendimiento laboral. Identificar de manera oportuna estos síntomas nos permitirá fijar la relación causa-efecto entre las lesiones y/o trastornos musculoesqueléticas con los factores laborales internos o externos.

Con el propósito de alcanzar nuestro objetivo y al mismo tiempo recopilar datos reales y sociodemográficos, es necesario investigar en campo, realizar entrevistas,

desarrollar encuestas y aplicar métodos de evaluación ergonómica para cada actividad que realiza el trabajador.

De la información obtenida, la Empresa Eléctrica Riobamba S.A podrá impulsar mejoras en los procedimientos de trabajo proponiendo planes de acción que disminuyan los riesgos en cada uno de los puestos de trabajo.

Por lo antes mencionado se propone gestionar los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del personal operativo de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A–Agencia Alausí, a fin de prevenir situaciones que afecten la salud como consecuencia del esfuerzo físico, movimientos repetitivos y carga postural.

# CAPÍTULO I

## 1. Generalidades

### 1.1 Planteamiento del Problema.

La Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, cuenta con su edificación propia en el cantón Alausí, donde cuenta con 16 trabajadores distribuidos en las áreas operativa y administrativa, la mayor parte de ellos, prestando sus servicios en la construcción y mantenimiento de redes eléctricas, otros con el suministro y control de energía desde los sistemas de distribución eléctrica, y la minoría pero no menos importante, ofreciendo atención a los usuarios con el cobro de valores por concepto del consumo eléctrico y requerimientos centrados en el giro del negocio. Su visión empresarial está comprometida con la calidad técnica y la responsabilidad social, brindando una atención oportuna a los clientes, en el marco del cumplimiento empresarial y velando por la salud e integridad de sus trabajadores.

### Nivel Macro.

A nivel general, en el diario desarrollo de las actividades laborales, aún existen tareas que deben realizarse de manera manual y que implican esfuerzo físico. Una consecuencia de este tipo de trabajo, a más de ser repetitivo y monótono ha llevado a que cada vez sean más los trabajadores que sufran de dolores en espalda, cuello, inflamación en las articulaciones de piernas, brazos y muñecas, sin menospreciar el estrés debido a la carga laboral y otras afecciones.

Actualmente, los entornos laborales que arriesgan a los trabajadores a condiciones inadecuadas de trabajo, han venido constituyéndose en una de las principales causas de enfermedades afines al trabajo. Estas afectaciones no solo comprometen la calidad de vida del trabajador, sino también de manera significativa en su rendimiento y productividad dentro la empresa.

En el año 2012 se reportó que los padecimientos más frecuentes en los trabajadores corresponden al sistema osteo-muscular, estos relacionados con la tensión, además que el

69% de enfermedades en los empleados son a causa de lumbalgias crónicas, hernias discales, síndrome del túnel metacarpiano y tendinitis. (Guanuchi Hinojosa, 2019).

La Empresa Eléctrica Riobamba S.A, es una entidad pública dedicada a la generación, distribución y comercialización de energía eléctrica dentro de su área de concesión, la misma que cuenta con diferentes centros de trabajo a más de la agencia matriz. Estos centros de trabajo al estar alejados de la ciudad de Riobamba, no cuentan en su totalidad con espacios y equipos ergonómicamente adecuados para sus trabajadores, lo cual lleva a ejercer sobre esfuerzos en las actividades de algunos trabajadores.

### **Nivel Meso.**

El personal de la Empresa Eléctrica – Agencia Alausí destinado a realizar actividades operativas emplean equipos y herramientas manuales que en su gran mayoría están diseñadas para un trabajo poco tecnificado, por lo tanto, su ergonomía es limitada al momento de utilizarlos haciendo que el trabajador emplee posturas incómodas y fuerzas extra limitadas a fin de cumplir con el desarrollo de sus actividades.

Es fundamental no sólo la renovación de los equipos de protección personal, sino también el diseño de estos equipos de trabajo con el fin de ajustarlos a las necesidades del personal trabajador; por otra parte, la capacitación a los mismos debe ser permanente, de ser posible incrementándose el personal técnico; o por lo menos, brindando estabilidad laboral a los que han venido prestando sus servicios eventualmente por varios años.

### **Nivel Micro.**

Concordando con la exposición de los niveles macro y meso; los grupos de trabajo de la Agencia Alausí son 4, cada uno con 3 integrantes incluido el conductor, esto indica que las órdenes de trabajo de acuerdo a la distancia y considerando que al menos uno de ellos cuenta con la experiencia suficiente y el otro con poca experiencia al ser personal contratado, con frecuencia se ve la necesidad de trabajar tiempo adicional, lo que quiere decir que se tiene que emplear un mayor esfuerzo físico con el propósito de cumplir con las tareas encomendadas.

## **1.2 Justificación de la Investigación.**

A través del presente trabajo investigativo se ha visto la necesidad de identificar el origen de las lesiones y trastornos musculoesqueléticos que se han desarrollado dentro de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí con sus trabajadores, durante el ejercicio de sus actividades diarias.

Actualmente una de las principales causas de morbilidad y ausentismo en el país es el ocasionado por accidentes y lesiones de tipo laboral, y dentro de nuestro territorio lamentablemente son contadas las empresas e instituciones que de cierta manera protegen a sus trabajadores.

Entre los años 2015-2016, la Dirección de Riesgos del Trabajo y el (Seguro General de Riesgos del Trabajo & Lara, 2018), presentaron su revista informativa donde a través de un cuadro comparativo denominado “Diagnóstico de las enfermedades profesionales 2015-2016”, se pudo evidenciar que los diagnósticos predominantes en enfermedades profesionales para el año 2015 son: La lumbalgia crónica acompañada de hernia discal con un 22,9%, El síndrome de túnel metacarpiano con el 19,4%, hombro doloroso y tendinitis con el 9,4%; en cambio para el año 2016 son: El síndrome de túnel metacarpiano con un 19,6%, la lumbalgia crónica y hernia discal con el 16,1%, hombro doloroso y tendinitis con el 12,4% y sólo la hernia de disco con el 10,1%. Como conclusión se puede indicar que gran parte de los padecimientos vienen determinados como problemas a nivel de columna y extremidades superiores.

Así mismo, según indican el (Seguro General de Riesgos del Trabajo & Lara, 2018), “otros elementos a considerar y que muestran datos relevantes para el estudio son los informes de análisis de puesto de trabajo reportados por los técnicos, en el período de ingreso de 2014-2018, donde las condiciones de riesgo a las que se exponen los trabajadores, de mayor a menor incidencia son: Los factores de riesgo ergonómico con el 79,8%, seguida de Otros con el 9,5%, Factores de riesgo físico con el 6,3% y las demás inferiores al 5,0%”.

Existen estudios que relacionan los daños a la salud de origen laboral con la presencia de factores de riesgo en ciertos niveles. Como un medio de apoyo y técnica para evaluar el

nivel de riesgo existente, se encuentran varias metodologías que consiguen ser de mucha utilidad para el técnico.

El mayor beneficio con el que aporta la evaluación ergonómica, es estimar los riesgos existentes en un puesto de trabajo, evitar la aparición de enfermedades profesionales y accidentes que puedan llegar a sufrir los trabajadores dentro de su entorno laboral.

Las lesiones y/o trastornos musculoesqueléticos ocasionados por riesgos ergonómicos, actualmente se consideran como una de las principales causas de ausentismo en las empresas, debido a que están estrechamente vinculadas con las actividades laborales, pudiendo variar desde un trabajo muy sencillo, hasta otro de mayor complejidad, así mismo relacionándolo con las características físicas del trabajador, la disposición del puesto, el medio, los equipos, herramientas, mobiliario, jornada y horario de trabajo. Todo esto llevando a que el trabajador adopte posturas inadecuadas, simplemente con el fin de adaptarse a un puesto de trabajo inapropiado para sus rasgos antropométricos.

La presente investigación busca identificar las causas que originan las lesiones y trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí durante la ejecución de sus diferentes actividades, las cuales podrían llegar a afectar su salud, rendimiento y calidad de vida.

De igual forma, la creciente incidencia de afectaciones ergonómicas, originados por las condiciones desfavorables para el trabajador (herramientas, equipos, mobiliario y ambiente laboral), careciendo de una guía técnicamente establecida para el diseño ergonómico de los puestos de trabajo, resulta primordial la realización de este tipo de investigaciones, pudiendo justificarse que las mismas están enfocadas en incrementar el rendimiento, la satisfacción y el bienestar del personal trabajador.

Por lo antes mencionado es justificable la gestión de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del personal operativo de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A–Agencia Alausí, a fin de prevenir situaciones que afecten la salud como consecuencia del esfuerzo físico, movimientos repetitivos y carga postural.

### **1.2.1 Formulación del problema**

¿Mediante una eficaz gestión de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del personal de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, se minimizará considerablemente la presencia de efectos dañinos para la salud, mejorando las condiciones y el rendimiento laboral de los trabajadores?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General.**

- Gestionar los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del personal operativo de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A–Agencia Alausí, a fin de prevenir situaciones que afecten la salud como consecuencia del esfuerzo físico, movimientos repetitivos y carga postural.

### **1.3.2 Objetivos Específicos.**

- Identificar los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, para evaluar si las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, están relacionadas con el esfuerzo físico, movimientos repetitivos y la carga postural.
- Evaluar los factores de riesgo ergonómico, aplicando métodos específicos cualitativos y cuantitativos que permitan analizar y determinar los factores de incidencia en el personal operativo.
- Proponer una alternativa de solución a través de medidas preventivas, dirigidas al personal de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, las mismas que permitan mitigar los peligros a contraer lesiones y enfermedades laborales asociadas al puesto de trabajo.

## **1.4 Hipótesis**

### **1.4.1 Hipótesis general.**

- Si se gestionan los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del personal operativo de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A–Agencia Alausí, se podrá prevenir

situaciones que afecten la salud como consecuencia del esfuerzo físico, movimientos repetitivos y carga postural.

#### **1.4.1.1 Variable Independiente.**

- Factores de riesgo ergonómicos.

#### **1.4.1.2 Variable Dependiente.**

- Lesiones y trastornos musculoesqueléticos.

### **1.5 Descripción de la empresa y puestos de trabajo.**

El presente trabajo investigativo tiene como finalidad precautelar la integridad física y laboral de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, considerando de manera primordial la ergonomía, y los riesgos que se ocasionan como consecuencia del desconocimiento de factores que intervienen directamente en el desarrollo de la actividad laboral.

La Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, lugar donde se desarrolló el presente trabajo de investigación, es una entidad pública catalogada por el CISHT (2018) como de alto riesgo de acuerdo a la actividad económica que realiza. Está localizada a 92 Km aproximadamente del cantón Riobamba vía a Cuenca, cuenta con tres niveles organizacionales que son: nivel directivo, nivel de apoyo y nivel operativo. Cada una de estas áreas cuenta con personal para el desarrollo de las diferentes actividades laborales, las cuales no solo implican esfuerzo físico en campo, sino también labores de oficina, esto demanda realizar actividades adoptando posturas forzadas y movimientos repetitivos en ambientes de trabajo probablemente inadecuados para las actividades encomendadas.

Es importante aclarar que todo el personal de tipo operativo y administrativo previa vinculación a su puesto de trabajo, debe someterse a exámenes médicos junto con pruebas de conocimiento teóricas y prácticas, las mismas que determinarán si el personal es el adecuado, contando con los conocimientos necesarios para el desarrollo de sus actividades. Para el caso de los electricistas y linieros, adicionalmente se requiere que cuenten con una certificación de competencias laborales, tomando especial énfasis sobre trabajos en altura y

el riesgo eléctrico al que se encuentra expuesto directamente en su área de trabajo (Ministerio del Trabajo y Recursos Humanos, 2017b, p. 9-10).

#### ***1.5.1 Características del cargo de Liniero 2 (Jefe de grupo DOM)-Nivel operativo.***

Es el responsable de coordinar, organizar y controlar la ejecución del trabajo junto con el personal a su cargo en actividades de construcción y mantenimiento de líneas y redes de distribución en baja, media y alta tensión.

Los técnicos que desempeñan este cargo, trabajan en horario rotativo de martes a sábado y de domingo a jueves en jornada única de 08h00 a 16h00 (Constitución del Ecuador, 2020, p. 19). En el caso de que el trabajo contemple atención emergente, larga distancia y requiera concluirse a fin de solventar la necesidad del cliente, existe la autorización para el paso de horas extras o suplementaria por el desarrollo de dichas actividades.

#### ***1.5.2 Características del cargo de Liniero 1-Nivel operativo.***

Sus funciones generalmente están dispuestas en la construcción, mantenimiento preventivo y correctivo de redes eléctricas de distribución en baja, media y alta tensión.

- Recepción y retiro de materiales de bodega para la realización del trabajo.
- Plantado de postes, izado de líneas, cambio y mantenimiento de luminarias.
- Reporte inmediato de la ejecución de trabajos a centro de control y jefe inmediato.

#### ***1.5.3 Características del cargo de Electricista de Agencia (Jefe de grupo DIL y ayudante)-Nivel operativo.***

Es el responsable de coordinar, organizar y ejecutar el trabajo junto con el personal a su cargo en actividades afines al área de Comercialización de energía, el trabajo se lo realiza en líneas y redes de baja tensión.

El personal operativo que desempeñan este cargo, trabaja de lunes a viernes en jornada única de 08h00 a 16h00 (Constitución del Ecuador, 2020, p. 19). De similar forma, si el trabajo encomendado se contempla como emergente, se encuentre a larga distancia y requiera concluirse a fin de solventar la necesidad del cliente, cubriendo los tiempos

determinados por la Agencia Reguladora de Control Eléctrico ARCONEL (2017), existe la autorización para la retribución de horas extras o suplementarias por concepto del desarrollo de dichas actividades.

- Instalación de acometidas y equipos de medición de energía.
- Notificación, corte y/o reconexión de los equipos de medición.
- Toma de lecturas en equipos de medición especial.
- Inspecciones para factibilidad de nuevos servicios, reubicación de medidores y otros.
- Verificación y mantenimiento de equipos y/o materiales destinados al control y medición de energía eléctrica.
- Reporte de la ejecución de trabajo a su jefe inmediato.

#### ***1.5.4 Características del cargo de Chofer 1 y 2***

El personal encargado de conducir los vehículos tiene la responsabilidad de trasladar principalmente al personal operativo y/o administrativo de la institución, así mismo los equipos, herramientas y materiales para la ejecución de los trabajos asignados. Este personal se acoge a los horarios correspondientes a cada dirección, por lo tanto, su jornada puede ser ordinaria o especial.(Constitución del Ecuador, 2020, p. 19).

- Conducción del vehículo por vías urbanas y rurales para el traslado del personal técnico junto con los equipos y materiales necesarios.
- Brindar apoyo al personal técnico en actividades que conlleven la ejecución de las labores encomendadas.
- Elaborar informes mensuales de actividades y comunicar al jefe inmediato sobre fallas existentes en el automotor, a fin de gestionar su reparación inmediata.

A continuación, se presenta un registro fotográfico de las posiciones adoptadas por los trabajadores de la Agencia Alausí, durante el ejercicio de sus actividades diarias.

**Figura 1.** *Ascenso y descenso en poste de hormigón circular.*



*Nota:* EERSA (2022)

**Figura 2.** *Templado de líneas de BT (Trabajo programado sin energía)*



*Nota:* EERSA (2022)

**Figura 3.** *Templado de acometida de 40 metros de longitud en poste de madera tratada*



*Nota:* EERSA (2022)

**Figura 4.** *Perforación con rotomartillo en superficie de concreto.*



*Nota:* EERSA (2022)

**Figura 5.** *Conducción y recorrido por vías de tercer y cuarto orden.*



*Nota:* EERSA (2022)

### ***1.5.5 Características del cargo de Administrador 2 de Agencia-Nivel directivo.***

Tiene como principales funciones: planificar, organizar y gestionar actividades administrativas, operativas y del giro del negocio empresarial, de acuerdo a disposiciones y lineamientos establecidos, con la finalidad de generar rentabilidad para la institución (EERSA, 2017, p. 26-28).

- Receptar órdenes de trabajo ejecutadas por el personal de electricistas de agencia DIL.

- Generar órdenes de trabajo para la notificación, suspensión y/o reconexión de servicio, verificación y toma de lecturas, solicitudes para factibilidad de nuevos servicios, reubicación y otros.
- Mantener actualizado la base de datos del sistema comercial posterior a la ejecución y cierre de solicitudes generadas.
- Controlar y revisar los movimientos de materiales que egresaron de la bodega de agencia y bodegas virtuales de los técnicos del DIL y DOM.
- Generar reclamos por inconsistencias en la facturación (Altos consumos-Lecturas mal tomadas), y comunicarlos vía correo institucional o telefónica.
- Atender las solicitudes de servicio eléctrico a los clientes y público en general, en la correspondiente área geográfica.
- Reportar en forma inmediata las novedades y problemas surgidos en la agencia.
- Informar al Jefe de Agencias, sobre el cumplimiento de las actividades.

**Nota:** El personal administrativo que desempeña sus actividades dentro de los niveles directivo y apoyo, laboran de lunes a viernes en doble jornada: de 08h00 a 12h00 y de 13h00 a 17h00. Al medio día toman un descanso de una hora para poder alimentarse. (Constitución del Ecuador, 2020, p. 19).

#### ***1.5.6 Características del cargo de Auxiliar de Agencia-Nivel de apoyo.***

Tiene como función desarrollar diversas actividades inherentes al área comercial de la institución, entre ellas brindar apoyo al Administrador de Agencia con el archivo de documentos, entrega de material y equipos al personal operativo para la ejecución de sus órdenes de trabajo, control interno de la bodega de materiales.

- Gestionar el correcto control de la bodega de Agencia.
- Apoyar con el cobro de valores por concepto de consumo de energía.
- Entrega y recepción de materiales al personal operativo DIL-DOM.
- Brindar atención al cliente con la generación de reclamos por concepto de falta de servicio o fallas en redes y equipos de medición.
- Informar al jefe inmediato sobre alguna novedad encontrada en procesamiento de información entregada por los electricista y linieros

### ***1.5.7 Características del cargo de Recaudador de Agencia-Nivel de apoyo.***

El personal administrativo que desempeña la actividad de Recaudador brinda atención al cliente con el cobro de valores por concepto de consumo eléctrico, laborando de lunes a viernes en doble jornada: de 08h00 a 13h00 y de 14h00 a 17h00. Llegado el medio día toma un receso de una hora para servirse el almuerzo. El día domingo, por tratarse de una agencia cantonal donde la población urbana y rural es más afluyente se ha determinado extender la atención al público en horario de 08h00 a 13h00.

- Recaudar el valor de las facturas de consumo de energía y más conceptos establecidos por la Empresa.
- Depositar diariamente los valores recaudados en las cuentas bancarias establecidas.
- Elaborar el informe diario de recaudación y remitirlo diariamente al Administrador de Agencia, acompañada de la correspondiente documentación de soporte (Comprobantes de depósito).

A continuación, se presenta un registro fotográfico de las actividades que realiza el personal administrativo de la Agencia Alausí.

**Figura 6.** *Atención al cliente en creación de solicitud para factibilidad de servicio.*



*Nota:* EERSA (2022)

**Figura 7.** *Gestión y control de bodega virtual de la agencia.*



*Nota:* EERSA (2022)

**Figura 8.** *Recaudación de valores por concepto de consumo de energía.*



*Nota:* EERSA (2022)

## CAPÍTULO II

### 2. Estado del arte y la práctica

#### 2.1 Antecedentes investigativos.

Una vez revisada la documentación de propiedad de la Universidad Nacional de Chimborazo, que reposa en la biblioteca de Posgrado y de igual forma en su Repositorio Digital DSpace (UNACH, 2022), se pudo referenciar temas afines a la Gestión de Riesgos Ergonómicos dirigidas a otras empresas e instituciones a nivel local y nacional, pero no de manera específica para la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí; así mismo, revisada y consultada la NO existencia de documentación alguna que sustente la gestión de riesgos ergonómicos de manera específica en la Agencia Alausí o cualquiera de sus otras agencias, el presente trabajo investigativo adquiere gran relevancia, no solo para el estudiante investigador, sino también para el personal involucrado dentro de la institución. Se hace referencia a los siguientes argumentos investigativos:

**Tabla 1.** *Antecedentes investigativos.*

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Conclusión</b>
“Evaluación de Riesgos Ergonómicos en los funcionarios del Departamento de Planificación del GAD Municipal del Cantón Guano, para prevenir trastorno músculo esqueléticos (TME)”	Yumiseba Abril Karina Pilar	Los resultados mostraron que el riesgo ergonómico no va relacionado a la carga física en los trabajadores administrativos, pero si las posturas forzadas, y estáticas; por tal motivo es necesario influenciar una cultura de seguridad laboral, lo que contribuiría en el bienestar físico, mental y de rendimiento en los funcionarios de la institución.
“Estudio de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos en el puesto de trabajo de Cuñero en un equipo de perforación de pozos de Petróleo”	Cabezas Rojas Ángel Bladimiro	Se determinó a través de la evaluación ergonómica REBA que las posturas forzadas realizadas por los trabajadores en el ejercicio de sus actividades eran las causantes de

		dolencias osteomusculares; lo que permitió establecer los factores de riesgo existentes y reducirlo directamente en la fuente con la implementación de un equipo hidráulico para levantamiento de cuñas.
“Análisis e incidencia de factores de riesgo ergonómico al personal técnico de los talleres automotrices, de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del gobierno autónomo descentralizado Baños de Agua Santa en el año 2016”	Razo Cifuentes Andrea Viviana	Con la realización de evaluaciones ergonómicas y un manual de procedimientos se logró la implementación de dispositivos que ayuden con el levantamiento de cargas superiores a los 23 Kg, ayudando de sobre manera a reducir los esfuerzos que provocan molestias músculo esqueléticas en los trabajadores.

*Nota:* Elaborado por el autor con base en el Repositorio Digital DSpace UNACH (2022)

## 2.2 Fundamentación Legal

La Seguridad y Salud en el Trabajo están dentro de los derechos del trabajador, determinándose de tal manera que “los riesgos del trabajo son de cuenta del empleador” y que hay obligaciones, derechos y deberes de cumplimiento tanto técnico como legal que deben cumplirse en materia de prevención de riesgos laborales, todo esto con el propósito de velar por la integridad física y mental de los trabajadores.

### 2.2.1 Constitución Política del Ecuador.

#### Título II “Derechos”.

#### Capítulo 2. Derechos del buen vivir.

#### Sección 8. Trabajo y Seguridad Social.

**Art. 33.** El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y

retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado. (Asamblea Constituyente, 2022a, p. 11).

## **Título VI “Régimen de Desarrollo”**

### **Capítulo 6. Trabajo y producción.**

#### **Sección 3. Formas de trabajo y su retribución.**

**Art. 326.** El derecho al trabajo, en su literal 5 menciona: Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (Asamblea Constituyente, 2022b, p. 88).

## **Título VII “Régimen de Buen Vivir”**

### **Capítulo 1. Inclusión y Equidad.**

#### **Sección 9. Gestión de Riesgos.**

**Art. 389.** Literal 3 menciona: Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión. Literal 4 menciona: Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos. (Asamblea Constituyente, 2022c, p. 103).

## **2.2.2 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

### **Capítulo II “Política de prevención de riesgos laborales”**

**Art. 9.** Los Países Miembros desarrollarán las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales. (CAN, 2004a, p. 7).

### **Capítulo III “Gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo obligaciones de los empleadores”**

**Art. 11.** En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. (CAN, 2004b, p. 7).

Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

- a) Formular la política empresarial.
- b) Identificar y evaluar los riesgos
- c) Combatir y controlar los riesgos
- d) Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos.
- e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención
- f) Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales.
- g) Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas.
- h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos.
- i) Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que solo aquellos trabajadores que haya recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo
- j) Designar, según el número de trabajadores y la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad
- k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores

### **2.2.3 *Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.***

#### **Capítulo I “Gestión de la seguridad y salud en el trabajo”**

**Art. 1.** Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos: (CAN, 2005, p. 2).

**Gestión administrativa:** Prevenir y controlar los fallos administrativos mediante el establecimiento de las responsabilidades en seguridad y salud de la administración superior y su compromiso de participación y liderazgo.

1. Política
2. Organización
3. Administración
4. Implementación
5. Verificación
6. Mejoramiento continuo
7. Realización de actividades de promoción en seguridad y salud en el trabajo
8. Información estadística

**Gestión técnica:** Prevenir y controlar los fallos técnicos, actuando sobre estas causas antes que se materialicen.

1. Identificación de factores de riesgo.
2. Evaluación de factores de riesgo
3. Control de factores de riesgo
4. Seguimiento de medidas de control.

**Gestión del talento humano:** Dar competencia en seguridad y salud a todos los niveles de la organización. Potenciar el compromiso e involucramiento como requisito de primer nivel en el éxito de la gestión de seguridad y salud.

1. Selección
2. Información
3. Comunicación
4. Formación
5. Capacitación
6. Adiestramiento
7. Incentivo, estímulo y motivación de los trabajadores

**Procesos operativos básicos:** Ciertas actividades y procedimientos que por su magnitud y complejidad requieren de un tratamiento especial.

1. Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales
2. Vigilancia de la salud de los trabajadores (vigilancia epidemiológica)
3. Inspecciones y auditorías

4. Planes de emergencia
5. Planes de prevención y control de accidentes mayores
6. Control de incendios y explosiones
7. Programas de mantenimiento
8. Usos de equipos de protección individual
9. Seguridad en la compra de insumos
10. Otros específicos, en función de la complejidad y el nivel de riesgo de la empresa.

#### **2.2.4 Código de Trabajo.**

Encargado de regular el marco legal laboral, en lo que concierne a las relaciones laborales entre empleadores y trabajadores, en sus diversas modalidades y condiciones de trabajo. Las normas concernientes al trabajo incluidas en leyes particulares o convenios internacionales aprobadas por nuestro país se aplicarán en los casos particulares a las referidas.

#### **Parágrafo 4to. De las comisiones calificadoras de riesgos.**

#### **Capítulo V “De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo”**

**Art. 410.-** Obligaciones respecto de la prevención de riesgos. - Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo. (Honorable Congreso Nacional, 2012a).

**Art. 427.-** Trabajadores que operen con electricidad. - Los trabajadores que operen con electricidad serán aleccionados de sus peligros, y se les proveerá de aisladores y otros medios de protección.

**Art. 428.-** Reglamentos sobre prevención de riesgos. - La Dirección Regional del Trabajo, dictarán los reglamentos respectivos determinando los mecanismos preventivos de los riesgos provenientes del trabajo que hayan de emplearse en las diversas industrias.

**Art. 432.** Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS.

En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Honorable Congreso Nacional, 2012b).

### ***2.2.5 Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad, Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente.***

#### **Art. 1. Ámbito de aplicación.**

Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 1986, p. 3-93).

### ***2.2.6 Acuerdo Ministerial 13 Reglamento de riesgos de trabajo en instalaciones eléctricas.***

#### **Capítulo IV “De la seguridad ocupacional”.**

**Art. 31.-** Sin perjuicio de la responsabilidad civil o penal, los empleadores en el área de las instalaciones eléctricas, y el personal que ejerza funciones de confianza, que, por cometer infracciones a este reglamento e inobservancias en materia de seguridad y salud prevista en la legislación vigente en el país, originaren accidentes de trabajo o enfermedades profesionales serán sancionados conforme a lo dispuesto en las disposiciones legales de las instituciones de control. (Ministerio del Trabajo y Recursos Humanos, 2017a, p. 10).

## **2.3 Fundamentación Teórica.**

### ***2.3.1 La seguridad y salud en el trabajo.***

La seguridad y salud en el trabajo comprende todos los aspectos relacionados a garantizar el bienestar de un trabajador en su entorno laboral, con especial atención a la prevención de riesgos primarios.

Según indica (Tacuri Yungan, 2017)

“La salud y seguridad laboral tiene como objetivo principal, estudiar y establecer los elementos que intervienen en la salud de los seres humanos en ambientes relacionados con la actividad laboral en cualquiera de sus manifestaciones y plantear soluciones ante las situaciones de vulnerabilidad a que se ven expuestas las empresas y las personas constantemente en su relación hombre actividad”.

### **2.3.2 Definición y campo de actividad de la Ergonomía.**

La Asociación Internacional de Ergonomía y algunos autores describen a la ergonomía de la siguiente manera:

Según (Reyes Arbolaez, 2018)

“La ergonomía es la ciencia de optimizar la interacción entre el trabajador, la máquina y el ambiente de trabajo para adaptar posiciones, ambientes y arreglos de trabajo a las habilidades y limitaciones de los trabajadores”.

Así mismo, (Reyes Arbolaez, 2018) en su investigación indica que la ergonomía tiene dos áreas importantes:

“La primera hace referencia a la ergonomía industrial y la biomecánica profesional, las cuales se enfocan en aspectos físicos del trabajo y las capacidades humanas, siendo estas: la fuerza, los movimientos repetitivos y la carga postural. La segunda hace referencia a factores humanos y aspectos psicológicos de la práctica, como son: la toma de decisiones, el entorno laboral y la carga mental”.

Por otro lado según (Vásquez Falcones, 2017) indica que:

” Una de las labores de la ergonomía consiste en definir cuáles son estos intervalos y explorar los efectos no deseados que se producirán en caso de sobrepasar los límites permisibles; así por ejemplo, que acontece si un trabajador o trabajadora realiza sus actividades en condiciones adversas de ruido y temperatura, o si la carga física o mental de trabajo son demasiado elevadas o demasiado reducidas”.

### 2.3.2.1 Objetivo de la Ergonomía.

Los objetivos de la ergonomía hacen referencia a:

- Identificar, analizar y disminuir las enfermedades, lesiones y trastornos musculoesqueléticos como resultado de la actividad laboral.
- Adecuar el puesto y las condiciones de trabajo a las características del personal que va a ocuparlo.
- Incrementar los índices de productividad, mejorando la calidad de vida y satisfacción de los trabajadores.

### 2.3.2.2 Clasificación de la ergonomía.

**a. Ergonomía física.** – Hace referencia a las propiedades anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del trabajador, relacionándolas con la actividad física.

Según indica (Carvache León, 2021)

“Cuando se habla de la ergonomía física, se hace relación con el material de trabajo, es decir contar con un adecuado lugar para el desempeño de los trabajadores para de esta manera evitar daños que puedan causar una enfermedad y, perjuicio a su desempeño afectando de esta manera a la organización”.

**b. Ergonomía cognitiva.** – Encargada de estudiar los procesos mentales como la percepción, la memoria, el razonamiento y las respuestas motoras, ya que influyen en la manera en que los humanos interactúan con otros elementos.

De acuerdo a López (2017) citado en (Carvache León, 2021) indica que:

“Al hablar de ergonomía cognitiva, se hace referencia al ritmo de trabajo que se presenta día a día, el cual puede llegar a afectar su desempeño, provocando estrés por la presencia de carga laboral”.

Dentro del mismo contexto, según indica (Antón Cedeño, 2021)

“La ergonomía cognitiva se encarga del estudio de los procesos mentales de los trabajadores; específicamente de factores como: la percepción, la atención, la cognición, el control motor, el almacenamiento y la recuperación de la memoria. En tal caso, se dedica a mejorar el desempeño profesional por medio del estudio del estrés mental”.

**c. Ergonomía Organizacional.** – Hace referencia y centra su trabajo en la organización general de la empresa y la organización del trabajo (tareas, horarios, gestión del personal, etc.)

Como indica Luna (2013) citado en (Carvache León, 2021)

“Al hablar de la ergonomía organizacional, se refiere al vínculo de la empresa con el empleado, es decir se debe identificar de qué manera el área de recursos humanos contribuye para el buen desempeño de su personal, es decir brinda una capacitación, existe una comunicación adecuada, recibe incentivos por el cumplimiento de sus metas”.

Así mismo Castaño (2019) citado en (Jaramillo Parrales, 2022) indica que:

“La ergonomía organizacional o macro ergonomía es un sistema donde los elementos humanos y no humanos son sometidos a interacciones que posibilitan las labores en condiciones óptimas para beneficio del trabajador y de la institución”.

**d. Ergonomía visual.** – Se encarga de obtener el máximo confort y eficiencia para las personas, al momento de realizar actividades que requieren de demandas visuales significativas.

Según indican (Díaz Márquez & Naranjo León, 2018)

“La ergonomía visual consiste en una correcta postura, iluminación y usos de las compensaciones ópticas apropiadas en relación la distancia a la que se esté mirando”.

Existen factores que intervienen en la ergonomía visual, entre ellos se destacan los siguientes:

- El medio, las posturas adoptadas y el movimiento que se realiza.
- El horario que se mantiene y las pausas realizadas.
- El esfuerzo mental y físico que requiere la tarea.
- La iluminación y/o temperatura que se tiene en el puesto de trabajo o donde la tarea debe realizarse.

### **2.3.3 Factores de riesgo ergonómico.**

**2.3.3.1 Factores biomecánicos.** – Son condiciones de trabajo con probabilidad alta de provocar lesiones y/o trastornos musculoesqueléticos como consecuencia de adoptar posiciones forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas.

- **Postura:** Posición que adopta un área o parte del cuerpo al realizar un trabajo o actividad.
- **Fuerza:** Capacidad para mover un objeto que tiene peso o provoca resistencia con el cuerpo al realizar una actividad o trabajo.
- **Duración:** Tiempo que el cuerpo permanece sometido a un determinado factor de riesgo.

Según manifiesta Rodríguez (2019) citado en (Araque Monsalve & Tenjo Garzón, 2021)

“Se entiende por riesgo biomecánico a todos los elementos externos que afectan a una persona al realizar una determinada actividad”.

**2.3.3.2 Factores psicosociales.** – Según el (INSST, 2022) indica que:

“Son aquellas condiciones de la situación laboral que están directamente relacionadas con la organización del trabajo y su entorno social, el contenido del trabajo y la realización de las tareas, y que tienen la capacidad de influir en el desarrollo del trabajo. y la salud del trabajador (física, mental o social)”.

### **2.3.4 Factores de riesgo según OSHA.**

Según la referencia de (Gaibor Mendoza, 2021) donde indica que:

“Los estudios de campo desarrollados por la OSHA (Occupational Safety and Health Administration), en los Estados Unidos, han permitido establecer la existencia de 5 riesgos estrechamente asociados con el desarrollo de lesiones músculo-tendinosas”. Donde se citan:

1. Efectuar el mismo movimiento por varios segundos, en un periodo ininterrumpido de dos horas.
2. Mantener partes del cuerpo en posición fija o inestable por más de dos horas durante la jornada laboral.
3. Uso de herramientas vibratorias durante más de dos horas.

4. Efectuar sobre esfuerzos por más de dos horas de trabajo.
5. Elevación manual de cargas en forma repetitiva o con sobre esfuerzo.

### **2.3.5 Evaluación ergonómica en puestos de trabajo.**

Según indica (Diego-Mas & Ergonautas, 2022a), la evaluación ergonómica.

“Tiene por finalidad determinar los niveles de incidencia, de factores de riesgo en los puestos de trabajo, evitando así que se manifiesten a los trabajadores que los ocupan y ocasionando en ellos afectaciones de salud”.

Existe una variedad de metodologías que facilitan el trabajo del evaluador al momento de estimar el nivel de riesgo asociado a un determinado factor. Por lo tanto, el análisis de riesgos es una herramienta importante dentro de las actividades preventivas, con la cual se puede obtener información precisa, a fin de tomar decisiones adecuadas para la implementación de medidas preventivas y su correcta planificación.

Cada factor de riesgo se presenta en niveles diferentes niveles. Por ejemplo, si el movimiento repetitivo es un factor de riesgo que genere lesiones y/o trastornos musculoesqueléticos, este debe ser evaluado y, si es significativo en el lugar que se evalúa, se requiere una intervención ergonómica inmediata.

### **2.3.6 Métodos de evaluación ergonómica.**

Como indica (Diego-Mas & Ergonautas, 2022b)

“Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo, para posteriormente en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que minimicen el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables para el trabajador.

La exposición al riesgo en un determinado puesto de trabajo depende de la magnitud del peligro, su frecuencia y duración. Obtenemos esta información a través de métodos de evaluación ergonómica que son sencillas de utilizar con respecto a otras técnicas más complejas que requieren información más precisa o dispositivos de medición que no están disponibles para los ergónomos.

Un aspecto importante al momento de evaluar ergonómicamente un puesto de trabajo, a fin de prevenir la aparición de lesiones y/o trastornos musculoesqueléticos es la cuantificación de factores de riesgo significativos, tales como movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, tiempo de posiciones forzadas, carga mental, monotonía, condición del ambiente de trabajo, etc.

### **2.3.7 *Evaluación del riesgo en el entorno laboral.***

Según el (ISTAS, 2022a)

“La evaluación de riesgos busca identificar y eliminar riesgos presentes en el entorno de trabajo, así como la valoración de la urgencia de actuar, esta es una obligación a nivel de empresa y una herramienta elemental para la prevención de daños a la salud y la seguridad de los trabajadores”.

El propósito de una evaluación del entorno laboral es identificar los peligros provenientes de las condiciones de trabajo a fin de:

- Eliminar inmediatamente los factores de riesgo presentes.
- Evaluar los riesgos que no puedan eliminarse de forma inmediata.
- Planificar la implementación de medidas correctivas.

La evaluación de riesgos se la realiza a través de diferentes métodos conforme se vayan identificando los factores de riesgo dentro de un concreto ambiente laboral.

Para evaluar los riesgos, es fundamental hacer uso de instrumentos científicos, tanto cualitativos como cuantitativos a fin de llevar a cabo el proceso de análisis dentro de una empresa u organización.

### **2.3.8 *Evaluación ergonómica participativa.***

Así mismo, el (ISTAS, 2022c) manifiesta que:

” Es una estrategia para mejorar las condiciones laborales a nivel ergonómico, estructurada y ordenada por medio de un procedimiento que incorpora la participación activa de los involucrados”.

Dentro del mismo enunciado, el (ISTAS, 2022c) complementa que:

“Su objetivo es mejorar las condiciones de trabajo a nivel ergonómico y prevenir los trastornos musculoesqueléticos mediante un acuerdo entre la administración principal de una empresa y sus trabajadores”.

Dentro de las ventajas que ofrece este procedimiento, tanto para los trabajadores como para el conjunto de la empresa son:

- Fomenta la participación de los distintos miembros de la empresa u organización en la mejora de las condiciones de trabajo.
- Abordan una de las categorías de riesgos laborales con mayor impacto en la salud y el bienestar de los trabajadores, y una de las causas más importantes de baja por enfermedad, evitando así la exposición a las mismas.
- Hace posible identificar y tratar condiciones de riesgo sin el uso de procedimientos técnicos complejos.
- Estimula la integración de hábitos de seguridad, lo que favorece la creación de una cultura de prevención dentro de la empresa.

#### **2.3.8.1 Método ERGOPAR.**

Es el resultado de un trabajo de investigación, desarrollo y validación, en una apuesta conjunta por la ergonomía participativa, donde intervinieron investigadores, ergónomos, especialistas en prevención, representantes y empleados de empresas u organizaciones.

Según el indica el (Instituto Sindical de Trabajo & ISTAS-CCOO, 2022)

“El Método ERGOPAR, es un procedimiento de ergonomía participativa para la prevención del riesgo ergonómico de origen laboral”. Fue concebido con el propósito de identificar la exposición a factores de riesgo ergonómicos como consecuencia del trabajo y sus causas de exposición, decidir las medidas preventivas para su eliminación o por lo menos, reducción de las situaciones de riesgo, implementarlas y realizar su seguimiento junto con la mejora continua.

Así mismo Barrera Ulloa (2019) citado en (Gaibor Paredes, 2022), indica que este método:

“Permite la mejora continua de las condiciones de trabajo, debido a la sencillez y fácil participación de los trabajadores”.

“El método ERGOPAR, evalúa molestia/dolor, frecuencia, limitación del trabajo y su relación en las distintas áreas musculoesqueléticas tales como: cuello, espalda alta y baja, codos, manos, miembros inferiores; además, analizando los tiempos de posición del cuerpo (sentado, caminando, de pie, etc.) como horas de exposición y movimientos repetitivos con brazos y piernas”, según (Gaibor Paredes, 2022).

### **2.3.8.2 Cuestionario Nórdico de Kuorinka.**

El cuestionario Nórdico centra sus preguntas en la sintomatología encontrada con mayor frecuencia dentro de la población trabajadora y que se encuentran bajo fuertes exigencias físicas, en especial las de origen biomecánico. Según Kuorinka et al. (1987), citado en (Gaitán González, 2018), manifiesta que:

“El cuestionario nórdico es un modelo estandarizado para analizar y detectar sintomatología musculoesquelética. En el campo ergonómico se diseñó con el propósito de detectar problemas iniciales, que no han originado enfermedad alguna y no han motivado consultar a un profesional de la medicina”.

### **2.3.9 Métodos de evaluación ergonómica para el análisis postural.**

El método de análisis y evaluación postural hace referencia a la adopción continua o repetida de posturas forzadas durante las actividades laborales.

Para la evaluación del riesgo asociado a la carga postural en un puesto de trabajo se han desarrollado diversos métodos, cada uno en un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferente; entre ellos se destacan:

#### **2.3.9.1 Método RULA.** – Evalúa la carga postural.

Desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham, con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. Para la evaluación del riesgo se toma en consideración: la postura adoptada, la duración, la frecuencia y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene. El método RULA (traducido al español como: Valoración Rápida de Miembros Superiores), evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas que pueden ocasionar trastornos en los

miembros superiores del cuerpo, por ello, es necesario seleccionar las que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. (Diego-Mas & Ergonautas, 2022d).

#### **2.3.9.2 Método REBA.** - Evalúa las posturas forzadas.

De manera general REBA es un método que se basa en el método RULA, diferenciándose principalmente por incluir en la evaluación a las extremidades inferiores. El método REBA (traducido al español como: Valoración Rápida de Cuerpo Completo), evalúa la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden provocar desórdenes traumáticos acumulativos a causa de la carga postural dinámica y estática. (Diego-Mas & Ergonautas, 2022c).

#### **2.3.9.3 Método OWAS.** - Valora la carga física, derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo.

Se caracteriza por su capacidad de valorar de forma general todas las posturas adoptadas durante el desarrollo de la tarea. OWAS (traducido al español como: Sistema de Análisis de Trabajo OVAKO), proporciona valoraciones menos precisas que los anteriores. Es esta capacidad de considerar múltiples posturas a lo largo del tiempo, la que hace que, a pesar de ser un método relativamente antiguo, continúe siendo en la actualidad uno de los más empleados en la evaluación de la carga postural. Es un método sencillo que basa sus resultados en la observación de las distintas posturas adoptadas por el trabajador. (Diego-Mas & Ergonautas, 2022f).

#### **2.3.10 Métodos de evaluación ergonómica para el análisis de la repetitividad de movimientos.**

El movimiento repetitivo es un importante factor de riesgo de lesiones y trastornos musculoesqueléticos en el cuello y los hombros; así por ejemplo: en el codo, dando lugar a epicondilitis, tendinitis o síndrome del túnel carpiano en la muñeca e incluso, aunque en menor medida, trastornos musculoesqueléticos a nivel de espalda.

Uno de los métodos más utilizados para la evaluación de movimientos repetitivos se detalla continuación:

**2.3.10.1 Método JSI (Job Strain Index).** - Evalúa los riesgos como resultado de ejercer movimientos repetitivos.

Según indica (Diego-Mas & Ergonautas, 2022e)

“Es un método que permite valorar si los trabajadores, están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores, como consecuencia de movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración: la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo”.

**2.3.11 Método de evaluación ergonómica para el esfuerzo físico (levantamiento y manipulación de carga)**

Se entiende por manipulación manual de cargas, a todo transporte, sujeción, elevación, colocación, etc., de una carga superior a 3 Kg por parte de uno o varios trabajadores, y que por sus características o condiciones ergonómicas ponga en peligro la región lumbar o la zona de la columna.

**2.3.11.1 Método GINSHT.** - Evalúa tareas inherentes a provocar lesiones dorso lumbares.

De acuerdo a (Diego-Mas et al., 2022)

“Este método es el adecuado para evaluar tareas que pueden generar lesiones a nivel de columna y tiene como objeto evaluar las manipulaciones realizadas en una posición de pie”.

**2.3.12 Gestión del riesgo.**

Se define como el proceso de identificar, analizar y cuantificar la probabilidad de pérdida y los efectos secundarios derivados de un desastre, así como las correspondientes acciones preventivas, reparadoras y de mitigación que deben realizarse.

Según la referencia de (Defaz Jami & Hernández Ugsiña, 2022)

“El término incluye un proceso de identificación y evaluación de riesgos y, posteriormente, el desarrollo de un plan para reducirlos o, en el mejor de los casos, eliminarlos; reducir las consecuencias para la salud de los trabajadores. Una buena gestión de riesgos trae muchos beneficios a la organización, evitando interrupciones en los procesos y aumentando la estabilidad”.

Así mismo (Bastidas Mora & Pomaquiza Zamora, 2022), indican que:

“Es un procedimiento para identificar, analizar y evaluar los riesgos que representan peligros para los trabajadores, todo lo cual se realiza de manera lógica y sistemática con el apoyo de diversas herramientas, desde el final de la evaluación de medidas preventivas y correctivas. en beneficio de los trabajadores, reducciones de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales”.

### ***2.3.13 Gestión del riesgo en el entorno laboral.***

Terminada la evaluación, es importante gestionar el riesgo mediante la aplicación de estrategias que permitan, desarrollar acciones y controles con el propósito de garantizar al trabajador un ambiente adecuado para sus actividades laborales, lo que le permitirá ser un aporte para el desarrollo empresarial.

### ***2.3.14 El esfuerzo físico.***

Son todos los realizados por el trabajador durante la jornada laboral o mientras realiza una actividad que requiere de movimientos musculares o corporales.

Según indica el (ISTAS, 2022b)

” Los esfuerzos físicos agotan al trabajador, pero también son los principales causantes de lesiones y trastornos musculoesqueléticos. Inicialmente se manifiestan a través de dolor, malestar e incluso llegando a provocar una incapacidad”.

#### **2.3.14.1 Esfuerzo físico estático.**

Como indica (CROEM, 2022)

”Se trata de un esfuerzo donde los músculos permanecen contraídos durante un periodo de tiempo, así por ejemplo mantenerse de pie o en una posición específica, tal como es el caso de un liniero o electricista trabajando en alturas, pues debe mantener una posición estática durante un determinado tiempo”.

Esta actividad puede considerarse como una aparente causa para el inapropiado funcionamiento del sistema osteo muscular. Es así, que el esfuerzo estático se divide de acuerdo con el tipo de posturas que el trabajador adopte durante el desarrollo de sus actividades.

- **Postura Prolongada.** – Como indican Cilveti & Idoate (2001) citado en (Yumiseba Abril, 2022)

” Es aquella donde el trabajador mantiene una misma posición, más del 75% de su jornada laboral”.

Esta postura se presenta principalmente en trabajadores de oficina, pudiendo ser: digitadores, recaudadores, operador de call center, etc. La afectación más frecuente es el síndrome del túnel carpiano.

- **Postura Mantenida.** – Cilveti & Idoate (2001) citado en (Yumiseba Abril, 2022) manifiestan;

“Es aquella donde el trabajador mantiene una posición de pies o sentada por más de dos horas, sin la posibilidad de descansar, esta postura se relaciona con la adopción de posiciones forzadas, donde el trabajador permanece por más de diez minutos en cuclillas o rodillas”.

Los padecimientos más frecuentes se asocian a lesiones causadas por trauma acumulativo y escoliosis.

- **Postura forzada o extrema.** – Según lo indicado por (Medina Freire, 2019)

“Es aquella donde implica que una o varias partes del cuerpo, de encontrarse en una posición confortable y prolongada, pasen de forma violenta a una posición forzada e incómoda, generando hiperflexiones, hiperextensiones e hiperrotaciones en algunas partes del cuerpo”.

Es importante manifestar que tanto las lesiones como los trastornos musculoesqueléticos pueden originarse como consecuencia de puestos de trabajo con ciertas características ergonómicas inadecuadas para la ejecución de un trabajo, pudiendo presentarse lenta e inofensivamente, por lo que su sintomatología no es considerada hasta que se vuelve crítica.

- **Postura anti gravitacional.** – Según el Comité de Cafeteros de Caldas (2000), citado en (Yumiseba Abril, 2022), indican que:

” Es aquella donde la posición del tronco o las extremidades están en contra de la gravedad. Esta posición a más de requerir esfuerzo físico, exige de posturas inadecuadas, lo que origina afecciones en zonas musculares específicas, esto de acuerdo a los movimientos que se adoptan para realizar el trabajo”.

- **Postura inadecuada.** – Según indica (Montiel, 2022)

“Son aquellas donde el trabajador adopta una postura fija, con movimientos limitados y donde tanto los músculos como las articulaciones están en una posición forzada; así mismo, con músculos tensos, extremidades con rotación y sintiendo una presión en distintas zonas del cuerpo”.

Esta postura se relaciona a comportamientos repetitivos o hábitos que con el tiempo el trabajador ha adquirido durante la realización de sus actividades laborales.

#### **2.3.14.2 Esfuerzo físico dinámico.**

Como indica (CROEM, 2022)

“Se trata de un esfuerzo donde existe una sucesión muscular constante de tensiones y relajaciones dentro de una actividad, por ejemplo, al transportar o realizar levantamiento de cargas, esta actividad está estrechamente vinculada con el consumo de energía”.

La adopción de posturas durante el trabajo también implica un gasto de energía adicional; es por eso, que se lo relaciona con los riesgos causantes de lesiones musculares, debido al sobreesfuerzo físico.

- **Movimiento repetitivo.** – (Medina Freire, 2019) hace referencia:

“A la actividad repetitiva que involucra realizar esfuerzos o movimientos rápidos en pequeños grupos musculares, generalmente las extremidades superiores en ciclos inferiores a los treinta segundos o dentro del periodo de tiempo que el trabajador utiliza para la desarrollar su trabajo, que por lo general es del 50%”.

Según el (INSST & ERGA Vol. 18, 2022) indican que:

“Los factores de riesgo a considerarse son: el mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros, la aplicación de una fuerza manual excesiva, ciclos frecuentes de trabajo que dan lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares y tiempos de descanso insuficientes”.

- **Manipulación de carga:** Como indica el (INSHT, 2022a)

“Puede entenderse como la actividad de transporte o sujeción de una carga que realice un trabajador, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento. Esta actividad implica padecimientos a nivel de la zona dorso lumbar en los trabajadores”.

Es importante indicar que la manipulación de carga sobre los 30 kg puede llegar a constituir uno de los factores de riesgo más predominantes según el INSHT (2022), ya que el peso permisible, no debe sobrepasar los 25 Kg para hombres y 15Kg en mujeres.

### **2.3.15 Lesiones y trastornos musculoesqueléticos.**

Según indica (Balderas López, 2019)

“Anualmente bordean los 160 millones de personas, las que padecen de enfermedades asociadas a la actividad laboral cada año. En parte como consecuencia de los cambios tecnológicos, sociales y económicos que aportan a la creación de nuevos riesgos, o bien empeorando algunos existentes como son los trastornos musculoesqueléticos. Estas afectaciones están dentro de los padecimientos más comunes en países industrializados y otros en vía de desarrollo. Igualmente se considera que aproximadamente el 30% de la morbilidad laboral pertenecen a estas enfermedades, las mismas que afectan el rendimiento y la calidad de vida de los trabajadores, resultando en un costo económico en términos de días laborales perdidos, incapacidades, ausentismo, jubilaciones anticipadas, gastos por exámenes médicos y tratamientos”.

La (Organización Internacional del Trabajo OIT, 2019) determina que:

“Las consecuencias de la sobrecarga muscular durante la mayor parte de actividades laborales dependen, del nivel de carga física soportada por el trabajador mientras realice el trabajo mecánico, el tamaño de la masa muscular, asociado con el tipo de contracción (estática o dinámica) y la intensidad”.

“Mientras la carga muscular no supere la capacidad física de trabajador, el cuerpo se adaptará y se recuperará cuando se termine el trabajo. Si, por el contrario, la carga muscular es excesiva (fuerza, movimientos inadecuados, levantamiento de pesos y sobrecarga repentina), provocará fatiga por tarea realizada o en una jornada laboral reducirá la capacidad de trabajo y retrasará su recuperación”.

Así mismo, según una publicación de la OIT (2020) citada por (Gallo Romero & UTPL, 2020) , indican que:

“Cada día mueren más de 20 personas en el mundo a consecuencia de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, lo que se traduce en más de 2,78 millones de muertes al año. Además, cada año se registran 37 millones de accidentes laborales. Se estima que cubrir estos accidentes y las malas prácticas de salud y seguridad en varios países equivale a 3,94% del producto interno bruto (PIB) global cada año. El número de días laborales perdidos se estima en un 6% del PIB a nivel mundial y en ciertos países hasta un 6 % o más”.

### ***2.3.16 Enfermedades de carácter laboral.***

Como indica Toledo (2014) citado en el documento de (Carvache León, 2021)

“Es el efecto negativo adquirido como resultado de la exposición a factores de riesgo propios de la actividad laboral o del medio donde el trabajador se encuentra”.

Actualmente las afectaciones de tipo ergonómico están entre las lesiones más frecuentes del medio laboral, llevando con ellas gastos económicos para las empresas y perjudicando directamente la actividad laboral.

Por todo esto, muchas de las veces los trabajadores no tienen otra opción que adaptarse a condiciones de trabajo con un diseño ergonómico inadecuado, lo que puede generar daños irreversibles a nivel de manos, muñecas, articulaciones, espalda y otras áreas corporales.

La utilización frecuente de herramientas manuales, la aplicación de fuerza en una postura, la presión desmedida, etc., son algunas de las actividades que provocan lesiones y/o trastornos musculoesqueléticas.

A continuación, se detallan las más frecuentes y que se han tomado en consideración dentro de las actividades que realizan los trabajadores.

**Tabla 2.** Lesiones músculoesqueléticas de acuerdo a la zona corporal afectada.

<b>EXTREMIDADES SUPERIORES</b>				
<b>Área afectada</b>	<b>Lesión</b>	<b>Sintomatología</b>	<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Actividad a realizar</b>
<b>HOMBROS</b>	*Tendinitis del manguito rotador o Bursitis.	*Rigidez en el área de los hombros, acompañado de dolores musculares y articulares (mialgias y artralgias).	*Electricistas *Linieros	*Mantener brazos extendidos en abducción o flexionados en el codo a más de 60°. *Permanente elevación de codos. *Realizar trabajos con las manos sobre la altura del hombro. *Transportar carga de forma prolongada sobre los hombros o manos *Mantener posturas estáticas con tensión en cuello, hombros y brazos.
	*Epicondilitis cervical.	*Sensibilidad e hinchazón leve.		
<b>CODO/ANTEBRAZO</b>	*Epicondilitis o codo del tenista.	*Rigidez en articulaciones y pérdida de fuerza. *Dolor cerca del codo o zona exterior del antebrazo, acompañado de sensibilidad e hinchazón.	*Electricistas *Linieros	*Realizar esfuerzo repetitivo con movimientos de pronación y supinación en tendones y músculos de la parte externa del codo. *Realizar extensión de muñeca con fuerza y pronación del antebrazo.

<b>MANO/MUÑECA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Síndrome del túnel carpiano.</li> <li>*Tenosinovitis.</li> <li>*Tendinitis de muñeca.</li> <li>*Dedo de gatillo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Dolor, hipersensibilidad, hinchazón menor, y limitación del movimiento.</li> <li>*Sensación de crujido al doblar o flexionar dedos o muñeca.</li> <li>*Parestesia, entumecimiento, debilidad o dolor en dedos y manos.</li> <li>*Dolor al rotar la muñeca, agarrar cualquier cosa o cerrar el puño.</li> <li>*Dolor e inflamación cerca de la base del pulgar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Recaudadores</li> <li>*Personal de oficina</li> <li>*Electricistas</li> <li>*Linieros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Realizar extensión, flexión y torsión y de la muñeca.</li> <li>*Ejecutar movimientos de la muñeca con fuerza y desviación.</li> <li>*Aplicar presión con la palma o movimientos de pinza.</li> <li>*Realizar movimiento con acción de agarre, sujeción, apriete, pinza o retorciendo algo con las manos.</li> <li>*Realizar rotaciones y flexiones rápidas de la muñeca y dedos.</li> <li>*Realizar extensión y desviación cubital mientras se empuja.</li> <li>*Usar herramientas manuales con mangos demasiados grandes para la mano.</li> </ul>
<b>CUELLO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Síndrome cervical por tensión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Contractura acompañada de dolor, sensación de fatiga muscular y disminución de la movilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Personal de oficina</li> <li>*Linieros</li> <li>*Electricistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Mantener posturas estáticas durante largos periodos de tiempo.</li> </ul>

---

<b>DORSO/LUMBAR</b>		*Dolor situado en la parte baja de la espalda con propagación hacia las piernas.		*Levantar, empujar, depositar, sostener, o tirar de cargas pesadas.
	*Lumbalgia	*Dolor que se propaga hacia las piernas, debilidad muscular acompañada de hormigueo.	*Electricistas	*Mantener posturas forzadas del tronco, realizando giros e inclinaciones de adelante hacia atrás, o a los lados.
	*Hernia discal o ciática.	*Dolor localizado en la parte baja de la espalda sin propagación a las piernas.	*Linieros	*Ejercer un trabajo físico muy intenso.
	*Distensión muscular.	*Espasmos musculares.		*Exposición a vibraciones transmitidas al cuerpo, a través de los pies o posaderas.

---

**EXTREMIDADES INFERIORES**

---

<b>RODILLAS</b>		*Dolor en las rodillas con sensación de incomodidad.		*Sobrecarga o actividad extenuante que implique actividad en posición de rodillas al suelo por tiempo continuo.
		*Disminución de la movilidad.		*Realizar actividades donde la rodilla se extienda o flexione más de lo normal.
	*Bursitis de rodilla.	*Hinchazón, rigidez e inflamación de la bursa.	*Electricistas	*Realizar movimientos bruscos de la rodilla.
	*Esguince de rodilla.	*Dolor moderado o intenso al flexionar la rodilla.	*Linieros	
		*Movimientos anómalos e inestabilidad.		
	*Espasmos musculares.			

---

---

		*Sensación de chasquido durante la lesión, inestabilidad.		*Caminar sobre superficies desniveladas.
		*Movilidad limitada acompañada de dolor ligero, hinchazón, y hematomas.	*Electricistas	*Saltar y caer torpemente sobre superficies irregulares.
<b>PIE/TOBILLO</b>	*Esguince			*Realizar estiramientos excesivos y continuos de la fascia plantar.
	*Espolón	*Dolor en el área del talón, acompañado de punzadas.	*Linieros	

---

*Nota:* Elaborado por el autor con base en datos de la OIT e INSST (2022)

## CAPÍTULO III

### 3. Diseño metodológico

#### 3.1 Enfoque de la Investigación

Para todos es conocido sobre cómo y dónde los trabajadores desarrollan las actividades dentro de una empresa o institución; particularmente iniciaremos detallando sobre la Empresa Eléctrica Riobamba S.A–Agencia Alausí, donde sus trabajadores tienen la responsabilidad técnica y profesional de realizar cada una de las actividades relacionadas con la generación, distribución y comercialización de energía eléctrica; es así que, al existir “beneficios”, también existen “riesgos”. En este aspecto, el presente proyecto investigativo pretende determinar científicamente y desde un enfoque mixto, determinar las causas, consecuencias y proponer estrategias correctivas de solución a medida de las posibilidades institucionales, dando especial relevancia al aspecto cognitivo técnico en el área de trabajo y la permanente concientización de los trabajadores, al tratarse de actividades con permanente existencia de riesgo.

#### 3.2 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación parte inicialmente de una recopilación de datos existentes y otra a recolectarse por medio de inspecciones de campo, la medición de los niveles de daño existentes en los puestos de trabajo con la utilización de herramientas evaluadoras que provean resultados con un margen de error mínimo, para finalmente por medio de un análisis e identificación de daños, podamos determinar los factores de riesgo ergonómicos, y al relacionarlos con las condiciones laborales del área operativa de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A–Agencia Alausí, nos permitan visualizar las principales causas que originan los mismos, estableciendo así cuáles podrían ser las medidas preventivas y correctivas, que nos posibiliten mitigar o eliminar dicho riesgo.

Es importante indicar que la investigación cuenta con un diseño **cuasi experimental**, ya que la propuesta de gestionar los factores de riesgo ergonómico en los puestos de trabajo

del área operativa, va con el objetivo de prevenir riesgos de lesiones o enfermedades musculoesqueléticas.

### 3.3 Tipo de investigación

De acuerdo al nivel de investigación es: **Descriptiva** y **Exploratoria**, ya que a través de estas se establecerán conductas características, factores de riesgo, fenómenos y hechos relevantes dentro de las actividades diarias del personal de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, que puedan llegar a afectar la salud y estén estrechamente vinculadas a los riesgos ergonómicos.

Para el desarrollo del proyecto investigativo se ha optado por una investigación con enfoque **Mixto** (cuantitativa y cualitativa). Para la recolección de datos y levantamiento de información primaria, se utilizará la investigación cuantitativa (encuestas y evaluaciones ergonómicas), que será sometida a un análisis para su correspondiente interpretación y entendimiento. En el levantamiento de la información secundaria (referencias bibliográficas), se utilizará la investigación cualitativa; de tal forma, que, a través de la fundamentación teórica y documental del tema, se puedan establecer acciones o estrategias que permitan prevenir o mitigar los factores de riesgo ergonómicos.

La investigación también se considera de tipo **analítica**, ya que a través de esta se establecerá la comparación de las variables medidas bajo los estándares establecidos con la metodología propuesta.

Conforme a su objetivo y propósito, es de tipo **aplicada**, ya que se sustentará con la realización de investigaciones previas al personal responsable en la Agencia Alausí.

Por el medio donde se obtendrán los datos será de **campo**, al realizarse en los puestos de trabajo del personal de la de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A–Agencia Alausí, durante la ejecución de sus actividades.

### **3.3.1 Metodología a utilizar.**

De acuerdo al método a utilizar será de tipo **inductivo – deductivo**, ya que nos orienta a partir desde la observación de casos particulares, a finalmente concluir en hipótesis generales. Es decir, a la inversa del método deductivo, permitirá apoyarnos en observaciones específicas y previas.

Se considera este método dentro del proyecto investigativo ya que se aplicarán pasos definidos del mismo, con el propósito de evaluar ergonómicamente las actividades del puesto de trabajo, evitando así que el personal de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A–Agencia Alausí, sufran riesgos dentro del entorno laboral.

### **3.4 Nivel de Investigación**

Dentro del nivel de investigación se ha considerado el nivel **Exploratorio** ya que su objetivo es examinar una problemática de investigación poco analizada y que no ha sido planteada anteriormente.

Es necesario indicar que la metodología del nivel exploratorio es más amplia y manejable; por lo tanto, la profundidad que tiene una investigación de 4º nivel, relaciona el desarrollo de factores de riesgo y lesiones músculoesqueléticas, con el entorno laboral y la salud de toda la población involucrada, dentro de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A- Agencia Alausí.

### **3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

En la presente investigación a más de los métodos ya mencionados, se aplicarán determinadas técnicas e instrumentos que permitirán la recopilación de datos e informaciones, para posterior a ello cuantificarlos y proponer alternativas de solución a los problemas más importantes y que inciden habitualmente en las actividades de todos y cada uno de los trabajadores de la empresa.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados, se procederá aplicando la técnica de la encuesta, tomando y elaborando como base los cuestionarios Nórdico y el de Factores

de riesgos ergonómicos y daños, correspondiente al Método ERGOPAR V2.0 procedente de la (Fundación para la prevención de riesgos laborales, 2018).

La encuesta se conforma de preguntas de selección múltiple que serán aplicadas al personal de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, con el propósito de obtener información que permita visualizar el marco real de la empresa y aporte en el establecimiento de medidas preventivas frente a los riesgos ergonómicos presentes en el entorno laboral.

### **3.6 Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos**

#### **3.6.1 Técnica de observación:**

La aplicación de las acciones que indica la técnica de observación se lo realizará acompañando a los diferentes grupos de trabajo y en los diferentes puestos de trabajo a fin de determinar:

- Las condiciones de trabajo.
- El posible riesgo ergonómico.
- Las acciones y condiciones inseguras.

#### **3.6.2 Técnica documental:**

Dirigida al personal de las áreas administrativa y operativa de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, donde su instrumento principal será una adaptación entre el cuestionario Nórdico y el ERGOPAR, contando con varias preguntas cerradas, considerándose: tiempos de exposición, horas de trabajo y molestias frecuentes. De igual forma, como complemento del análisis documental, también se recopilará:

- Fotos.
- Videos.
- Encuesta.

#### **3.6.3 Entrevista:**

Se la realizará con la colaboración del personal involucrado de las áreas administrativa y operativa de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A–Agencia Alausí. Dicha técnica recopilará información referente al puesto de trabajo y de las posibles fuentes generadoras de riesgo ergonómico.

### **3.6.4 Software ergonómico utilizado:**

La metodología informática a emplear la podemos encontrar en línea, pudiendo en ciertos casos ser gratuita y en otros pagando una suscripción, con el fin de obtener beneficios complementarios de la misma herramienta informática. Es así, que, para el desarrollo de esta investigación, se vio la necesidad de emplear algunos de los métodos que se encuentran en la página web “Ergonautas” y que serán de mucha utilidad al momento de evaluar el manejo de cargas, posturas forzadas y movimientos adoptados por el personal de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, durante el desarrollo de sus labores.

- **Herramienta RULER.**

Permite medir ángulos sobre fotografías tomadas durante el ejercicio de una actividad, entre las diferentes partes del cuerpo.

- **Método REBA.**

Analiza de manera conjunta las posiciones adoptadas por los miembros superiores e inferiores del cuerpo humano como consecuencia de cargas posturales estáticas y dinámicas.

- **Método RULA.**

Analizar de manera individual las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo humano.

- **Método OWAS.**

Valora la carga física de manera global en relación a las posturas adoptadas durante la actividad laboral.

- **Método JSI.**

Valora si a consecuencia de movimientos repetitivos los trabajadores que ocupan los puestos de trabajo, están expuestos a desarrollar desórdenes.

- **Minitab 18.**

Software estadístico que permite ingresar datos de forma rápida, ejecutando una variedad de análisis en ellos.

## **3.7 Población y Muestra**

### **3.7.1 Población.**

Se detalla la población del centro de trabajo denominada: Empresa Eléctrica Riobamba S.A–Agencia Alausí, donde se realizará la investigación.

### 3.7.2 *Tamaño de la Muestra.*

En el presente trabajo investigativo se tomará como población al personal del Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, estos conforman un total de 16 colaboradores.

Al tratarse de una población con número reducido no se realizará cálculo para obtener la muestra, por lo tanto, será de tipo **no probabilístico**, pudiendo optarse por un muestreo a **conveniencia** del 100% de la población.

**Tabla 3.** *Población EERSA-Agencia Alausí*

<b>Población EERSA</b>	<b>f=16</b>	<b>%</b>
Personal operativo DOM, DIL	13	81,25%
Personal administrativo DIL	3	18,75%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

*Nota:* Elaborado por el autor con base en los datos de la EERSA (2022).

### 3.7.3 Operacionalización de la variables

**Tabla 4.** Operacionalización de variables.

Categoría	Concepto	Variable	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
<b>Ergonomía</b>	<p>“La ergonomía es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema” (Muñoz, 2016)</p> <p>“Es la ciencia que estudia cómo adecuar la relación del ser humano con su entorno, estudia las posturas más apropiadas, busca proteger y mejorar la salud física, mental, social y espiritual de los trabajadores en sus puestos de trabajo, repercutiendo positivamente en la empresa” (Yumiseba Abril, 2022)</p>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>Factores de riesgo ergonómico.</p>	<p><b>Medio o entorno laboral</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimientos repetitivos.</li> <li>• Levantamiento de cargas</li> <li>• Posturas forzadas (estáticas y dinámicas)</li> <li>• Sobreesfuerzo.</li> </ul>	<p><b>Técnica:</b></p> <p>Evaluación</p> <p><b>Instrumentos:</b></p> <p>Método RULA</p> <p>Método REBA</p> <p>Método OWAS</p> <p>Método JSI</p> <p>Método GINSST</p>

---

**Gestión de Riesgo**

“El término incluye un proceso de identificación y evaluación de riesgos y, posteriormente, el desarrollo de un plan para reducirlos o, en el mejor de los casos, eliminarlos; reducir las consecuencias para la salud de los trabajadores. Una buena gestión de riesgos trae muchos beneficios a la organización, evitando interrupciones en los procesos y aumentando la estabilidad.” (Defaz Jami & Hernández Ugsiña, 2022)

“Es un procedimiento para identificar, analizar y evaluar los riesgos que representan peligros para los trabajadores, todo lo cual se realiza de manera lógica y sistemática con el apoyo de diversas herramientas, desde el final de la evaluación de medidas preventivas y correctivas. en beneficio

**Variable Dependiente:**

Lesiones y trastornos musculoesqueléticos.

**Dolor y/o lesión**

- Cuello
- Hombros
- Espalda
- Zona lumbar
- Codo/antebrazo
- Muñeca/mano
- Piernas
- Rodilla
- Tobillo/pie

**Técnica:**

Encuesta

**Instrumento:**

Cuestionario adaptado Nórdico y Método ERGOPAR V02

---

de los trabajadores, reducciones de  
accidentes de trabajo y enfermedades  
profesionales” (Bastidas Mora &  
Pomaquiza Zamora, 2022)

---

*Nota:* Elaborado por el autor.

## CAPÍTULO IV

### 5. Análisis y discusión de los resultados

#### 5.1 Análisis descriptivo de los resultados.

Con el propósito de obtener información relevante y con carácter de reservada, fue necesario solicitar la autorización correspondiente a la Administración General de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A; esto con la finalidad de poder aplicar la adaptación del cuestionario ERGOPAR V02 con el Nórdico, a los trabajadores de la Agencia Alausí. Previa elaboración se indicó las directrices por medio de una breve charla informativa donde se explicó la finalidad de la encuesta.

Los datos obtenidos se ingresaron en una plantilla de Excel para su correspondiente tabulación. Posterior a ello para su representación gráfica, se optó por utilizar la herramienta estadística Minitab 18, determinando a ciertos grupos de valores como: frecuencias, porcentajes y promedios, con esto se confirmó la presencia de afectaciones musculoesqueléticas; permitiendo así, proponer medidas de prevención a riesgos laborales para el personal de este centro de trabajo.

Para una acertada identificación de los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores y su respectivo análisis de resultados, se aplicaron herramientas informáticas de la web, los que nos permiten obtener informes de resultados, de una manera gráfica, detallada, y de fácil comprensión.

A más de las mencionadas anteriormente, otra herramienta científica utilizada, es la estadística descriptiva, que se encargará de almacenar, ordenar, elaborar tablas o gráficos y calcular variables de los datos que se fueron obteniendo.

## 5.2 Discusión de Resultados

### 5.2.1 Análisis de cuestionario de factores de riesgo ergonómicos y daños ERGOPAR.

Tabla 5. Primera parte - Encuesta socio demográfica - Preguntas 1-9.

<b>1. Sexo</b>	<b>f=16</b>	<b>%</b>
Hombre	15	93,75%
Mujer	1	6,25%
Otro	0	0%
<b>2. Estado civil</b>		
Soltero	3	18,75%
Casado(a)/unión libre	10	62,50%
Divorciado(a)	3	18,75%
Viudo(a)	0	0%
<b>3. Nivel de estudio</b>		
Primaria	0	0%
Secundaria	8	50,00%
Técnico/Tecnológico	3	18,75%
Superior Universitario/Politécnico	4	25,00%
Superior posgrado	1	6,25%
<b>4. Area de trabajo</b>		
Administrativa	3	18,75%
Operativa	13	81,25%
<b>5. Horario de trabajo</b>		
Turno fijo de mañana	0	0%
Turno fijo de tarde	0	0%
Jornada doble	3	18,75%
Jornada única	13	81,25%
<b>6. Tipo de contratación</b>		
Indefinida	7	43,75%
Eventual (temporal)	9	56,25%
<b>7. Puesto de trabajo</b>		
Administrador y/o Auxiliar	2	12,50%
Recaudador(a)	1	6,25%
Liniero	5	31,25%
Electricista	4	25,00%
Chofer	4	25,00%

---

### 8. Antigüedad en la empresa

---

Menos de 1 año	3	18,75%
Entre 1 y 5 años	4	25,00%
Mas de 5 años	9	56,25%

---

### 9. ¿Cuántas horas trabaja?

---

8 horas	3	18,75%
Más de 8 horas	13	81,25%

---

### Edad de los trabajadores

\*Edad mínima: 22,5 años

Edad máxima: 58,5 años

Media: 40,5 años

---

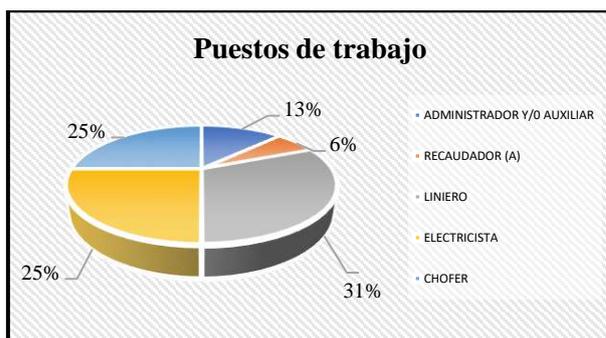
Nota: Elaborado por el autor.

Figura 9. Género del personal.



Nota: Elaborado por el autor.

Figura 10. Puestos de trabajo.



Nota: Elaborado por el autor..

**Figura 11.** Área de trabajo.



*Nota:* Elaborado por el autor.

**Figura 12.** Horas de trabajo.



*Nota:* Elaborado por el autor.

**Análisis:** De acuerdo a la Tabla 5, se puede evidenciar que la EERSA-Agencia Alausí cuenta con trabajadores de género masculino en un 93,75%, seguido de un 6,25% en género femenino; así mismo el promedio de edad se ubica en los 40,5 años, donde la edad mínima va de 22,5 años a la máxima que es de 58,5 años. El 31,25% de la población bordea un rango de edad entre los 38 y 47 años, seguido por los ubicados en el rango de los 28 y 37 años, conformando el 25% de la población, los trabajadores que están dentro de los 18 a 27 y de 48 a 57 años, representan el 18,75% en cada rango respectivamente; la única persona de género femenino (Recaudadora), representa el 6,25% de la población completa. Por otro lado, es importante mencionar que el área operativa es la de mayor población con un 81,25% a diferencia del personal de administrativo que abarca un 18,75%.

En lo relacionado a nivel de estudio, por medio de los encuestados se evidencia que el nivel de secundaria es el rango de mayor tendencia con un 50%, seguido de un 25% en un

nivel Universitario/Politécnico, en nivel Tecnológico con un 18,75%, y finalmente un 6,25% con estudios de Posgrado. En lo correspondiente a las horas de trabajo, el personal operativo nuevamente supera con un 81,25% al personal de oficina donde se registra un 18,75%; evidenciando que para cumplir con los trabajos encomendados, es necesario sobrepasar la jornada laboral ordinaria.

De acuerdo a la antigüedad dentro de la empresa y el cargo de liniero, la mayor cantidad de trabajadores viene prestando sus servicios más de 5 años con un 56,25%, seguido de quienes han venido trabajando de 1 a 5 años con un 25%, finalmente los que llevan menos de 1 año, conforman un 18,75% de la totalidad de la población.

En una entrevista realizada al personal de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, se consultó si: ¿En determinado momento fue diagnosticado con enfermedad alguna como consecuencia del trabajo que viene realizando en su puesto de trabajo?

La entrevista arrojó que el 100% de los trabajadores indicaron no haber sido diagnosticados con enfermedad progresiva alguna como consecuencia del ejercicio de sus actividades laborales.

Dentro de la misma encuesta, un 56,25% de los entrevistados manifestaron haber sufrido lesiones como consecuencia del trabajo que realiza de forma rutinaria, impidiéndoles continuar con sus actividades e incluso haberse ausentado y/o cambiado temporalmente de su puesto de trabajo.

Es importante indicar que todas las personas que contrajeron las lesiones por el ejercicio de sus actividades laborales, fueron atendidas por médicos del IESS y posteriormente valorados por el médico ocupacional de la empresa, permitiéndoles hacer uso del permiso que por motivo de enfermedad provee la institución; esto siempre y cuando se justifique con el respectivo certificado médico.

**Tabla 6.** Segunda parte - Daños a la salud derivados del trabajo - Pregunta 10.

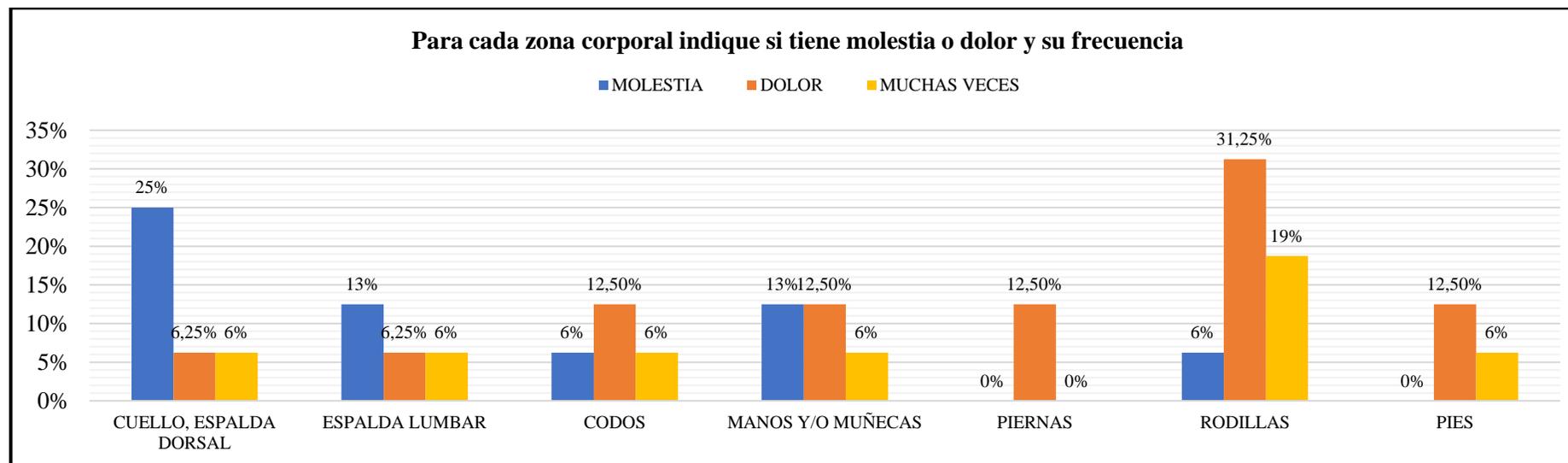
Para cada zona corporal indique si tiene molestia o dolor, su frecuencia, si le ha impedido realizar su trabajo actual, y si esta molestia o dolor se ha producido como consecuencia de las tareas que realiza en el puesto de trabajo (Pregunta 7)

Área afectada	Tiene molestia o dolor en esta zona?		¿Con que frecuencia?		¿Le ha impedido realizar su trabajo actual?	¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del puesto de trabajo?
	Molestia	Dolor	A veces	Muchas veces	Si	Si
*Cuello, hombros y/o espalda dorsal	4	1	4	1	2	4
*Espalda lumbar	2	1	2	1	1	2
*Codos	1	2	2	1	1	3
*Manos y/o muñecas	2	2	3	1	2	3
*Piernas	0	2	2	0	2	0
*Rodillas	1	5	2	3	2	3
*Pies	0	2	1	1	0	0
<b>f=16</b>	10	15	16	8	10	15
<b>%</b>	62,50%	93,75%	100,0%	50,00%	62,50%	93,75%

Nota: Elaborado por el autor.

**Análisis.** - De acuerdo a la Tabla 6, se evidencia que la sintomatología musculoesquelética con mayor incidencia se relaciona con las rodillas, ocasionando dolor a 5 de 16 trabajadores, la región de cuello, hombro y/o espalda dorsal provocaron molestias en 4 de 16 personas. A todo esto, la frecuencia de molestia y/o dolor, evidenció que a 4 de 16 personas los afectó ocasionalmente; en tanto, que a 3 de 16 la molestia y/o dolor fue reiterado. Como conclusión podemos atribuir que los dolores y molestias, relacionadas a la actividad laboral del personal operativo, han impedido que los trabajadores continúen realizando su trabajo.

**Figura 13.** Zona corporal afectada - (molestia-dolor-frecuencia) – Pregunta 10.



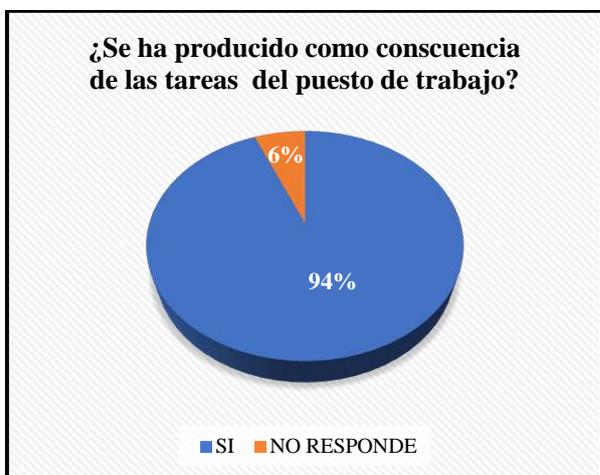
*Nota:* Elaborado por el autor.

**Figura 14.** Porcentaje de ausentismo laboral - Pregunta 10.



Nota: Elaborado por el autor.

**Figura 15.** Porcentaje de consecuencia laboral – Pregunta 10.



Nota: Elaborado por el autor.

**Tabla 7. Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo - Pregunta 11..**

**¿Durante cuanto tiempo tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas?**

	Nunca/menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas	f=16	%
a) Sentado (silla, taburete, vehículo, apoyo lumbar, etc)	2	4	1	5	12	75,00%
b) De pie sin andar apenas	6	3	1	0	10	62,50%
c) Caminando	4	6	0	0	10	62,50%
d) Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes (peldaños, escalera, rampa, etc)	10	2	1	0	13	81,25%
e) De rodillas/en cuclillas	8	1	0	0	9	56,25%
f) Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	7	2	0	0	9	56,25%

*Nota:* Elaborado por el autor.

**Análisis:** En referencia a la Tabla 7, se pudo verificar que en lo referente al tiempo que adoptan las posturas los trabajadores (piernas-rodillas-pies), la mayor incidencia está en el literal “d” con un 81,25%, seguido del literal “a” con 75,00%; así mismo, los literales “b” y “c”, arrojaron porcentajes de 62,50% respectivamente. Como conclusión se puede indicar que la mayoría de posturas afectan directamente al personal trabajador como consecuencia de la actividad que realiza en el puesto de trabajo. No se descarta que los literales “e” y “f” no dejen de ser fuentes generadoras de riesgo a diferencia del resto, si bien los valores arrojados de 56,25% en ambos literales, indican que el tiempo de adopción es inferior dependiendo del puesto de trabajo y la postura.

**Tabla 8.** Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 12.

**¿Durante cuanto tiempo tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de Cuello/Cabeza?**

					Esta postura, ¿Tiene que repetirla o mantenerla por un tiempo?		f=16	%
	Nunca/menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas	La repito	La mantengo fija		
a) Inclinar el cuello/cabeza hacia adelante	9	2	0	1	11	0	12	75,00%
b) Inclinar el cuello/cabeza hacia atrás	12	0	0	0	6	0	12	75,00%
c) Inclinar el cuello/cabeza hacia un lado o ambos	11	0	0	0	8	0	11	68,75%
d) Girar el cuello/cabeza	11	1	0	2	12	0	14	87,50%

*Nota:* Elaborado por el autor.

**Análisis:** Referente a la Tabla 8, donde se pregunta el tiempo de adopción para posturas con movimientos en cuello/cabeza, se puede evidenciar que en los literales “a” y “b”, en lo referente al número de personas y su repetitividad es del 75,00% respectivamente, lo que podría ser una fuente de alto riesgo para contraer algún tipo de afección musculoesquelética entre la población operativa; así mismo, con un 87,50% se evidenció que el literal “d” es el de mayor tendencia entre la población de las áreas operativa y administrativa; la segunda, exponiendo de manera directa al personal de recaudación quienes realizan movimientos repetitivos por más de 4 horas dentro de su puesto de trabajo.

**Tabla 9.** Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 13.

**¿Durante cuanto tiempo tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de Espalda/Tronco?**

	Esta postura, ¿tiene que repetirla o mantenerla por un tiempo?				La repito		f=16	%
	Nunca/menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas	La repito	La mantengo fija		
a) Inclinar la espalda/tronco hacia adelante	10	2	0	0	8	0	12	75,00%
b) Inclinar la espalda/tronco hacia atrás	12	3	0	0	7	1	15	93,75%
c) Inclinar la espalda/tronco hacia un lado o ambos	10	2	0	1	8	0	13	81,25%
d) Girar la espalda/tronco	8	4	0	0	7	1	12	75,00%

*Nota:* Elaborado por el autor.

**Análisis:** Haciendo referencia a la Tabla 9, donde se pregunta acerca del tiempo de adopción para posturas en espalda/tronco, se puede indicar que para el personal operativo de la Agencia Alausí, el literal “b” es la de mayor adopción con un 93,75%, seguida con un 81,25%, en el literal “c” podemos notar que dentro del ejercicio de sus labores, el personal operativo también adopta dicha posición; no muy distantes, los literales “a” y “d” arrojaron valores igualmente de consideración con 75,00%, indicando a dichas posiciones como parte de sus labores habituales. A todo esto se debe manifestar que dentro de los primeros 30 minutos a 2 horas, se adoptan posturas forzadas y repetitivas, pudiendo estas afectar a los trabajadores a corto y mediano plazo. El personal recaudador también ha indicado que su periodo de trabajo es mayor a 4 horas lo que hace que su trabajo sea físicamente excesivo, rutinario y repetitivo.

**Tabla 10. Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 14.**

**¿Durante cuanto tiempo tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de Hombros, Muñecas y Tobillos/Pies?**

					Esta postura, ¿tiene que repetirla o mantenerla por un tiempo?			
	Nunca/menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas	La repito	La mantengo fija	f=16	%
a) Las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros	11	1	1	0	7	0	13	81,25%
b) Una o ambas muñecas dobladas hacia arriba o hacia abajo, hacia los lados o giradas (giro de antebrazo)	10	2	0	1	9	0	13	81,25%
c) Ejerciendo presión con uno de los pies	9	1	0	3	9	0	13	81,25%

*Nota:* Elaborado por el autor.

**Análisis:** En la Tabla 10, de acuerdo a la interrogante sobre la temporalidad que los trabajadores Agencia Alausí adoptan posturas en las áreas de hombros, muñecas, tobillos/pies, se obtuvieron porcentajes similares entre los literales “a”, “b” y “c”. Con un 81,25% respectivamente se evidencia que la adopción de cada una de las posturas mencionadas van de los 30 minutos a 4 horas por actividad, otro grupo de trabajadores indicó que, dentro de sus actividades se requiere la adopción de posturas de los 30 minutos a mas de 4 horas, pudiendo afectar de manera directa la salud, no solo por la exigencia física que requiere la tarea, sino también por la repetición en sus movimientos.

**Tabla 11. Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 15.**

**¿Durante cuanto tiempo tiene que trabajar realizando estas acciones con las manos?**

	Nunca/menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas	f=16	%
a) Sostener, presionar o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza	10	3	0	0	13	81,25%
b) Agarrar o sujetar con objetos o herramientas con las manos	10	3	1	1	15	93,75%
c) Utilizar de manera intensiva los dedos (ordenador, controles, botoneras, mando, calculadora, caja registradora, etc)	9	1	0	2	12	75,00%

*Nota:* Elaborado por el autor.

**Análisis:** De acuerdo a la Tabla 11, donde se realiza la pregunta sobre temporalidad de acciones o movimientos con las manos, el personal operativo y administrativo de la Agencia Alausí se inclinó en un 93,75% por el literal “b”, evidenciándose claramente que sus actividades son en su mayoría manuales, lo que exige tiempos desde los 30 minutos a más de 4 horas; otro grupo encuestado indicó que el literal “a”, con un 81,25%, sus actividades manuales requieren tiempos que van de 30 minutos a 2 horas; finalmente, el grupo que comprende el área administrativa, con un 75,00% manifestó que sus actividades han requerido de exigencia física desde los 30 minutos a mas de 4 horas, literal “c”. Esto nos permite suponer que las actividades manuales tanto físicas como intelectuales van juntas, pudiendo ocasionar en nuestros trabajadores daños irreversibles a su salud.

**Tabla 12. Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 16.**

**¿Durante cuanto tiempo trabaja realizando estas acciones relacionadas con la exposición a vibraciones y/o impactos?**

	Nunca/menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas	f=16	%
a) Trabajar sobre superficies vibrantes (asiento de vehículo, plataforma o suelo vibrante, etc)	7	0	2	3	12	75,00%
b) Utilizar herramientas y máquinas de impacto o vibrantes (taladro, remachadora, amoladora, martillo, grapadora neumática, etc.)	12	0	0	0	12	75,00%
c) Utilizar la mano (el pie o la rodilla) como martillo, golpeando de forma repetida.	10	0	0	0	10	62,50%

*Nota:* Elaborado por el autor.

**Análisis:** En la Tabla 12, de acuerdo a la pregunta sobre temporalidad en la realización de actividades que expongan a los trabajadores operativos a vibraciones y/o impactos, se obtuvo: En el literal “a” y “b” se inclinaron con un 75% por tiempos que van de los 30 minutos a más de 4 horas, esto indica la fuerte exposición a riesgos ergonómicos por parte del personal encargado de conducir los vehículos institucionales; por otro lado, con un 62,50%, el literal “c” indica que la exigencia de sus actividades estan dentro de los 30 minutos. Como conclusión se puede indicar que todos y cada uno de los trabajadores viene exponiéndose a un elevado riesgo, lo que puede ser perjudicial para su salud.

**Tabla 13.** Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 17.

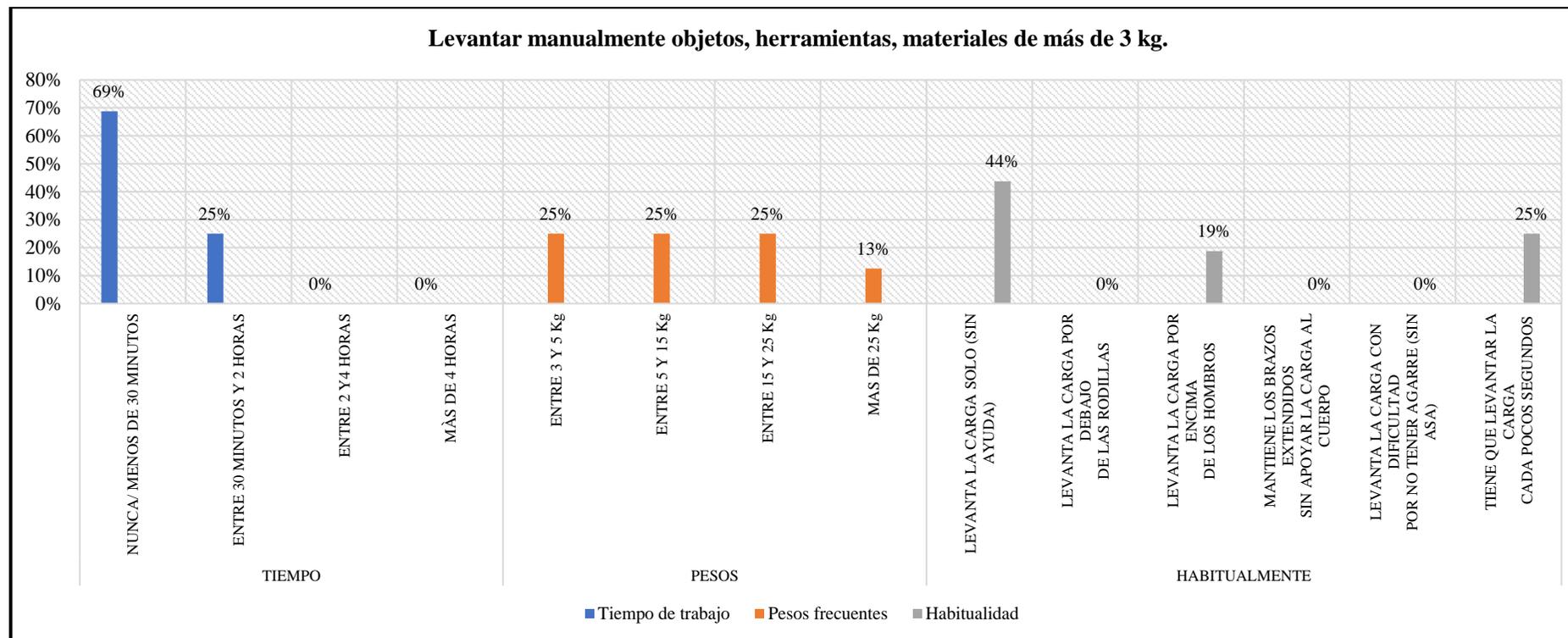
**Manipulación manual de cargas de mas de 3 Kg en total. Responda en relación a cada una de las tres acciones. Literal 1**

	<b>¿Durante cuanto tiempo tiene que trabajar realizando esta acción?</b>	<b>f=16</b>	<b>%</b>	
<b>Levantar manualmente objetos, herramientas, materiales de mas de 3 Kg</b>	a) Nunca/menos de 30 minutos	11	68,75%	
	b) Entre 30 minutos y 2 horas	4	25,00%	
	c) Entre 2 y 4 horas	0	0	
	d) Mas de 4 horas	0	0	
	<b>¿Los pesos que con mayor frecuencia levanta son de:</b>			
	a) Entre 3 y 5 Kg	4	25,00%	
	b) Entre 5 y 15 Kg	4	25,00%	
	c) Entre 15 y 25 Kg	4	25,00%	
	d) Mas de 25 Kg	2	12,50%	
	<b>Señale si habitualmente:</b>			
	a) Levanta la carga usted solo/a (sin ayuda de otra persona)	7	43,75%	
	b) Levanta la carga por debajo de sus rodillas	0	0	
c) Levanta la carga por encima de sus hombros	3	18,75%		
d) Mantiene los brazos extendidos sin poder apoyar la carga en su cuerpo	0	0		
e) Levanta la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)	0	0		
f.) Tiene que levantar la carga cada pocos segundos	4	25,00%		

*Nota:* Elaborado por el autor.

**Análisis:** En la Tabla 13, se puede evidenciar de acuerdo a la pregunta sobre temporalidad en el levantamiento manual de cargas superiores a 3Kg (objetos, herramientas y materiales); en relación al tiempo; según el literal “a”, el 68,75% indicaron que sus acciones las realizan en tiempos inferiores a 30 minutos, en el literal “b”, el 20% lo realizan entre 30 minutos y 2 horas. De igual forma entre los valores obtenidos referente al peso de la carga que frecuentemente levantan, se obtuvo que: en los literales “a”, “b” y “c” existe similitud en la población; es así que el 25,00% levantan entre 3 y 25 Kg; otro grupo reducido indicó que según el literal “d”, manipulan cargas superiores a los 25 Kg con un 12,50%. El personal de la Agencia Alausí, en lo que respecta al hábito de manipular o levantar cargas, el literal “a”, con 43,75%, realizan la acción de forma individual y sin ayuda; según el literal “c” con 18,75% levantan o manipulan cargas por encima de sus hombros. Finalmente en el literal “f” con 25,00% indicaron que levantan o manipulan la carga por tiempo muy reducido. A todo lo manifestado se puede concluir que la actividad de levantamiento de cargas, también es considerado como una de las fuentes de riesgo ergonómico más considerable dentro de las empresas.

**Figura 16.** Manipulación manual de cargas - Literal 1 – Pregunta 17.



Nota: Elaborado por el autor.

**Tabla 14.** Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 17.

**Manipulación manual de cargas de mas de 3 Kg en total. Responda en relación a cada una de las tres acciones. Literal 2**

	<b>¿Durante cuanto tiempo tiene que trabajar realizando esta acción?</b>	<b>f=16</b>	<b>%</b>	
<b>Transportar manualmente objetos, herramientas, materiales de mas de 3 Kg</b>	a) Nunca/menos de 30 minutos	10	62,50%	
	b) Entre 30 minutos y 2 horas	2	12,50%	
	c) Entre 2 y 4 horas	1	6,25%	
	d) Mas de 4 horas	0	0	
	<b>¿Los pesos que con mayor frecuencia transporta son de:</b>			
	a) Entre 3 y 5 Kg	5	37,50%	
	b) Entre 5 y 15 Kg	5	25,00%	
	c) Entre 15 y 25 Kg	1	6,25%	
	d) Mas de 25 Kg	2	12,50%	
	<b>Señale si habitualmente:</b>			
	a) Transporta la carga usted solo/a (sin ayuda de otra persona)	5	31,25%	
	b) Transporta la carga con los brazos extendidos sin apoyar la carga en su cuerpo y sin doblar los codos	0	0	
c.) Transporta la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)	1	6,25%		
d) Camina más de 10 metros transportando la carga	4	25,00%		
e) Tiene que transportar la carga cada pocos segundos	3	18,75%		

*Nota:* Elaborado por el autor.

**Análisis:** En la Tabla 14, donde se pregunta sobre el transporte manual de objetos, herramientas y/o herramientas con peso superior a 3 Kg, la población encuestada indicó: según el literal “a” con el 62,50% que realiza dicha acción en su puesto de trabajo, utilizando tiempos menores a los 30 minutos, otros indican según los literales “b” y “c” con 12,50% y 6,25% respectivamente que sus acciones las realizan de 30 minutos a 4 horas; con esto se puede resumir que el personal operativo es quien más se expone a riesgos derivados de su actividad, como consecuencia del transporte de cargas. En lo que respecta al peso que frecuentemente manipulan, los trabajadores indican: según el literal “a” de 3 a 5 Kg el 37,50 %, en el “b”, de 5 a 15 Kg con el 25%, en el literal “c” el 6,25% con un peso de 15 a 25 Kg, finalmente en el literal “d”, el 12,50% informaron que el peso que manipulan supera los 25 Kg. Dentro de la misma pregunta se consultó sobre el hábito de transporte y se obtuvo que: en el literal “a”, el 31,25% transportan la carga solos y sin ayuda alguna, en el literal “e” con 18,75% el transporte se lo realiza por pocos segundos, en el “d” con el 25,00% indicaron que transportan la carga por distancias mayores a 10 metros , finalmente en el literal “c” con el 6,25% el transporte es dificultoso debido a que la carga no cuenta con un buen agarre.

**Tabla 15.** Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 17.

**Manipulación manual de cargas de mas de 3 Kg en total. Responda en relación a cada una de las tres acciones. Literal 3**

	¿Durante cuanto tiempo tiene que trabajar realizando esta acción?	f=16	%	
<b>Empujar y/o arrastrar manualmente o utilizando algún equipo (carretilla, carro) objetos, herramientas, materiales de mas de 3Kg</b>	a) Nunca/menos de 30 minutos	12	75,00%	
	b) Entre 30 minutos y 2 horas	2	12,50%	
	c) Entre 2 y 4 horas	0	0	
	d) Mas de 4 horas	0	0	
	<b>Señale si habitualmente:</b>			
	a) Tiene que hacer mucha fuerza para iniciar el empuje y/o arrastre	1	6,25%	
	b) Tiene que hacer mucha fuerza para desplazar la carga	0	0	
	c) La zona donde tiene que poner las manos al empujar y/o arrastrar no es muy adecuada (muy alta, muy baja, difícil de agarrar, etc)	2	12,50%	
	d) Tiene que caminar mas de 10 metros empujando y/o arrastrando la carga	2	12,50%	
e) Tiene que empujar y/o arrastrar la carga cada pocos segundos	3	18,75%		

*Nota: Elaborado por el autor.*

**Análisis:** De acuerdo a la Tabla 15, referente al empuje o arrastre manual de equipos, objetos, herramientas y materiales que sobrepasan los 3 Kg, en el literal “a” con un 75,00% se realizan acciones entre los primeros 30 minutos; así mismo el 12,50% lo realizan entre 30 minutos y 2 horas, según el literal “b”. Dentro de la misma pregunta los trabajadores indicaron los literales “c” y “d” respectivamente con un 12,50% que dentro de la zona por donde caminan no es la adecuada, debiendo hacerlo por distancias mayor a los 10 metros. Finalmente en el literal “e” con el 18,75% se indicó que el empuje o arrastre lo realizan por pocos segundos.

Tabla 16. *Tercera parte - Posturas y acciones propias del trabajo – Pregunta 18.*

**En general, ¿Cómo valoraría las exigencias físicas del puesto de trabajo que marcó en la segunda página del cuestionario (Pregunta 7)?**

	f=16	%
Muy bajas	2	12,50%
Bajas	1	6,25%
Moderadas	9	56,25%
Altas	4	25,00%
Muy altas	0	0

*Nota:* Elaborado por el autor.

**Análisis:** De la Tabla 16, donde se solicita dar una valoración a la exigencia física de su puesto de trabajo, se obtuvieron los siguientes resultados: con un 56,25% se indicó ser “Moderada”, lo que una escala de nivel de riesgo cualitativo, combinada la probabilidad estimada con la consecuencia esperada, se indica que deberían hacerse los esfuerzos necesarios para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas; así mismo, las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Por otro lado, con un 25,00% indicaron que es “Alta”, lo que en la misma escala indica que se debería precisar los recursos considerables a fin de controlar el riesgo, de igual manera cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse inmediatamente en un tiempo menor al de moderado.

También se obtuvieron resultados donde los trabajadores consideraron que sus puestos de trabajo no presentan mucha exigencia física, lo que no afectaría de manera considerable a su salud, los porcentajes fueron del 12,50% y 6,25%, donde comparando estos valores en la escala del nivel de riesgo obtendríamos los niveles de “Muy bajas” y “Bajas” respectivamente.

**Tabla 17.** Tercera Parte - Posturas y acciones propias del puesto – Pregunta 18.

En relación a las posturas y acciones propias del puesto de trabajo que ha marcado en la segunda página del cuestionario (Pregunta 7), ¿Cuáles piensa que afectan más a su salud y bienestar?

Posturas y acciones	f=16	%
a) Posturas forzadas	7	43,75%
b) Movimientos repetitivos en codos, mano/muñeca	3	18,75%
c) Levantamiento de cargas mayor a 3 Kg	2	12,50%
d) Sedentarismo y exposición a PVD	2	12,50%
e) Sobre esfuerzo físico	1	6,25%
f) Ninguna	1	6,25%

*Nota:* Elaborado por el autor.

**Análisis:** Como respuestas finales dentro de la Tabla 17, el personal encuestado de Agencia Alausí manifestó que de las acciones propias de su puesto de trabajo, las que más afectan son: el literal “a” con un 43,75% a las posturas forzadas adoptadas durante tareas realizadas por el personal operativo DIL-DOM; en el literal “b” con un 18,75% a los movimientos repetitivos realizados por el personal operativo DIL. En menor cantidad los servidores del área administrativa y operativa indicaron que los literales “c” y “d” con el 12,50% respectivamente, son los que afectan a su salud. Para concluir y sin menospreciar el porcentaje obtenido, en el literal “e” con el 6,25% indicó que el sobre esfuerzo físico es la que más problema ha causado afectaciones en su salud.

**Conclusiones Generales:** Podemos llegar a la conclusión de que la adaptación entre el cuestionario Nórdico y el método ERGOPAR nos permitió obtener valores significantes en lo referente a riesgos ergonómicos, donde lo mas predominantes resaltaron las molestias y/o dolores en: rodillas con el 31,25%, la zona de cuellos, hombros y/o espalda dorsal con el 25%, la zona de espalda lumbar con el 13% y finalmente la zona de codos, manos/muñecas con el 12,5%; lo que conlleva a tomar controles de ingeniería a nivel de receptor.

#### 4.2.2 Análisis de evaluaciones ergonómicas aplicadas al personal EERSA-Agencia Alausí.

Habiéndose aplicado la adaptación del cuestionario Nórdico y el método ERGOPAR, y obteniéndose los resultados esperados, se vio la necesidad de brindar una mayor validez a la investigación planteada inicialmente; por lo que, se procedió con la aplicación de ciertas evaluaciones ergonómica a los trabajadores durante la realización de sus actividades, lo que nos permitió obtener resultados mucho más reales. Todo este trabajo no pudo haberse realizado sin el consentimiento de las partes involucradas y jefes inmediatos, quienes de igual manera fueron sometidos a las evaluaciones de acuerdo a su actividad laboral.

Es importante indicar que las evaluaciones se aplicaron a todos los trabajadores sin excluir a ninguno, teniendo en cuenta que el tamaño de muestra para el centro de trabajo es reducido, lo que nos permitió realizar un muestreo al azar para evidenciar su resultado. (Anexos F – J).

A continuación, se detalla las matrices con los resultados obtenidos en las evaluaciones ergonómicas aplicadas: REBA, RULA, OWAS, JSI y GINSST.

**Tabla 18.** Tabulación de resultados obtenidos del personal EERSA-Agencia Alausí con el método REBA.

Nº Puesto	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
Género	H	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Área	Aa	Aa	Re	L2	L1	L1	Ch	L2	L1	Ch	El	El	Ch	El	El	Ch
	DIL			DOM						DIL						
<b>GRUPO A</b>																
Cuello	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2
Piernas	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Tronco	1	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Fuerza	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
<b>GRUPO B</b>																
Antebrazo	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1
Muñeca	1	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
Brazo	3	3	3	5	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	3
Agarre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Actividad Muscular</b>																
(+1) Una o más partes permanecen estáticas; (+1) Existen movimientos repetitivos. (+1) Cambios corporales importantes																
	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>TABLA C</b>	2	4	4	9	9	9	4	9	9	4	8	8	4	8	8	4
<b>Nivel de Riesgo</b>	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
<b>Nivel de Actuación</b>	<p>MEDIO, Es necesaria la actuación</p> <p>MEDIO, Es necesaria la actuación</p> <p>MEDIO, Es necesaria la actuación</p> <p>ALTO, Es necesaria la actuación cuanto</p> <p>ALTO, Es necesaria la actuación cuanto</p> <p>ALTO, Es necesaria la actuación cuanto</p> <p>MEDIO, Es necesaria la actuación</p> <p>ALTO, Es necesaria la actuación cuanto</p> <p>ALTO, Es necesaria la actuación cuanto</p> <p>MEDIO, Es necesaria la actuación</p> <p>ALTO, Es necesaria la actuación cuanto</p> <p>ALTO, Es necesaria la actuación cuanto</p> <p>MEDIO, Es necesaria la actuación</p> <p>ALTO, Es necesaria la actuación cuanto</p> <p>ALTO, Es necesaria la actuación cuanto antes</p> <p>MEDIO, Es necesaria la actuación</p>															

Nota: Elaborado por el autor.

**Tabla 19.** Tabulación de resultados obtenidos del personal EERSA-Agencia Alausí con el método RULA.

Nº Puesto	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
Género	H	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Área	Aa	Aa	Re	L2	L1	L1	Ch	L2	L1	Ch	El	El	Ch	El	El	Ch
	DIL			DOM						DIL						
<b>GRUPO A</b>																

Brazo	2	2	1	4	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2
Antebrazo	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1
Muñeca	2	2	3	2	2	2	1	2	2	1	3	3	1	3	3	1
Giro de muñeca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>GRUPO B</b>																
Cuello	3	3	3	4	4	4	2	4	4	2	1	1	2	1	1	2
Tronco	1	1	2	3	3	3	1	3	3	1	2	2	1	2	2	1
Piernas	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1
<b>Actividad Muscular</b>																
(+1) Una o más partes permanecen estáticas; (+1) Existen movimientos repetitivos. (+1) Cambios corporales importantes	0	0	2	6	6	6	2	6	6	2	4	4	2	4	4	2
<b>TABLA C</b>	3	3	4	7	7	7	3	7	7	3	7	7	3	7	7	3
<b>Nivel de Riesgo</b>	2	2	2	4	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2
<b>Nivel de Actuación.</b>	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			
	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			
	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Se requieren cambios urgentes en la tarea			
	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Se requieren cambios urgentes en la tarea			
	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Se requieren cambios urgentes en la tarea			
	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Se requieren cambios urgentes en la tarea			
	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Se requieren cambios urgentes en la tarea			
	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Se requieren cambios urgentes en la tarea			Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio			Se requieren cambios urgentes en la tarea			

Nota: Elaborado por el autor.

**Tabla 20.** Tabulación de resultados obtenidos del personal EERSA-Agencia Alausí con el método OWAS.

Nº de puesto	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
Género	H	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	Aa	Aa	Re	L2	L1	L1	Ch	L2	L1	Ch	El	El	Ch	El	El	Ch
Área	DIL			DOM							DIL					

Posición de Brazos	1	1	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	1	3	3	2
Posición de Espalda	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	3
Posición de Piernas	1	1	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	1
Carga	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Nivel de riesgo	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Actuación</b>	Postura normal sin efecto	daño		Efectos dañinos sobre SME				Postura normal sin efecto			Efectos dañinos sobre SME					
	Postura normal sin efecto	daño		Efectos dañinos sobre SME				Efectos dañinos sobre SME			Efectos dañinos sobre SME					
	Postura normal sin efecto			Efectos dañinos sobre SME				Postura normal sin efecto			Efectos dañinos sobre SME					
				Efectos dañinos sobre SME				Efectos dañinos sobre SME			Efectos dañinos sobre SME					
				Efectos dañinos sobre SME				Efectos dañinos sobre SME			Efectos dañinos sobre SME					
				Efectos dañinos sobre SME				Postura normal sin efecto			Efectos dañinos sobre SME					
				Efectos dañinos sobre SME				Efectos dañinos sobre SME			Efectos dañinos sobre SME					
				Efectos dañinos sobre SME				Postura normal sin efecto			Efectos dañinos sobre SME					
				Efectos dañinos sobre SME				Efectos dañinos sobre SME			Efectos dañinos sobre SME					
				Efectos dañinos sobre SME				Postura normal sin efecto			Efectos dañinos sobre SME					
				Efectos dañinos sobre SME				Efectos dañinos sobre SME			Efectos dañinos sobre SME					
				Efectos dañinos sobre SME				Postura normal sin efecto			Efectos dañinos sobre SME					

Nota: Elaborado por el autor.

**Tabla 21.** Tabulación de resultados obtenidos del personal EERSA-Agencia Alausí con el método JSI.

Nº de puesto de trabajo	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
Puesto de trabajo	Aa	Aa	Re	L2	L1	L1	Ch	L2	L1	Ch	El	El	Ch	El	El	Ch
Área de trabajo	DIL			DOM							DIL					
Intensidad del esfuerzo (IE)	3	3	3	6	6	6	3	6	6	3	6	6	3	6	6	3
Duración del esfuerzo (DE)	1,5	1	1,5	2	2	2	1	3	2	1	3	2	0,5	2	1,5	1
Esfuerzos por minuto (EM)	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	1	1
Postura mano-muñeca (HWP)	1,5	1	1,5	2	2	2	1,5	1,5	2	1,5	2	2	1,5	2	2	1,5
Velocidad del trabajo (SW)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Duración de la tarea al día(DD)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
Número de esfuerzos	35	20	25	57	65	60	20	70	63	19	70	68	15	69	72	21
Duración del esfuerzo (Seg.)	10	10	15	20	20	18	12	25	21	11	21	20	10	20	12	12
Tiempo de observación (Mins.)	15	15	15	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
% de Duración del esfuerzo	39	22	42	63	72	60	13	97	74	12	82	76	8	77	48	14
<b>Job Strain Index JSI</b>	<b>6,75</b>	<b>3</b>	<b>4,5</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>4,5</b>	<b>13,5</b>	<b>12</b>	<b>4,5</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>2,25</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>4,5</b>

<b>Valoración del riesgo</b>	Zona de incertidumbre	Tarea probablemente segura	Zona de incertidumbre	Tarea probablemente peligrosa	Tarea probablemente peligrosa	Tarea probablemente peligrosa	Zona de incertidumbre	Tarea probablemente peligrosa	Tarea probablemente peligrosa	Zona de incertidumbre	Tarea probablemente peligrosa	Zona de incertidumbre	Tarea probablemente segura	Tarea probablemente peligrosa	Tarea probablemente peligrosa	Zona de incertidumbre
------------------------------	-----------------------	----------------------------	-----------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------	-------------------------------	-----------------------	----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------

Nota: Elaborado por el autor.

**Tabla 22.** Tabulación de resultados obtenidos del personal EERSA-Agencia Alausí con el método GINSST.

Nº de puesto de trabajo	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
Puesto de trabajo	Aa	Aa	Re	L2	L1	L1	Ch	L2	L1	Ch	El	El	Ch	El	El	Ch
Área de trabajo	DIL			DOM							DIL					
Peso Real en Kg. (PR)	3	3	5	30	30	30	20	30	30	20	28	28	20	28	28	20
Peso Teórico (PT)	25	25	13	7	7	7	25	7	7	25	7	7	25	7	7	25
Factor Dist. Vert. (FD)	1	1	1	0,91	0,91	0,91	1	0,91	0,91	1	0,91	0,91	1	0,91	0,91	1
Factor Pob. Prot. (FP)	1	1	0,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Factor de Giro (FG)	1	1	1	0,9	0,9	0,9	1	0,9	0,9	1	0,9	0,9	1	0,9	0,9	1
Factor de Agarre (FA)	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9
Factor de Frec. (FF)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	1	1	1	1	1
Peso Aceptable en Kg. (PA)	25	25	7,80	8,71	8,71	8,71	36	8,71	8,71	36	8,71	8,71	36	8,71	8,71	36
<b>Valoración del riesgo</b>	Tolerable	Tolerable	Tolerable	No Tolerable	No Tolerable	No Tolerable	Tolerable									

Nota: Elaborado por el autor.

**Conclusiones Generales.-** Los resultados obtenidos, al compararlos con los niveles de riesgo de cada evaluación ergonómica, dieron como resultado que el personal operativo de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, está expuesto a diferentes factores de riesgo ergonómico; los mismos que; al no contar con un control de ingeniería adecuado y destinado al receptor (trabajadores), podrían ser una fuente latente de riesgo, agravando los padecimientos ya existentes y ocasionando que se vuelva más reiterado el ausentismo laboral. Por otro lado el personal administrativo, mostró niveles aceptables de exposición a

riesgo, lo que podría indicar que no requiere de un seguimiento continuo a las tareas realizadas por los trabajadores de dicha área.

### **5.3 Comprobación de las hipótesis**

#### **5.3.1 Hipótesis específicas.**

- **Hipótesis 1:**

¿Si se identifican los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, se evaluará si las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, están relacionadas con la carga postural y el tiempo de exposición?

- **Hipótesis 2:**

¿Si se identifican los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, se evaluará si las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, ¿están relacionados con los movimientos repetitivos y la duración de las acciones?

- **Hipótesis 3:**

¿Si se identifican los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, se evaluará si las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, ¿están relacionados con el esfuerzo físico y la duración de las acciones?

##### **5.3.1.1 Hipótesis 1:**

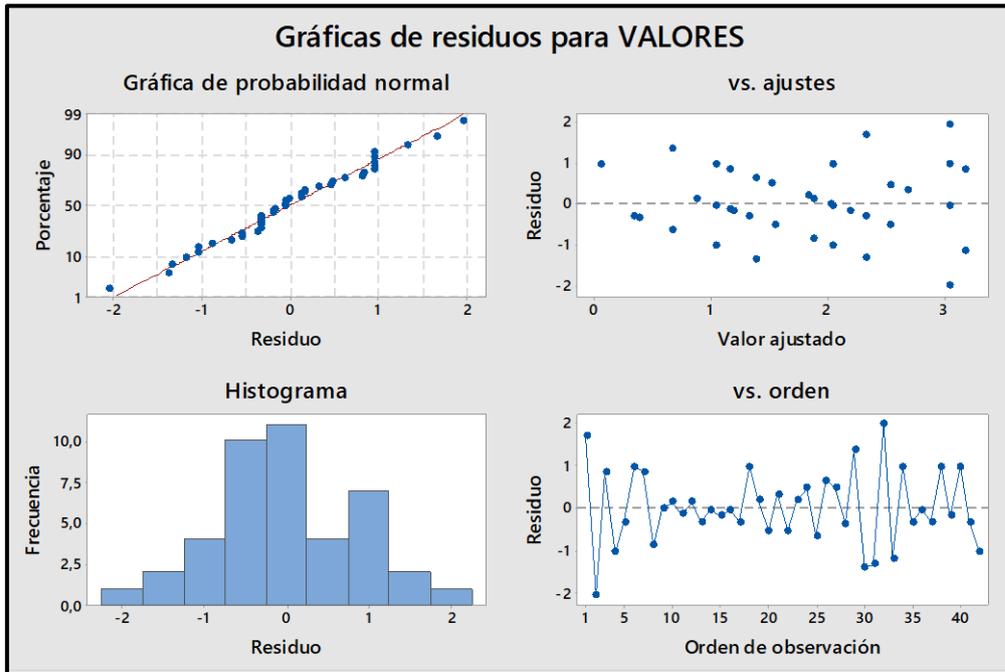
¿Si se identifican los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, se evaluará si las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, ¿están relacionados con la carga postural y el tiempo de exposición?

Basados en los datos de la Tabla 6, se realiza un análisis descriptivo de los datos y luego, mediante la herramienta estadística Minitab 18, se corre el diseño experimental

ANOVA, se logra determinar que las áreas corporales mayormente afectadas corresponden al Bloque 1 “Cuello, hombros y/o espalda dorsal”, Bloque 6 “Rodillas” y Bloque 4 “Manos/muñecas”.

**Análisis descriptivo de los datos.**

**Figura 17.** Gráficas de la Tabla 6-Daños a la salud derivados del trabajo-ANOVA.



Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

**Análisis con diseño de bloques completo al azar.**

**Figura 18.** Información del factor diseño de bloques al azar-ANOVA.

Información del factor			
Factor	Tipo	Niveles	Valores
BLOQUE	Fijo	7	Codos; Cuello, hombros y/o espalda dorsal; Espalda lumbar; Manos y/o muñecas; Piernas; Pies; Rodillas
TRATAMIENTO	Fijo	6	A veces; Dolor; Molestia; Muchas veces; Si; Si2

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

**Figura 19.** Análisis de varianza-Tabla 6-ANOVA.

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
BLOQUE	6	21,952	3,6587	3,72	0,007
TRATAMIENTO	5	8,190	1,6381	1,67	0,173
Error	30	29,476	0,9825		
Total	41	59,619			

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

**Análisis:** Se realizó un diseño de bloques completos al azar con la herramienta estadística Minitab 18, encontrándose los valores: p-value= 0,007 (correspondiente a al área corporal estudiada) y pvalue= 0,173 (correspondiente a la afectación de acuerdo al área corporal). Como se utilizó una significancia  $\alpha = 0,05$  , se logra determinar que las áreas corporales con mayor afectación en orden de importancia mediante un análisis comparativo LSD (Diferencias mínimas significativas), corresponden a:

- Bloque 1: Cuello, hombros y/o espalda dorsal.
- Bloque 6: Rodillas
- Bloque 4: Manos /muñecas.

### **Contraste de la hipótesis 1 mediante prueba de Chi cuadrado.**

Establecidas las partes corporales, para cada una de estas se realiza un análisis Chi Cuadrado  $X^2$ , para comprobar si existe relación entre las lesiones producidas y los riesgos a los cuales están expuestos. De acuerdo a la prueba no paramétrica del Chi cuadrado de Pearson, se plantean las hipótesis nula y alternativa a ser contrastada.

- **Hipótesis nula (H0):** Si se identifican los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, se evaluará si las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, no están relacionadas con la carga postural y el tiempo de exposición.
- **Hipótesis alternativa (H1):** Si se identifican los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, se evaluará si las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los

trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, están relacionadas con la carga postural y el tiempo de exposición.

**Tabla 23.** Frecuencias observadas-Hipótesis 1.

	Nunca/menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas	Σ
a) Sentado (silla, taburete, vehículo, apoyo lumbar, etc.	2	4	1	5	12
b) De pie sin andar apenas	6	3	1	0	10
c) Caminando	4	6	0	0	10
d) Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes (peldaños, escalera, rampa, etc.)	10	2	1	0	13
e) De rodillas/en cuclillas	8	1	0	0	9
f) Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	7	2	0	0	9
<b>Σ</b>	<b>37</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>63</b>

*Nota: Elaborado por el autor.*

Se procede a calcular las frecuencias esperadas mediante la siguiente fórmula:

$$f_e = \frac{\sum \text{filas} * \sum \text{columnas}}{\text{Total}}$$

**Tabla 24.** Frecuencias esperadas-Hipótesis 1.

	Nunca/menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas
a) Sentado (silla, taburete, vehículo, apoyo lumbar, etc.	7,05	3,43	0,57	0,95
b) De pie sin andar apenas	5,87	2,86	0,48	0,79
c) Caminando	5,87	2,86	0,48	0,79
d) Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes (peldaños, escalera, rampa, etc.)	7,63	3,71	0,62	1,03
e) De rodillas/en cuclillas	5,29	2,57	0,43	0,71

f) Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	5,29	2,57	0,43	0,71
---	------	------	------	------

*Nota: Elaborado por el autor.*

**Chi cuadrado calculado:**

$$X_{cal}^2 = \sum \frac{(f_{obs} - f_{esper})^2}{f_{esper}} \quad X_{cal}^2 = 36.05$$

**Chi cuadrado tabulado o crítico:**

Significancia:  $\alpha = 0,05$

Grados de libertad:  $gl = (N^{\circ} \text{ filas} - 1) * (N^{\circ} \text{ columnas} - 1) = (5) * (3) = 15$  (**Anexo E**)

$$X_{tab}^2 = 25$$

**Criterio de aceptación o rechazo.**

Si se cumple que  $X_{cal}^2 > X_{tab}^2$  se rechaza la hipótesis Nula (H0)

$$36.05 > 25$$

Por lo tanto, mediante contraste se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (H1) con el siguiente enunciado:

“Si se identifican los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, se evaluará si las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, están relacionadas con la carga postural y el tiempo de exposición”.

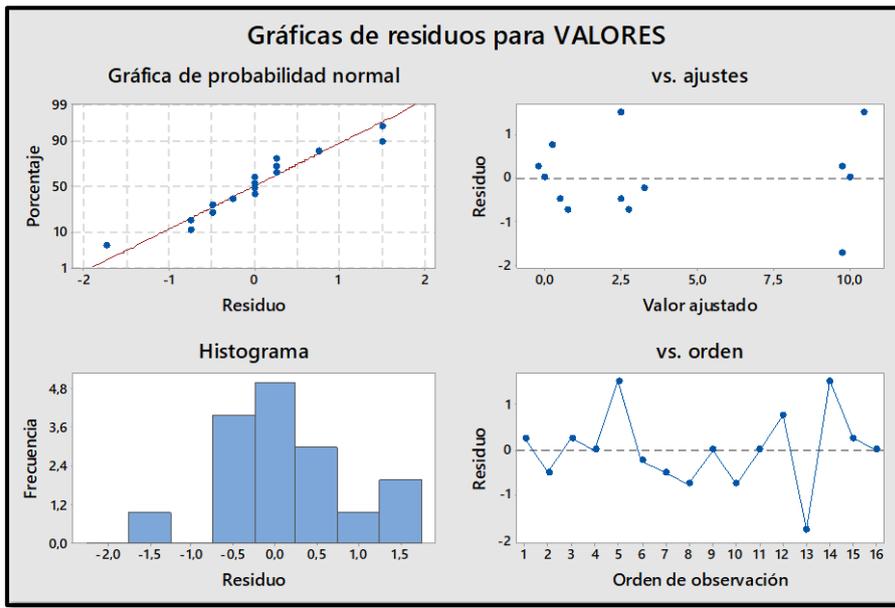
### **5.3.1.2 Hipótesis 2:**

¿Si se identifican los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, se evaluará si las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S?A-Agencia Alausí, ¿están relacionados con los movimientos repetitivos y la duración de las acciones?

Basados en los datos de la Tabla 9, mediante la herramienta estadística Minitab 18, se corre el diseño experimental ANOVA, obteniéndose los siguientes resultados relacionados al área “espalda/tronco”:

**Análisis descriptivo de datos.**

**Figura 20.** Gráficas de la Tabla 9-Daños a la salud derivados del trabajo-ANOVA.



Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

**Análisis con diseño de bloques completo al azar.**

**Figura 21.** Información del factor-ANOVA.

Información del factor			
Factor	Tipo	Niveles	Valores
BLOQUES	Fijo	4	Girar la espalda/tronco; Inclinar la espalda/tronco hacia adelante; Inclinar la espalda/tronco hacia atrás; Inclinar la espalda/tronco hacia un lado o ambos
TRATAMIENTOS	Fijo	4	Entre 2 y 4 horas; Entre 30 minutos y 2 horas; Mas de 4 horas; Nunca/menos de 30 minutos

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

**Figura 22.** Análisis de varianza Tabla 9-ANOVA.

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
BLOQUES	3	1,500	0,5000	0,45	0,723
TRATAMIENTOS	3	261,500	87,1667	78,45	0,000
Error	9	10,000	1,1111		
Total	15	273,000			

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

**Análisis:** Se realizó un diseño de bloques completos al azar con la herramienta estadística Minitab 18, encontrándose los valores: p-value= 0,723 (correspondiente al movimiento de la espalda/tronco) y pvalue= 0,000 (correspondiente al tiempo o duración del movimiento). Como se utilizó una significancia  $\alpha = 0,05$  , se logra determinar que es significativamente importante analizar la variable tiempo de realización de las actividades.

Para confirmar la hipótesis 2 únicamente se va a realizar un análisis mediante la prueba del Chi cuadrado de Pearson, para determinar cual de los tiempos y su repetitividad es más significativa en las áreas de “espalda/tronco”.

### Contraste de hipótesis 2 mediante Chi cuadrado.

La hipótesis 2 se analizará en tres fases:

- Espalda/tronco.
- Hombros, muñecas y tobillos/pies.
- Acciones de las manos.

La hipótesis 2 en la fase Espalda/tronco se desarrolla mediante hipótesis personalizada.

Mediante un análisis ANOVA se determinó significativo comparar los tiempos de ejecución de movimientos repetitivos en las áreas “espalda/tronco”. De acuerdo a la prueba no paramétrica del Chi cuadrado de Pearson, donde se plantean las hipótesis nula y alternativa a ser contrastada

- **Hipótesis nula (H0):** Las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, no dependen del tiempo de ejecución de la actividad repetitiva en espalda/tronco.
- **Hipótesis alternativa (H1):** Las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, dependen del tiempo de ejecución de la actividad repetitiva en espalda/tronco.

Mediante el análisis LSD, se llega a determinar los siguientes intervalos de tiempo y repetitividad significativos.

- Tratamiento 1: Nunca, menos de 30 minutos.
- Tratamiento 2: Entre 30 minutos y 2 horas.
- Tratamiento 5: Repetitividad de la acción.

**Contraste Hipótesis 2 mediante Chi cuadrado**

**Tabla 25.** Frecuencias observadas-Hipótesis 2.

Nunca/menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	La repito	La mantengo fija
10	2	0	0	8	0
12	3	0	0	7	1
10	2	0	1	8	0
8	4	0	0	7	1
40	11	0	1	30	2

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

**Valor de frecuencia esperada equidistribuida.**

$$f_e = \frac{\text{número de datos analizados}}{\text{número de tratamientos}} = \frac{84}{6} = 14$$

14	14	14	14	14	14
----	----	----	----	----	----

$$X_{cal}^2 = \sum \frac{(f_{obs} - f_{esper})^2}{f_{esper}} \quad X_{cal}^2 = 103.57$$

**Chi cuadrado tabulado o crítico:**

Significancia:  $\alpha = 0.05$

Grados de libertad:  $gl = (N^{\circ} \text{ columnas} - 1) = 5$  (**Anexo E**)

$$X_{tab}^2 = 11,07$$

**Criterio de aceptación o rechazo.**

Si se cumple que  $X_{cal}^2 > X_{tab}^2$  se rechaza la hipótesis Nula (H0)

$$103,57 > 11,07$$

Por lo tanto, mediante contraste se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (H1) con el siguiente enunciado:

“Las lesiones y trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, dependen del tiempo de ejecución de la actividad repetitiva en espalda/tronco”.

Por último, para identificar cuáles son los tiempos significativamente diferentes, se realiza un análisis comparativo LSD encontrando las siguientes respuestas:

- Tratamiento 1: Nunca/ menos de 30 minutos.
- Tratamiento 2: Entre 30 y minutos y 2 horas.
- Tratamiento 5: El movimiento se repite.

**Conclusión:** Las afectaciones o trastornos musculoesqueléticos en espalda/tronco se presentan en los trabajadores que realizan actividades menores a las 2 horas y de forma repetitiva.

La hipótesis 2 en la fase “hombros, muñecas y tobillos/pies”, se desarrolla mediante hipótesis personalizada.

Basados en los datos de la Tabla 10, mediante la herramienta estadística Minitab 18, se corre el diseño experimental ANOVA, se logra determinar los siguientes resultados relacionados a los movimientos de “hombros, muñecas, tobillos/pies”:

## Análisis con diseño de bloques completo al azar.

**Figura 23.** Información del factor en diseño por bloques al azar-ANOVA.

Información del factor			
Factor	Tipo	Niveles	Valores
BLOQUES	Fijo	3	Ejerciendo presión con uno de los pies; Las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros; Una o ambas muñecas dobladas hacia arriba o hacia abajo, hacia los lados o girad
TRATAMIENTOS	Fijo	4	Entre 2 y 4 horas; Entre 30 minutos y 2 horas; Mas de 4 horas; Nunca/menos de 30 minutos

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

**Figura 24.** Análisis de varianza Tabla 10-ANOVA.

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
BLOQUES	2	0,000	0,0000	0,00	1,000
TRATAMIENTOS	3	184,250	61,4167	46,06	0,000
Error	6	8,000	1,3333		
Total	11	192,250			

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

**Análisis:** Se realizó un diseño de bloques completos al azar con la herramienta estadística Minitab 18, encontrándose los valores: p-value= 1,000 (correspondiente al movimiento de hombros, muñecas y tobillos/pies) y pvalue= 0,000 (correspondiente al tiempo o duración de la postura). Como se utilizó una significancia  $\alpha = 0,05$ , se logra determinar que es significativamente importante analizar la variable tiempo de adopción de la postura al momento de realizar las actividades.

Para confirmar la hipótesis 2 únicamente se va a realizar un análisis mediante Chi cuadrado de Pearson, para determinar cuál de los tiempos y su repetitividad es mas significativa en las áreas de “hombros, muñecas, tobillos/pies”

Mediante análisis ANOVA se determinó significativo comparar los tiempos de ejecución de los movimientos repetitivos en las áreas de “hombros, muñecas, tobillos/pies”. De acuerdo a la prueba no paramétrica del Chi cuadrado de Pearson, se plantean las hipótesis nulas (H0) y alternativa (H1) a ser contrastada.

- **Hipótesis nula H0:** Las lesiones y trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, no dependen del tiempo de ejecución de la actividad repetitiva en hombros, muñecas, tobillos/pies.
- **Hipótesis alternativa H1:** Las lesiones y trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, dependen del tiempo de ejecución de la actividad repetitiva en hombros, muñecas, tobillos/pies.

Mediante el análisis LSD, se llega a determinar los siguientes intervalos de tiempo y repetitividad significativos.

- Tratamiento 1: Nunca, menos de 30 minutos.
- Tratamiento 5: Repetitividad de la acción.

### Contraste Hipótesis 2 mediante Chi cuadrado

Tabla 26. Frecuencias observadas-Hipótesis 2.

Nunca/menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas	La repito	La mantengo fija
11	1	1	0	7	0
10	2	0	1	9	0
9	1	0	3	9	0
30	4	1	4	25	0

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

### Valor de frecuencia esperada equidistribuida.

$$f_e = \frac{\text{número de datos analizados}}{\text{número de tratamientos}} = \frac{64}{6} = 10,66$$

10,66	10,66	10,66	10,66	10,66	10,66
-------	-------	-------	-------	-------	-------

$$X_{cal}^2 = \sum \frac{(f_{obs} - f_{esper})^2}{f_{esper}} \quad X_{cal}^2 = 82,12$$

**Chi cuadrado tabulado o crítico:**

Significancia:  $\alpha = 0.05$

Grados de libertad:  $gl = (N^{\circ} \text{ columnas} - 1) = 5$  (**Anexo E**)

$$X_{tab}^2 = 11,07$$

**Criterio de aceptación o rechazo.**

Si se cumple que  $X_{cal}^2 > X_{tab}^2$  se rechaza la hipótesis Nula (H0)

$$82,12 > 11,07$$

Por lo tanto, mediante contraste se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (H1), con el siguiente enunciado:

“Las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, dependen del tiempo de ejecución de la actividad repetitiva en hombros, muñecas, tobillos/pies”.

Por último, para identificar cuáles son los tiempos significativamente diferentes, se realiza un análisis comparativo LSD encontrando las siguientes respuestas:

- Tratamiento 1: Nunca/ menos de 30 minutos.
- Tratamiento 5: Repetitividad de la acción.

**Conclusión:** Las afectaciones o trastornos musculoesqueléticos en hombros, muñecas, tobillos/pies se presentan en los trabajadores que realizan actividades menores a los 30 minutos y de forma repetitiva.

La hipótesis 2 en la fase “acciones con las manos” se desarrolla mediante hipótesis personalizada.

Basados en los datos de la Tabla 11, mediante la herramienta estadística Minitab 18, se corre el diseño experimental ANOVA, se logra determinar los siguientes resultados relacionados a las acciones de las manos.

## Análisis con diseño de bloques completo al azar.

Figura 25. Información del factor-ANOVA.

Información del factor			
Factor	Tipo	Niveles	Valores
BLOQUES	Fijo	3	Agarrar o sujetar con objetos o herramientas con las manos; Sostener, presionar o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de; Utilizar de manera intensiva los dedos (ordenador, controles, botoneras, mando,
TRATAMIENTOS	Fijo	4	Entre 2 y 4 horas; Entre 30 minutos y 2 horas; Mas de 4 horas; Nunca/menos de 30 minutos

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

Figura 26. Análisis de varianza Tabla 11-ANOVA.

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
BLOQUES	2	1,167	0,5833	0,72	0,523
TRATAMIENTOS	3	166,667	55,5556	68,97	0,000
Error	6	4,833	0,8056		
Total	11	172,667			

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

**Análisis:** Se realizó un diseño de bloques completos al azar con la herramienta estadística Minitab 18, encontrándose los valores: p-value= 0,523 (correspondiente a las acciones de manos) y pvalue= 0,000 (correspondiente al tiempo o duración de la acción). Como se utilizó una significancia  $\alpha = 0,05$ , se logra determinar que es significativamente importante analizar la variable tiempo de “acciones con las manos”.

Mediante un análisis ANOVA se determinó significativo comparar los tiempos de ejecución de los movimientos repetitivos en las actividades donde se emplean las “manos”. De acuerdo a la prueba no paramétrica del Chi cuadrado de Pearson, se plantean las hipótesis nula y alternativa a ser contrastada

- **Hipótesis nula (H0):** Las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, no dependen del tiempo de los movimientos repetitivos en las actividades donde se emplean las manos.

- **Hipótesis alternativa (H1):** Las lesiones y trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, dependen del tiempo de ejecución de los movimientos repetitivos en las actividades donde se emplean las manos.

Mediante el análisis LSD, se llega a determinar los siguientes intervalos de tiempo y repetitividad significativos.

- Tratamiento 1: Nunca, menos de 30 minutos.
- Tratamiento 5: Repetitividad de la acción.

### Contraste Hipótesis 2 mediante Chi cuadrado

Tabla 27. Frecuencias observadas-Hipótesis 2.

Nunca/menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas		
	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas	
2	4	1	5
6	3	1	0
4	6	0	0
12	13	2	5

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

### Valor de frecuencia esperada equidistribuida.

$$f_e = \frac{\text{número de datos analizados}}{\text{número de tratamientos}} = \frac{32}{4} = 8$$

8	8	8	8
---	---	---	---

$$X_{cal}^2 = \sum \frac{(f_{obs} - f_{esper})^2}{f_{esper}} \quad X_{cal}^2 = 20,71$$

### Chi cuadrado tabulado o crítico:

Significancia:  $\alpha = 0.05$

Grados de libertad:  $gl = (N^o \text{ columnas} - 1) = 3$  (Anexo E)

$$X_{tab}^2 = 7,81$$

### **Criterio de aceptación o rechazo.**

Si se cumple que  $X_{cal}^2 > X_{tab}^2$  se rechaza la hipótesis Nula (H0)

$$20,71 > 7,81$$

Por lo tanto, mediante contraste se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (H1), con el siguiente enunciado:

“Las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, dependen del tiempo de ejecución de los movimientos repetitivos en las actividades donde se emplean las manos”.

Por último, para identificar cuáles son los tiempos significativamente diferentes, se realiza un análisis comparativo LSD encontrando las siguientes respuestas:

- Tratamiento 1: Nunca/ menos de 30 minutos.
- Tratamiento 5: Repetitividad de la acción.

Es decir, las afectaciones o trastornos musculoesqueléticos en las actividades que emplean el uso de las “manos”, se presentan en los trabajadores que realizan actividades menores a los 30 minutos y de forma repetitiva.

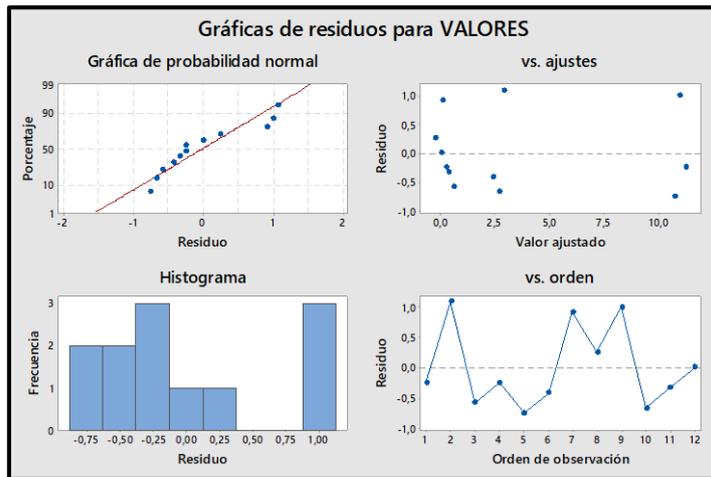
#### **5.3.1.3 Hipótesis 3:**

¿Si se identifican los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, se evaluará si las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.¿A-Agencia Alausí, están relacionados con el esfuerzo físico y la duración de las acciones?

Utilizando los valores de las Tablas 13, 14 y 15, se realiza un análisis descriptivo de los datos y luego, mediante la herramienta estadística Minitab 18, se corre el diseño experimental ANOVA, donde se determina que las acciones de levantar, transportar y empujar cargas con pesos mayores a 3 Kg, generan las mismas afectaciones, luego se encontró significativamente al Tratamiento 1 (Tiempo menor a 30 minutos)

## Análisis descriptivo de los datos.

Figura 27. Gráficas de las Tablas 13, 14 y 15-ANOVA.



Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

## Análisis con diseño de bloques completo al azar.

Figura 28. Información del factor-ANOVA.

Información del factor			
Factor	Tipo	Niveles	Valores
BLOQUES	Fijo	3	Empujar y/o arrastrar manualmente o utilizando algún equipo (carretilla, carro); Levantar manualmente objetos, herramientas, materiales de mas de 3 Kg; Transportar manualmente objetos, herramientas, materiales de mas de 3 Kg
TRATAMIENTOS	Fijo	4	Entre 2 y 4 horas; Entre 30 minutos y 2 horas; Mas de 4 horas; Nunca/menos de 30 minutos

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

Figura 29. Análisis de varianza Tablas 13, 14 y 15-ANOVA.

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
BLOQUES	2	0,500	0,2500	0,31	0,744
TRATAMIENTOS	3	237,667	79,2222	98,34	0,000
Error	6	4,833	0,8056		
Total	11	243,000			

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

**Análisis:** Se realizó un diseño de bloques completos al azar con la herramienta estadística Minitab 18, encontrándose los valores:  $p\text{-value} = 0,744$  (correspondiente a la acción de levantar, empujar y transportar cargas mayores a 3 Kg) y  $p\text{-value} = 0,000$  (correspondiente a los tiempos de ejecución de las acciones). Como se utilizó una significancia  $\alpha = 0,05$ , se logra determinar que las acciones de levantar, empujar y transportar, generar afectaciones musculoesqueléticas en iguales proporciones. Por su lado

el tiempo significativamente diferente encontrado mediante un análisis comparativo LSD (Diferencias mínimas significativas), corresponden a:

- Tratamiento 1: Nunca/Menor a 30 minutos.

### Contraste de la hipótesis 3 mediante Chi cuadrado.

Se realiza un análisis mediante la prueba del Chi cuadrado de Pearson  $X^2$ , para comprobar si el tiempo de ejecución de levantamiento, empuje y transporte de carga mayor a 3 Kg, muestra afectaciones musculoesqueléticas significativas. De acuerdo a la prueba no paramétrica del Chi cuadrado de Pearson, se plantean las hipótesis nula y alternativa a ser contrastada

- **Hipótesis nula (H0):** Si se identifican los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, se evaluará si las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, no están relacionadas con el esfuerzo físico y la duración de las acciones.
- **Hipótesis alternativa (H1):** Si se identifican los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, se evaluará si las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, están relacionados con el esfuerzo físico y la duración de las acciones.

**Tabla 28.** Frecuencias observadas-Hipótesis 3.

	Nunca/menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Mas de 4 horas
a) Levantar manualmente objetos, herramientas, materiales de más de 3 Kg.	11	4	0	0
b) Transportar manualmente objetos, herramientas, materiales de más de 3 Kg.	10	2	1	0

c) Empujar y/o arrastra manualmente o utilizando algún equipo (carretilla, carro) objetos, herramientas, materiales de más de 3 Kg.	12	2	0	0
$\Sigma$	33	8	1	0

Nota: Elaborado por el autor – Minitab 18.

Se procede a calcular las frecuencias esperadas mediante la siguiente fórmula:

$$fe = \frac{N^{\circ} \text{ datos analizados}}{N^{\circ} \text{ columnas}} = \frac{42}{4} = 10,5$$

#### Valor de frecuencia esperada equidistribuida.

$\Sigma$	10,5	10,5	10,5	10,5
----------	------	------	------	------

#### Chi cuadrado calculado:

$$X_{cal}^2 = \sum \frac{(f_{obs} - f_{esper})^2}{f_{esper}} \quad X_{cal}^2 = 69,90$$

#### Chi cuadrado tabulado o crítico:

Significancia:  $\alpha = 0,05$

Grados de libertad:  $gl = (N^{\circ} \text{ columnas} - 1) = (3)$  (**Anexo E**)

$$X_{tab}^2 = 7,81$$

#### Criterio de aceptación o rechazo.

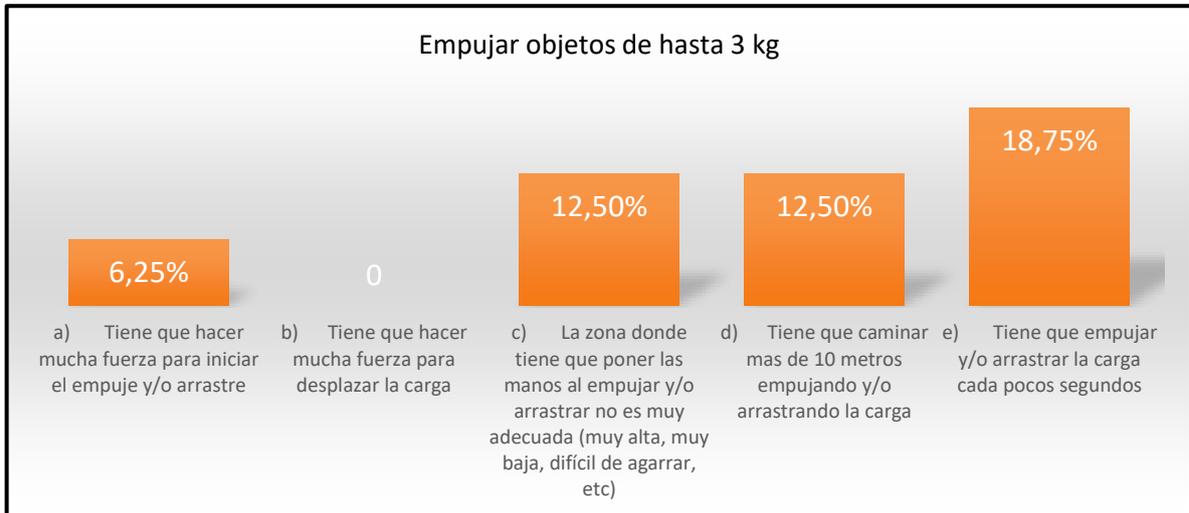
Si se cumple que  $X_{cal}^2 > X_{tab}^2$  se rechaza la hipótesis Nula (H0)

$$69,90 > 7,81$$

Por lo tanto, mediante contraste se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (H1), con el siguiente enunciado:

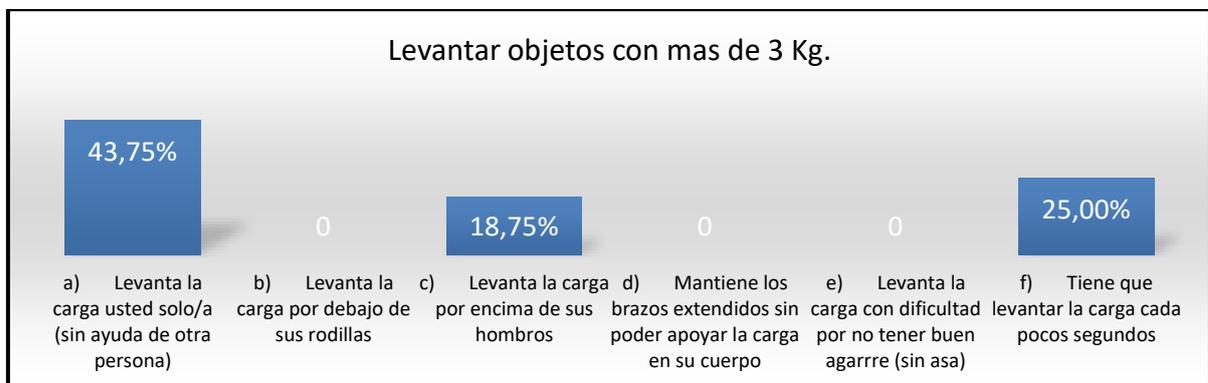
“Si se identifican los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, se evaluará si las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, están relacionados con el esfuerzo físico y la duración de las acciones”.

**Figura 30.** Esfuerzo físico con cargas superiores a 3 Kg.



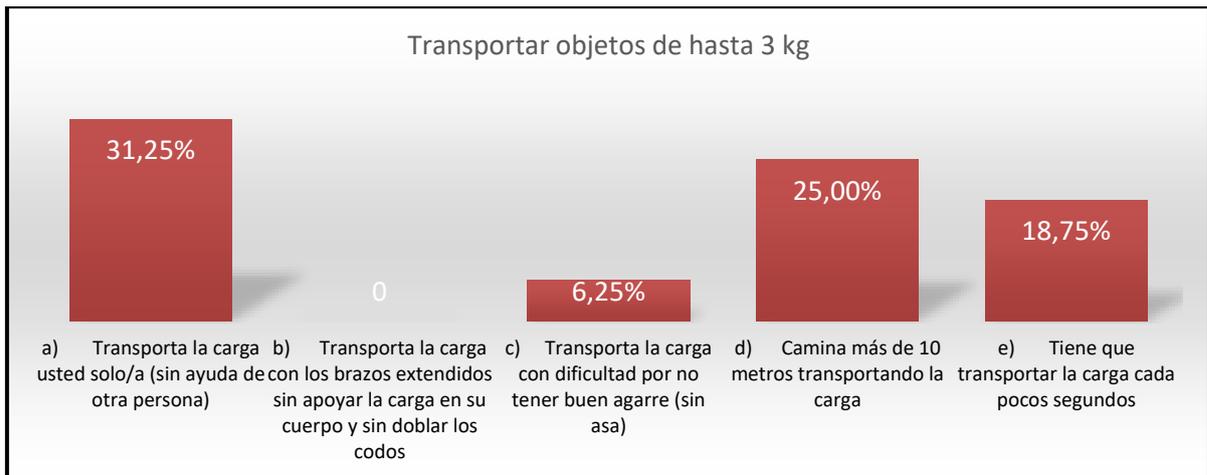
Nota: Elaborado por el autor.

**Figura 31.** Esfuerzo físico con cargas superiores a 3 Kg.



Nota: Elaborado por el autor.

**Figura 32.** Esfuerzo físico con cargas superiores a 3 Kg.



Nota: Elaborado por el autor.

## **CAPÍTULO V**

### **5. MARCO PROPOSITIVO**

#### **5.1 Planificación de la Actividad Preventiva**

El presente proyecto tiene como finalidad gestionar los riesgos ergonómicos de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí. La propuesta se plantea en relación a los resultados obtenidos de los análisis estadísticos y evaluaciones ergonómicas, donde se pudo comprobar que las afectaciones más importantes se deben a: posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas superiores a 3 Kg.

Las acciones a tomar se han enfocado dentro de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, principalmente protegiendo a su motor y parte medular, que no son más que sus trabajadores; pues esta, al ser una institución pública prioriza gran parte de su capital económico, al crecimiento de sus sistemas y redes de distribución eléctrica dentro de la provincia de Chimborazo, destinándose así cantidades menores, que no permiten realizar un cambio o mejoramiento a sus centros de trabajo e infraestructura propia; es así, que las medidas correctivas planteadas, están directamente dirigidas a crear “conciencia” y una “cultura de seguridad” en los trabajadores, ya que los riesgos ergonómicos, también dependen principalmente de su “actitud” y “madurez”, lo que contribuirá a mejorar, no solo las condiciones de su entorno laboral, sino también a precautelar la salud, mejorando su rendimiento individual y colectivo dentro de la empresa.

De acuerdo a la matriz de riesgos, basada en la Guía Técnica Colombiana GTC 45, para el personal colaborador de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, partimos inicialmente de una estimación del riesgo a nivel Moderado “MO”, lo que nos impulsa a tomar medidas preventivas que mitiguen la aparición de lesiones y/o trastornos musculoesqueléticos, el incremento del ausentismo o el cambio de puesto de trabajo de una manera temporal o definitiva, debido al deterioro de la salud en los trabajadores.

### 5.1.1 *Objetivos.*

- Reducir los riesgos ergonómicos de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, socializando las medidas preventivas a fin de mejorar su salud, calidad de vida y rendimiento laboral.
- Incentivar a los trabajadores a la práctica de hábitos de salud, optando por la realización de ejercicios de estiramiento, calentamiento y acompañado de una alimentación buena y balanceada.
- Crear conciencia de la responsabilidad que tienen los trabajadores sobre el cuidado de su salud.
- Realizar protocolos de control médico para evitar contraer lesiones y/o alteraciones musculoesqueléticas, que en determinado tiempo y lugar podrían agravarse, pudiendo ocasionar incapacidades laborales en los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba-Agencia Alausí.

### 5.2 *Alcance.*

Si partimos de la limitación económica y tecnológica existente en el país y en el cantón Riobamba para la adquisición de equipos, mobiliario y/o herramientas con los que debería contar la Empresa Eléctrica Riobamba y de manera especial, para uso exclusivo de sus trabajadores (Agencia matriz y agencias cantonales), se ve la necesidad de hacer énfasis en ciertos aspectos conceptuales que de una u otra manera nos permitirán aplicar las medidas correctivas y de prevención necesarias.

### 5.3 *Plan de Acción.*

**Tabla 29.** *Plan de acción para el personal EERSA-Agencia Alausí 2022.*

<b>PLAN DE ACCIÓN</b>				
<b>Nº</b>	<b>Acción: Preventiva o correctiva</b>	<b>Métodos a utilizar</b>	<b>Responsables</b>	<b>Tiempos y aplicación</b>
1	Actividad física moderada	<ul style="list-style-type: none"><li>• Charlas motivacionales sobre riesgos psicosociales, acompañadas de ejercicios de calentamiento, estiramiento y relajación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Médico ocupacional</li><li>• Personal de la Agencia Alausí.</li></ul>	Inicio: 26/09/2022. Fin: 26/09/2022.  Continuar de manera semestral.

2	Promoción de la salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocimiento y tratamiento médico preventivo.</li> <li>Charlas sobre riesgos ergonómicos y psicosociales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Departamento Médico-odontológico.</li> <li>Trabajo Social.</li> </ul>	Evaluación anual Inicio: 03/10/2022 Fin: 02/12/2022.
3	Identificar los distintos factores de riesgo modificables para dolor en zona cervical, espalda dorsal, espalda lumbar, hombros, codos, manos, muñeca y piernas, rodillas, pies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspecciones en campo.</li> <li>Revisión de equipos de protección personal y herramientas.</li> <li>Posturas adoptadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidad de Seguridad e Higiene Industrial.</li> <li>Médico ocupacional.</li> </ul>	Inicio: 28/09/2022. Fin: 28/09/2022. Continuar de manera semestral.
4	Evaluación de riesgo ergonómico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicando encuestas que permitan la comprobar riesgos ergonómicos y los métodos certificados de acuerdo al riesgo identificado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidad de Seguridad e Higiene Industrial.</li> </ul>	Evaluación anual. En caso de existir cambio de puesto o personal, cuando se requiera.
5	Reubicación laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de lesiones musculoesqueléticas que no se superan con tratamiento médico u otra medida, el cambio puede darse en forma temporal o definitiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Médico ocupacional</li> <li>Unidad de Seguridad e Higiene Industrial</li> <li>Departamento de Talento Humano.</li> </ul>	Evaluación y seguimiento anual.
6	Realizar protocolos y programas ocupacionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charla sobre: Manejo y práctica, en la manipulación, transporte y levantamiento de cargas.</li> <li>Movimientos repetitivos, manejo correcto de las herramientas y EPP.</li> <li>Lesiones musculoesqueléticas asociadas al puesto de trabajo.</li> <li>Manejo de pausas activas e higiene postural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidad de Seguridad e Higiene Industrial.</li> <li>Médico ocupacional.</li> </ul>	Inicio: 30/09/2022 Fin: 30/09/2022
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de actividades de bajo impacto: Integración del personal EERSA y su familia, a través de caminatas y/o paseos.</li> </ul>		

7	Promoción de estilos de vida y alimentación saludable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles de peso, pues el mismo está asociado a cambios degenerativos en la zona lumbar: hernias discales en columna y zona dorso lumbar.</li> <li>• Charlas de buenos hábitos alimenticios y dieta balanceada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subdirección de Seguridad y Medio Ambiente.</li> <li>• Médico ocupacional.</li> <li>• Trabajo Social.</li> </ul>	Fecha por confirmarse ya que se integrará como actividad dentro del SUT. Dar continuidad anualmente.
8	Adiestramiento y Capacitación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos adversos en la salud por un deficiente cuidado postural.</li> <li>• Índices de morbilidad del personal de la EERSA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Médico ocupacional.</li> <li>• Unidad de Seguridad e Higiene Industrial.</li> </ul>	Según cronograma de adiestramientos se realizarán 2 veces por año.

*Nota:* Elaborado por el autor.

#### 5.4 Estrategias para la mitigación de riesgos ergonómicos.

En concordancia con las matrices que se detallan a continuación, se hace referencia a las estrategias de prevención para los riesgos ergonómicos detectados durante el ejercicio de las evaluaciones ergonómicas, partiendo desde la encuesta realizada por los trabajadores hasta la aplicación de los métodos: RULA, REBA, OWAS, JSI y GINSST en los distintos puestos de trabajo de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí.

Para la aplicación, control y seguimiento de cada una de las acciones de prevención, se vio la necesidad de contar con la autorización desde la Administración General de la EERSA; de la misma manera, la colaboración de Directores, Jefes y Administradores de Área, Unidad de Seguridad e Higiene Industrial, Departamento Médico y representantes de los trabajadores, los que mostraron su predisposición a fin de dar cumplimiento con la propuesta de medidas preventivas y correctivas en el centro de trabajo.

Las medidas propuestas están destinadas para cada puesto de trabajo, pues al ser una Agencia cantonal, la misma funciona de similar manera que la matriz, contando con departamentos y personal a su cargo. Las medidas están planteadas para los puestos de Liniero 1 y 2 DOM, Electricistas y ayudantes DIL, Choferes 1 y 2 DOM-DIL y personal administrativo DIL. Es importante indicar que tanto el plan de acción como sus medidas

correctivas, si bien se fundamentaron en base a la investigación realizada dentro de la EERSA-Agencia Alausí, podrían replicarse a las demás agencias cantonales: Chunchi, Cumandá y Pallatanga, lo que ayudaría a mitigar de cierta manera los riesgos inherentes de las actividades laborales en cada una de ellas.

**Tabla 30.** *Aplicación de medidas preventivas.*

Factor de riesgo	Riesgo detectado	Puesto de trabajo	Medida de prevención	Control de Ingeniería	Presupuesto destinado USD.	Fechas de ejecución	Personal responsable
Postura de pie por extensos periodos de tiempo durante la ejecución del trabajo.	Posturas forzadas.		Implementar un programa de pausas activas donde a través de su aplicación se cree el hábito de aplicar técnicas para el				
Postura de lado y con giro del tronco, levantamiento de brazos y codos sobre la altura de los hombros por extensos periodos de tiempo.	Posturas forzadas.	Liniero 1 y 2	levantamiento y manipulación de cargas; así mismo el de realizar ejercicios de estiramiento y relajación de músculos y articulaciones previo inicio de los trabajos.	Receptor (Aplicación de manera diaria)	200,00	Inicio: 28/09/2022 Fin: 28/09/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de Seguridad e Higiene Industrial.</li> <li>• Médico ocupacional.</li> </ul>
Cargas que manipula y transporta el trabajador sobrepasan el peso permitido, difícil de sujetar.	Levantamiento de carga mayor a 3 Kg.						
Manejo reiterado de herramientas manuales de tensión, ajuste, agarre y corte.	Movimientos repetitivos de extremidades superiores.						



Factor de riesgo	Riesgo detectado	Puesto de trabajo	Medida de prevención	Control de Ingeniería	Presupuesto destinado USD.	Fechas de ejecución	Personal responsable
Postura de pie con los codos flexionados y sobre la altura de los hombros.	Posturas forzadas.	Electricistas de Agencia.	Capacitación en riesgos ergonómicos al personal operativo de la EERSA-Agencia Alausí sobre movimientos repetitivos y posturas adoptadas en el trabajo.	Receptor (Aplicación de manera diaria)	200,00	Inicio: 28/09/2022 Fin: 28/09/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de Seguridad e Higiene Industrial.</li> <li>• Médico ocupacional.</li> </ul>
Postura de cuclillas o rodillas por extensos periodos de tiempo durante la jornada laboral.	Posturas forzadas.						
Cargas que manipula y transporta el trabajador sobrepasan el peso permitido.	Levantamiento de carga mayor a 3 Kg.						
Manejo reiterado de herramientas manuales de tensión, ajuste, agarre y corte.	Movimientos repetitivos de las extremidades superiores.						



Factor de riesgo	Riesgo detectado	Puesto de trabajo	Medida de prevención	Control de Ingeniería	Presupuesto destinado USD.	Fechas de ejecución	Personal responsable
Postura de pie y sentado por largos periodos de tiempo. (Trabajo de oficina)	Posturas forzadas.		Implementar un programa de pausas activas donde a través movimientos articulares de estiramiento y relajación se canalice la fatiga visual, física y mental del personal administrativo.				
Manejo reiterado de equipos informáticos y herramientas de ofimática, por largos periodos de tiempo.	Movimientos repetitivos de extremidades superiores.	Administrador de agencia.		Receptor (Aplicación de manera diaria)	200,00	Inicio: 28/09/2022 Fin: 28/09/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de Seguridad e Higiene Industrial.</li> <li>• Médico ocupacional.</li> <li>• Trabajo Social.</li> </ul>
	Exposición a pantallas de visualización de datos PVD.	Auxiliar de agencia. Recaudadora	Mantener charlas motivacionales para el manejo del estrés laboral y riesgos psicosociales.				



Factor de riesgo	Riesgo detectado	Puesto de trabajo	Medida de prevención	Control de Ingeniería	Presupuesto destinado USD.	Fechas de ejecución	Personal responsable
------------------	------------------	-------------------	----------------------	-----------------------	----------------------------	---------------------	----------------------

Postura estática y sentado por largos periodos de tiempo debido a la geografía extensa del cantón Alausí.	Posturas forzadas		Implementar un programa de pausas activas donde a través del mismo se cree el hábito de aplicar técnicas para el levantamiento y manipulación de cargas; así mismo el realizar movimientos articulares de estiramiento y relajación de músculos y articulaciones previo inicio de los trabajos.				
Cargas que manipula el trabajador, sobrepasa el peso permitido.	Levantamiento de carga mayor a 3 Kg.	Chofer 1 y 2		Receptor (Aplicación de manera diaria)	200,00	Inicio: 28/09/2022 Fin: 28/09/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de Seguridad e Higiene Industrial.</li> <li>• Médico ocupacional.</li> </ul>
Reiterada flexión y extensión de pies y rodillas durante la conducción del vehículo.	Movimientos repetitivos de extremidades inferiores.						



## CONCLUSIONES

- Se ha gestionado los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del personal operativo de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A–Agencia Alausí, demostrándose que, a través de un plan de acción destinado a la prevención de riesgos ergonómicos, pueden prevenirse situaciones que afecten la salud como consecuencia del esfuerzo físico, movimientos repetitivos y carga postural. Esto se ha demostrado a través de la comparación de las hipótesis mediante Chi cuadrado.
- Se identificaron los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los técnicos operativos durante la ejecución de las actividades diarias, comprobándose que las lesiones y trastornos musculoesqueléticas de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, están relacionadas con el esfuerzo físico, movimientos repetitivos y carga postural, dependiendo cada uno de estos del tiempo de exposición y duración de las acciones; así mismo se respaldaron las hipótesis alternativas, por medio de la prueba del Chi cuadrado de Pearson.
- Aplicados los métodos de evaluación ergonómica: REBA, RULA, OWAS, GINSST y JSI, para levantamiento de cargas, movimientos repetitivos y carga postural en los distintos puestos de trabajo estudiados, analizando e interpretando el procedimiento de la tarea, se obtuvieron los siguientes resultados:
- De acuerdo al informe de las evaluaciones realizadas en los puestos de trabajo, se concluye indicando que la población más expuesta a riesgos ergonómicos; según los métodos REBA y RULA, son el personal operativo y administrativo de la DOM y DIL (Linieros, electricistas y personal de oficina) respectivamente, ya que presentan niveles que requieren de actuación, siendo estos: “Medio (2)” y “Alto (4)” para actividades que requieren de posturas forzadas de las extremidades superiores. En la evaluación ergonómica OWAS, se determinó que la población con más exposición es únicamente la operativa DOM y DIL (Electricistas y linieros), ya que las posturas adoptadas en su mayoría cuentan con un nivel de “efecto dañino (3)”. En la evaluación ergonómica JSI nuevamente se evidencia que la población más expuesta es la operativa DOM y DIL al presentarse niveles de riesgo que van desde: “Tarea en zona de incertidumbre (4,5 – 6,75)” a “Tarea peligrosa (9 – 12)”, lo que indica que se requiere un cambio o rediseño de tarea por ocasionarse daños en el sistema

músculo esquelético de las extremidades superiores, como consecuencia de los movimientos repetitivos realizados por los trabajadores. En la metodología GINNST, al igual que las anteriores, el personal operativo resultó ser el más expuesto ya que se obtuvieron niveles de riesgo “No tolerable”, debido a las cargas que manipulan habitualmente los trabajadores dentro del desarrollo de sus actividades diarias. Por todo lo investigado, se dio prioridad a tomar las acciones preventivas y correctivas necesarias.

- Se coordinaron, ejecutaron e implementaron progresivamente las medidas correctivas planteadas, donde se intervino directamente en el receptor, a través de: capacitaciones, adiestramientos, técnicas de relajación y estiramiento muscular (pausas activas saludables), seguimiento y control médico, lo que permitió reducir considerablemente las afectaciones de origen musculoesquelético en los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí.

## RECOMENDACIONES

- Es conveniente planificar charlas de socialización, información y capacitación, con el fin de crear una “cultura preventiva” en a los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, las cuales deberán ir relacionadas con la correcta adopción de posturas, movimientos y esfuerzos físicos a realizar durante el ejercicio de las actividades laborales.
- La Empresa Eléctrica Riobamba S.A, deberá evaluar de manera exhaustiva e implantar el rediseño de ciertos puestos de trabajo, considerando proveer de mobiliario, equipos y/o herramientas con diseño ergonómico a sus trabajadores, de igual manera referenciando medidas antropométricas de quienes hagan uso de los mismos, a fin obtener puestos de trabajo adecuados, agradables y que permitan al trabajador ser más eficiente y productivo.
- La Empresa Eléctrica Riobamba S.A, deberá realizar los análisis adecuados con el propósito de implementar cambios inmediatos y acoger las medidas correctivas recomendadas en la investigación, afrontando los riesgos identificados y promoviendo una cultura enfocada en la ergonomía a través de la aplicación de pausas activas, adopción de posturas, manejo y levantamiento adecuado de cargas; así mismo, un rediseño en los puestos de trabajo del área administrativa, lo que permitirá mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, incrementándose la satisfacción y su calidad de vida.
- La Empresa Eléctrica Riobamba S.A, al contar con un Departamento médico es necesario que efectúe exámenes y valoraciones médicas periódicas al personal de las agencias cantonales, las mismas que sean afines con las afectaciones musculoesqueléticas encontradas en la investigación, esto con el propósito de anticipar las posibles lesiones y/o trastornos musculoesqueléticos que puedan afectar a los trabajadores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antón Cedeño, A. M. (2021). *Ergonomía cognitiva en profesores universitarios con sobrecarga laboral*. Universidad San Gregorio de Portoviejo.
- Araque Monsalve, C., & Tenjo Garzón, D. C. (2021). *Diseño de un manual para mitigación del riesgo biomecánico en los bicitaxistas del sector de Patio Bonito*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- ARCONEL. (2017, diciembre 7). *Resolución Nro. ARCONEL-074/17*. [www.regulacionelectrica.gob.ec/Wp-Content/Uploads/Downloads/2018/01/074-17.doc.pdf](http://www.regulacionelectrica.gob.ec/Wp-Content/Uploads/Downloads/2018/01/074-17.doc.pdf).
- Asamblea Constituyente. (2022a, abril 27). *Constitución Política del Ecuador 2008 Art. 33*. [www.constituteproject.org/Constitution/Ecuador\\_2021.Pdf?Lang=es](http://www.constituteproject.org/Constitution/Ecuador_2021.Pdf?Lang=es).
- Asamblea Constituyente. (2022b, abril 27). *Constitución Política del Ecuador 2008 Art. 326 Literal 5*. [www.constituteproject.org/Constitution/Ecuador\\_2021.Pdf?Lang=es](http://www.constituteproject.org/Constitution/Ecuador_2021.Pdf?Lang=es).
- Asamblea Constituyente. (2022c, abril 27). *Constitución Política del Ecuador 2008 Art. 389 Literal 3 y 4*. [www.constituteproject.org/Constitution/Ecuador\\_2021.Pdf?Lang=es](http://www.constituteproject.org/Constitution/Ecuador_2021.Pdf?Lang=es).
- Balderas López, M.Z.M.M, & M.A.S. (2019, noviembre 5). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. *Acta Universitaria 29*. [Http://doi.org/10.15174.Au.2019.1913](http://doi.org/10.15174.Au.2019.1913).
- Bastidas Mora, J. A., & Pomaquiza Zamora, J. M. (2022). *Gestión de riesgos ergonómicos empleando el método ROSA para el área administrativa y el método RULA para el área operativa del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Lago Agrio*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- CAN. (2004a, mayo 7). *DESICIÓN 584*. [www.gob.ec/Sites/Default/Files/Regulations/2018-11/Documento\\_Decisión-Acuerdo-Cartagena-584.pdf](http://www.gob.ec/Sites/Default/Files/Regulations/2018-11/Documento_Decisión-Acuerdo-Cartagena-584.pdf).
- CAN. (2004b, mayo 7). *DESICIÓN 584*. [www.gob.ec/Sites/Default/Files/Regulations/2018-11/Documento\\_Decisión-Acuerdo-Cartagena-584.pdf](http://www.gob.ec/Sites/Default/Files/Regulations/2018-11/Documento_Decisión-Acuerdo-Cartagena-584.pdf).
- CAN. (2005, septiembre 23). *RESOLUCIÓN 597*. [www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/RESO957.pdf](http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/RESO957.pdf).

- Carvache León, C. D. (2021). *Evaluación de los factores de riesgos ergonómicos a los que está expuesto el personal técnico operativo de horno en una empresa petrolera en el año 2019*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador-Sede Esmeraldas.
- CISHT. (2018, febrero 23). *RESOLUCIÓN N° 2018-001*. [www.trabajo.gob.ec/Wp-Content/Uploads/2021/05/RESOLUCION-001-28-03-2018-1.Pdf?X42051#:~:Text=%20Son%20aquellos%20que%20tienen%20una,Organización%20en%20múltiples%20aspectos%20como](http://www.trabajo.gob.ec/Wp-Content/Uploads/2021/05/RESOLUCION-001-28-03-2018-1.Pdf?X42051#:~:Text=%20Son%20aquellos%20que%20tienen%20una,Organización%20en%20múltiples%20aspectos%20como).
- Constitución del Ecuador. (2020, diciembre 9). *Ley Orgánica de Servicio Público Art. 25*. [www.superbancos.gob.ec/Bancos/Wp-Content/Uploads/Downloads/2020/12/Ley\\_organica\\_servicio\\_publico2.pdf](http://www.superbancos.gob.ec/Bancos/Wp-Content/Uploads/Downloads/2020/12/Ley_organica_servicio_publico2.pdf).
- CROEM. (2022, octubre 14). *Prevención de riesgos ergonómicos-Carga de trabajo: Definición de carga física y mental*. <https://portal.croem.es/Prevergo/Formativo/2.pdf>.
- Defaz Jami, M. K., & Hernández Ugsiña, D. F. (2022). *Gestión de riesgos ergonómicos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en los puestos de trabajo de la empresa INDUACERO Cía. Ltda. de la ciudad de Latacunga*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Díaz Márquez, K. D., & Naranjo León, Y. A. (2018). *Ergonomía visual y su incidencia en ametropías en niños de 7 a 12 años de edad en la Unidad Educativa Caracol, Parroquia Caracol, Cantón Babahoyo, Los Ríos, Primer Semestre, 2018*. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Diego-Mas, J. A., & Ergonautas, U. P. de V. 2015. (2022a, agosto 22). *¿Cómo evaluar un puesto de trabajo?* [www.ergonautas.upv.es/Ergonomia/Evaluacion.Html](http://www.ergonautas.upv.es/Ergonomia/Evaluacion.Html).
- Diego-Mas, J. A., & Ergonautas, U. P. de V. 2015. (2022b, agosto 28). *Selección de métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. [www.ergonautas.upv.es/Herramientas/Select/Select.Php](http://www.ergonautas.upv.es/Herramientas/Select/Select.Php).
- Diego-Mas, J. A., Ergonautas, & Universidad Politécnica de Valencia. (2022, octubre 4). *Método GINSHT-Evaluación de manipulación manual de cargas mediante GINSHT*. <http://www.ergonautas.upv.es/Metodos/Ginsht/Ginsht-Ayuda.Php>.
- Diego-Mas, J. Antonio., & Ergonautas, U. P. de V. (2022c). *Evaluación postural mediante el método REBA*. <http://www.ergonautas.upv.es/Metodos/Reba/Reba-Ayuda.Php>.
- Diego-Mas, J. Antonio., & Ergonautas, U. P. de V. (2022d). *Evaluación postural mediante el método RULA*. <http://www.ergonautas.upv.es/Metodos/Rula/Rula-Ayuda.Php>.

- Diego-Mas, J. Antonio., & Ergonautas, U. P. de Valencia. (2022e). *Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSI*.  
<http://www.ergonautas.upv.es/Metodos/Jsi/Jsi-Ayuda.Php>.
- Diego-Mas, J. Antonio., & Ergonautas, U. P. de Valencia. (2022f). *Evaluación postural mediante el método OWAS*. <http://www.ergonautas.upv.es/Metodos/Owas/Owas-Ayuda.Php>.
- EERSA. (2017, diciembre). *REGLAMENTO ORGANICO FUNCIONAL DE LA EMPRESA ELECTRICA RIOBAMBA S.A*. [http://www.eersa.com.ec/Site/Wp-Content/Uploads/DOCUMENTOS\\_PUBLICOS/LOTAIP/LOTAIP%202017/L%29%20DICIEMBRE/Literal\\_a1/Adjunto\\_a11.pdf](http://www.eersa.com.ec/Site/Wp-Content/Uploads/DOCUMENTOS_PUBLICOS/LOTAIP/LOTAIP%202017/L%29%20DICIEMBRE/Literal_a1/Adjunto_a11.pdf).
- Fundación para la prevención de riesgos laborales. (2018). *Cuestionario de factores de riesgo ergonómicos y daños*. <https://ergopar.istas.net/>.
- Gaibor Mendoza, J. Steet. (2021). *Factores ergonómicos y el rendimiento laboral del personal administrativo de las universidades públicas en la provincia de Chimborazo*. Universidad Técnica de Ambato.
- Gaibor Paredes, T. de los Á. (2022). *Ergonomía en personal de Producción y Administrativo de una Empresa de Productos Medicinales de origen natural en la ciudad de Guayaquil Teresa De Los de Guayaquil*. Universidad del Pacífico.
- Gaitán González, L. C. (2018). *Aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka a estudiantes y docentes odontólogos del área clínica y administrativa de la Facultad de odontología de la Universidad El Bosque para identificar sintomatología dolorosa asociada a desórdenes musculoesqueléticos*. Universidad El Bosque.
- Gallo Romero, K. M., & UTPL. (2020, enero 15). *Accidentes laborales producen más de 2 millones de muertes al año*. <https://noticias.utpl.edu.ec/Accidentes-Laborales-Producen-Mas-de-2-Millones-de-Muertes-al-Ano>.
- Guanuchi Hinojosa, E. A. (2019). *Evaluación ergonómica del diseño de un puesto administrativo y su relación con la percepción sintomatológica musculo esquelética en una empresa fiduciaria x en la ciudad de Quito-Ecuador*.
- Honorable Congreso Nacional. (2012a, septiembre 26). *Código de Trabajo Art. 410*. [www.trabajo.gob.ec/Wp-Content/Uploads/Downloads/2012/11/Código-de-Tabajo-PDF.pdf](http://www.trabajo.gob.ec/Wp-Content/Uploads/Downloads/2012/11/Código-de-Tabajo-PDF.pdf).

- Honorable Congreso Nacional. (2012b, septiembre 26). *Código de Trabajo Art. 427, 428 y 432*. [www.trabajo.gob.ec/Wp-Content/Uploads/Downloads/2012/11/Código-de-Trabajo-PDF.Pdf](http://www.trabajo.gob.ec/Wp-Content/Uploads/Downloads/2012/11/Código-de-Trabajo-PDF.Pdf).
- INSHT. (2022a, agosto 28). *Manipulación manual de cargas-Guía Técnica*. [www.insst.es/Documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.Pdf/27a8b126-A827-4edd-Aa4c-7c0ca0a86cda](http://www.insst.es/Documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.Pdf/27a8b126-A827-4edd-Aa4c-7c0ca0a86cda).
- INSHT. (2022b, agosto 28). *Manipulación manual de cargas-Guía Técnica*. [www.insst.es/Documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.Pdf/27a8b126-A827-4edd-Aa4c-7c0ca0a86cda](http://www.insst.es/Documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.Pdf/27a8b126-A827-4edd-Aa4c-7c0ca0a86cda).
- INSST. (2022, enero 31). *Qué es un factor de riesgo psicosocial*. <https://www.insst.es/Materias/Riesgos/Riesgos-Psicosociales/Que-Es-Factor-Riesgo-Psicosocial>.
- INSST, & ERGA Vol. 18. (2022, agosto 28). *Prevención de lesiones por movimientos repetidos*. [www.insst.es/Documents/94886/160119/Número+28.+PREVENCIÓN+DE+LESIONES+POR+MOVIMIENTOS+REPETIDOS.Pdf](http://www.insst.es/Documents/94886/160119/Número+28.+PREVENCIÓN+DE+LESIONES+POR+MOVIMIENTOS+REPETIDOS.Pdf).
- Instituto Sindical de Trabajo, A. y S., & ISTAS-CCOO. (2022). *PRIMERA PARTE: Introducción al Método ERGOPAR*. <http://ergopar.istas.net/Recursos/>.
- ISTAS. (2022a, agosto 28). *Evaluación de riesgos laborales*. <https://istas.net/Salud-Laboral/Actividades-Preventivas/Evaluacion-de-Riesgos-Laborales>.
- ISTAS. (2022b, septiembre 25). *Esfuerzo físico y postural*. <https://istas.net/Salud-Laboral/Peligros-y-Riesgos-Laborales/Esfuerzo-Fisico-y-Postural>.
- ISTAS. (2022c, octubre 14). *¿Qué es la ergonomía participativa?* <https://ergopar.istas.net/El-Metodo-Ergopar/Que-Es-La-Ergonomia-Participativa>.
- Jaramillo Parrales, W. (2022). *Ergonomía organizacional del personal administrativo de la Universidad Estatal Península de Santa Elena , año 2021*. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Medina Freire, D. D. (2019). *Factores de riesgo ergonómico y su incidencia en la salud ocupacional del personal operativo de una institución financiera*. Universidad Técnica de Ambato.
- Ministerio del Trabajo y Recursos Humanos. (2017a, junio 14). *Reglamento de riesgos de trabajo en instalaciones eléctricas Art. 31*. [www.trabajo.gob.ec/Wp-](http://www.trabajo.gob.ec/Wp-Content/Uploads/Downloads/2017/06/Reglamento-de-riesgos-de-trabajo-en-instalaciones-elctricas-Art-31.Pdf)

Content/Uploads/2012/10/AM-13.-REGLAMENTO-DE-RIESGOS-DE-TRABAJO-EN-INSTALACIONES-ELECTRICAS.Pdf?X42051.

Ministerio del Trabajo y Recursos Humanos. (2017b, junio 14). *Reglamento de riesgos del trabajo en instalaciones eléctricas Art. 29 y 30*. [www.trabajo.gob.ec/Wp-Content/Uploads/2012/10/AM-13.-REGLAMENTO-DE-RIESGOS-DE-TRABAJO-EN-INSTALACIONES-ELECTRICAS.Pdf?X42051](http://www.trabajo.gob.ec/Wp-Content/Uploads/2012/10/AM-13.-REGLAMENTO-DE-RIESGOS-DE-TRABAJO-EN-INSTALACIONES-ELECTRICAS.Pdf?X42051).

Montiel. (2022, octubre 15). *Posiciones inadecuadas en el trabajo*. <https://www.oficinasmontiel.com/Blog/Posiciones-Inadecuadas-Trabajo/#:~:Text=Las%20posiciones%20inadecuadas%20en%20el,Presi%C3%B3n%20en%20distintas%20partes%20del>.

Muñoz, J. E. (2016). *Ergonomía básica*. Ediciones de la U.

Organización Internacional del Trabajo OIT. (2019). *Seguridad y Salud en el centro del futuro del trabajo-Primera Edición*. [www.ilo.org/Wcmsp5/Groups/Public/---Ed\\_protect/---Protrav/---Safework/Documents/Publication/Wcms\\_687617.pdf](http://www.ilo.org/Wcmsp5/Groups/Public/---Ed_protect/---Protrav/---Safework/Documents/Publication/Wcms_687617.pdf).

Reyes Arbolaes, A. (2018). *Intervención ergonómica en puestos de trabajo de la Empresa de Bujías “Nefthalí Martínez”*. Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial.

Seguro General de Riesgos del Trabajo. (1986, noviembre 17). *DECRETO EJECUTIVO 2393*. [www.prosigma.com.ec/Pdf/Nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf](http://www.prosigma.com.ec/Pdf/Nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf).

Seguro General de Riesgos del Trabajo, I., & Lara, K. (2018, noviembre). “*Boletín Estadístico de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales 2018-Vol. 6*”. [www.iess.gob.ec/Documents/10162/51889/Boletin\\_estadistico\\_2018\\_nov\\_dic.pdf](http://www.iess.gob.ec/Documents/10162/51889/Boletin_estadistico_2018_nov_dic.pdf).

Tacuri Yungan, F. B. (2017). *Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional para la empresa «LYREC Cía. Ltda.» de la ciudad de Riobamba*. Universidad Nacional de Chimborazo.

Vásquez Falcones, M. H. (2017). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PUESTO DE TRABAJO ERGONÓMICO, PARA EVITAR RIESGOS DE LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICO DEL PERSONAL DE DIBUJO C.A.D. DE LA COMPAÑÍA CONALVISA*. Universidad Nacional de Chimborazo.

Yumiseba Abril, K. P. (2022). *Evaluación de Riesgos Ergonómicos en los funcionarios del Departamento de Planificación del GAD Municipal del Cantón Guano, para prevenir trastornos músculo esqueléticos (TME)*. Universidad Nacional de Chimborazo.

# ANEXOS

## Anexo A. Encuesta aplicada al personal de la EERSA-Agencia Alausí.



### Cuestionario de factores de riesgo ergonómicos y daños

ADAPTACIÓN MÉTODO ERGOPAR V2.0

El objetivo de este cuestionario es identificar factores de riesgo ergonómicos y daños presentes en los puestos de trabajo seleccionados para su análisis. El cuestionario es **anónimo y voluntario** y el tratamiento de los datos realizado por el investigador, **será confidencial**.

Por favor, **RESPONDA A TODAS LAS PREGUNTAS** señalando con **X** la casilla correspondiente.

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_(día) / \_\_\_\_\_(mes) / \_\_\_\_\_(año)

#### PRIMERA PARTE - DATOS PERSONALES Y LABORALES

**1. Usted es:**

- |        |                          |
|--------|--------------------------|
| Hombre | <input type="checkbox"/> |
| Mujer  | <input type="checkbox"/> |
| Otro   | <input type="checkbox"/> |

**6. Su tipo de contratación es:**

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| Indefinida          | <input type="checkbox"/> |
| Eventual (temporal) | <input type="checkbox"/> |

**7. Del siguiente listado de puestos de trabajo, marque EL PUESTO EN EL QUE TRABAJA HABITUALMENTE (solo tiene que marcar un único puesto de trabajo al que se referirá al responder al cuestionario):**

- |                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Administrador de Agencia y/o Auxiliar | <input type="checkbox"/> |
| Recaudador(a)                         | <input type="checkbox"/> |
| Liniero                               | <input type="checkbox"/> |
| Electricista                          | <input type="checkbox"/> |
| Chofer                                | <input type="checkbox"/> |

**8. Cuánto tiempo lleva trabajando en este puesto?**

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| Menos de 1 año   | <input type="checkbox"/> |
| Entre 1 y 5 años | <input type="checkbox"/> |
| Más de 5 años    | <input type="checkbox"/> |

**9. Habitualmente, ¿cuántas horas al día trabaja en este puesto?**

- |                |                          |
|----------------|--------------------------|
| 8 horas        | <input type="checkbox"/> |
| Más de 8 horas | <input type="checkbox"/> |

**SEGUNDA PARTE - DAÑOS A LA SALUD DERIVADOS DEL TRABAJO**

10. Para cada zona corporal indique si tiene MOLESTIA O DOLOR, su FRECUENCIA, si le ha IMPEDIDO REALIZAR TU TRABAJO ACTUAL, y si esa molestia o dolor se han producido COMO CONSECUENCIA DE LAS TAREAS QUE REALIZAS EN EL PUESTO MARCADO EN LA SEGUNDA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 7).

		¿Tiene molestia o dolor en esta zona?		¿Con qué frecuencia?		¿Le ha impedido alguna vez realizar su TRABAJO ACTUAL?	¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del PUESTO MARCADO?
		Molestia	Dolor	A veces	Muchas veces	SI	SI
	<b>Cuello, hombros y/o espalda dorsal</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Espalda lumbar</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Codos</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Manos y/o muñecas</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Piernas</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Rodillas</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Pies</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### TERCERA PARTE - POSTURAS Y ACCIONES PROPIAS DEL TRABAJO

Conteste a cada pregunta SIEMPRE EN RELACIÓN CON UNA JORNADA HABITUAL EN EL PUESTO DE TRABAJO MARCADO EN LA SEGUNDA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 7).

11. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas?

	Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
Sentado (silla, taburete, vehículo, apoyo lumbar, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De pie sin andar apenas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminando	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes (peldaños, escalera, rampa, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De rodillas/en cuclillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de CUELLO/CABEZA?

Esta postura, ¿tiene que REPETIRLA por pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?

	Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	La repito	La mantengo fija
 Inclinar el cuello/cabeza hacia delante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Inclinar el cuello/cabeza hacia atrás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Inclinar el cuello/cabeza hacia un lado o ambos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Girar el cuello/cabeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de ESPALDA/TRONCO?					Esta postura, ¿tiene que REPETIRLA por pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?		
		Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	La repito	La mantengo fija
	Inclinar la espalda/tronco hacia delante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Inclinar la espalda/tronco hacia atrás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Inclinar la espalda/tronco hacia un lado o ambos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Girar la espalda/tronco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de HOMBROS, MUÑECAS Y TOBILLOS/PIES?					Esta postura, ¿tiene que REPETIRLA por pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?		
		Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	La repito	La mantengo fija
	Las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Una o ambas muñecas dobladas hacia arriba o hacia abajo, hacia los lados o giradas (giro de antebrazo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
							
	Ejerciendo presión con uno de los pies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene que trabajar realizando estas acciones con las MANOS?

	Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
 <b>Sostener, presionar o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <b>Agarrar o sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
  <b>Utilizar de manera intensiva los dedos (ordenador, controles, botoneras, mando, calculadora, caja registradora, etc.)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando estas acciones relacionadas con la exposición a VIBRACIONES y/o IMPACTOS?

	Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
 <b>Trabajar sobre superficies vibrantes (asiento de vehículo, plataforma o suelo vibrante, etc.)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <b>Utilizar herramientas y máquinas de impacto o vibrantes (taladro, remachadora, amoladora, martillo, grapadora neumática, etc.)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <b>Utilizar la mano (el pie o la rodilla) como martillo, golpeando de forma repetida</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**17. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS DE MÁS DE 3KG EN TOTAL. Responda en relación a cada una de las tres acciones.**

<p><b>LEVANTAR</b> MANUALMENTE, objetos, herramientas, materiales de <b>MÁS DE 3KG</b></p> 	<p><b>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene que trabajar realizando esta acción?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nunca/Menos de 30 minutos</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y 2 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 2 y 4 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Más de 4 horas</li> </ul>	<p><b>Los PESOS que con mayor frecuencia levanta son de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Entre 3 y 5kg</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 5 y 15kg</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 15 y 25kg</li> <li><input type="checkbox"/> Más de 25kg</li> </ul>
<p><b>Señale si habitualmente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Levanta la carga usted solo/a (sin ayuda de otra persona)</li> <li><input type="checkbox"/> Levanta la carga por debajo de sus rodillas</li> <li><input type="checkbox"/> Levanta la carga por encima de sus hombros</li> <li><input type="checkbox"/> Mantiene los brazos extendidos sin poder apoyar la carga en su cuerpo</li> <li><input type="checkbox"/> Levanta la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)</li> <li><input type="checkbox"/> Tiene que levantar la carga cada pocos segundos</li> </ul>		
<p><b>TRANSPORTAR</b> MANUALMENTE objetos, herramientas, materiales de <b>MÁS DE 3KG</b></p> 	<p><b>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene que trabajar realizando esta acción?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nunca/Menos de 30 minutos</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y 2 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 2 y 4 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Más de 4 horas</li> </ul>	<p><b>Los PESOS que con mayor frecuencia transporta son de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Entre 3 y 5kg</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 5 y 15kg</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 15 y 25kg</li> <li><input type="checkbox"/> Más de 25kg</li> </ul>
<p><b>Señale si habitualmente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Transporta la carga usted solo/a (sin ayuda de otra persona)</li> <li><input type="checkbox"/> Transporta la carga con los brazos extendidos sin apoyar la carga en su cuerpo y sin doblar los codos.</li> <li><input type="checkbox"/> Transporta la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)</li> <li><input type="checkbox"/> Camina más de 10 metros transportando la carga</li> <li><input type="checkbox"/> Tiene que transportar la carga cada pocos segundos</li> </ul>		
<p><b>EMPUJAR Y/O</b> <b>ARRASTRAR</b> MANUALMENTE o utilizando algún equipo (carretilla, carro) objetos, herramientas, materiales de <b>MÁS DE 3KG</b></p> 	<p><b>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene que trabajar realizando esta acción?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nunca/Menos de 30 minutos</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y 2 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 2 y 4 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Más de 4 horas</li> </ul>	<p><b>¿Durante CUÁNTO TIEMPO tiene que trabajar realizando esta acción?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nunca/Menos de 30 minutos</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 30 minutos y 2 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Entre 2 y 4 horas</li> <li><input type="checkbox"/> Más de 4 horas</li> </ul>
<p><b>Señale si habitualmente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tiene que hacer mucha fuerza para iniciar el empuje y/o arrastre</li> <li><input type="checkbox"/> Tiene que hacer mucha fuerza para desplazar la carga</li> <li><input type="checkbox"/> La zona donde tiene que poner las manos al empujar y/o arrastrar no es adecuada (muy alta, muy baja, difícil de agarrar, etc.)</li> <li><input type="checkbox"/> Tiene que caminar más de 10 metros empujando y/o arrastrando la carga</li> <li><input type="checkbox"/> Tiene que empujar y/o arrastrar la carga cada pocos segundos</li> </ul>		

**18. En general, ¿Cómo valoraría las EXIGENCIAS FÍSICAS DEL PUESTO DE TRABAJO QUE HA MARCADO EN LA SEGUNDA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 7)?**

- |           |                          |
|-----------|--------------------------|
| Muy bajas | <input type="checkbox"/> |
| Bajas     | <input type="checkbox"/> |
| Moderadas | <input type="checkbox"/> |
| Altas     | <input type="checkbox"/> |
| Muy altas | <input type="checkbox"/> |

**19. En relación a las POSTURAS Y ACCIONES PROPIAS DEL PUESTO DE TRABAJO QUE HA MARCADO EN LA SEGUNDA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (Pregunta 7), ¿Cuáles piensa que afectan más a su SALUD Y BIENESTAR?**

---

---

---

---

---

---

**Notas importantes:**

- Con el cuestionario, el investigador pretende conocer y recoger su opinión y percepciones acerca de las molestias y dolores musculoesqueléticos a consecuencia del trabajo, y la exposición a factores de riesgo ergonómicos durante el desarrollo de las tareas habituales del puesto de trabajo, que ha marcado en la pregunta 7 del cuestionario.
- La información facilitada formará parte de un informe de resultados que mostrará los factores de riesgo ergonómicos y daños prioritarios en cada puesto de trabajo identificado en la pregunta 7 del cuestionario.
- Toda la información recogida será tratada únicamente por el investigador, garantizando la confidencialidad de los datos e información obtenida.

**Ciudad y fecha de evaluación:** .....

**MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN.**

## ANEXO B. Consentimiento informado.



### CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Estimado participante.

Soy de estudiante de la Maestría en Seguridad Industrial, mención Prevención de Riesgos Laborales, de la Universidad Nacional de Chimborazo. Como parte del proceso de titulación se llevará una investigación. La misma se denomina:

**“Gestión de Riesgos Ergonómicos en los puestos de trabajo del personal operativo de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí en el periodo 2022”**

Como seleccionado se requiere de su participación en forma voluntaria, la cual consiste en responder un cuestionario o preguntas que le tomará aproximadamente 25 minutos. Esta participación implica compartir información de su experiencia en la institución. Sus datos personales y la información que se proporcione no aparecerán en ningún documento del trabajo, únicamente será utilizada para los fines de investigación.

Los resultados de este estudio serán presentados en eventos académicos y/o publicados en revistas científicas. Sin embargo, en ningún momento se dará conocimiento de su nombre o datos personales, manteniéndose bajo total confidencialidad la información obtenida.

Agradeciendo su atención y esperando que pueda ser parte de este valioso proceso formativo.

Cordialmente,



**GALO FABIAN  
MARQUEZ SANAY**

**GALO FABIÁN MÁRQUEZ SAÑAY.**

C.I. No. 060303697-1

**Estudiante de la Maestría en Seguridad Industrial, mención Prevención de Riesgos Laborales.**

He leído y comprendido todo el procedimiento descrito arriba. El investigador me ha explicado en que consiste el estudio y ha respondido mis dudas. Voluntariamente doy mi consentimiento para utilizar la información proporcionada con fines de estudio e investigación.

Nombre y Apellido	Cédula de Identidad	Firma del trabajador

## ANEXO C. Formulario de Consentimiento y Voluntariedad.



### FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO Y VOLUNTARIEDAD.

Alausí, Alausí 05/09/ del 2022.

Yo, [Redacted] con cédula de ciudadanía N° [Redacted] en mi calidad de trabajador(a) de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí, declaro que el estudiante GALO FABIÁN MÁRQUEZ SAÑAY, solicitó mi participación voluntaria en la investigación que lleva por título: **“Gestión de Riesgos Ergonómicos en los puestos de trabajo del personal operativo de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A-Agencia Alausí en el periodo 2022”**.

Tengo claro el procedimiento que se llevará a cabo para el desarrollo de dicha investigación, incluye la aplicación instrumentos de evaluación y recopilación de datos (adaptación del cuestionario de factores de riesgo ERGOPAR V02). De igual forma se me informó, que los resultados de dichos instrumentos serán confidenciales y que la información proporcionada se manejará de manera confidencial.

Declaro que se me informó del procedimiento a seguir, entendiendo que en el momento deseado puedo retirarme del estudio y revocar el consentimiento, sin que esto origine algún rechazo o inconformidad por parte del investigador.

Por último, manifiesto que tengo conocimiento sobre el propósito de esta investigación y de su aporte científico, debido a que proporcionará conocimientos importantes sobre el tema tratado, además reconozco que mi participación en este estudio no está influenciada por ningún interés secundario de carácter económico.

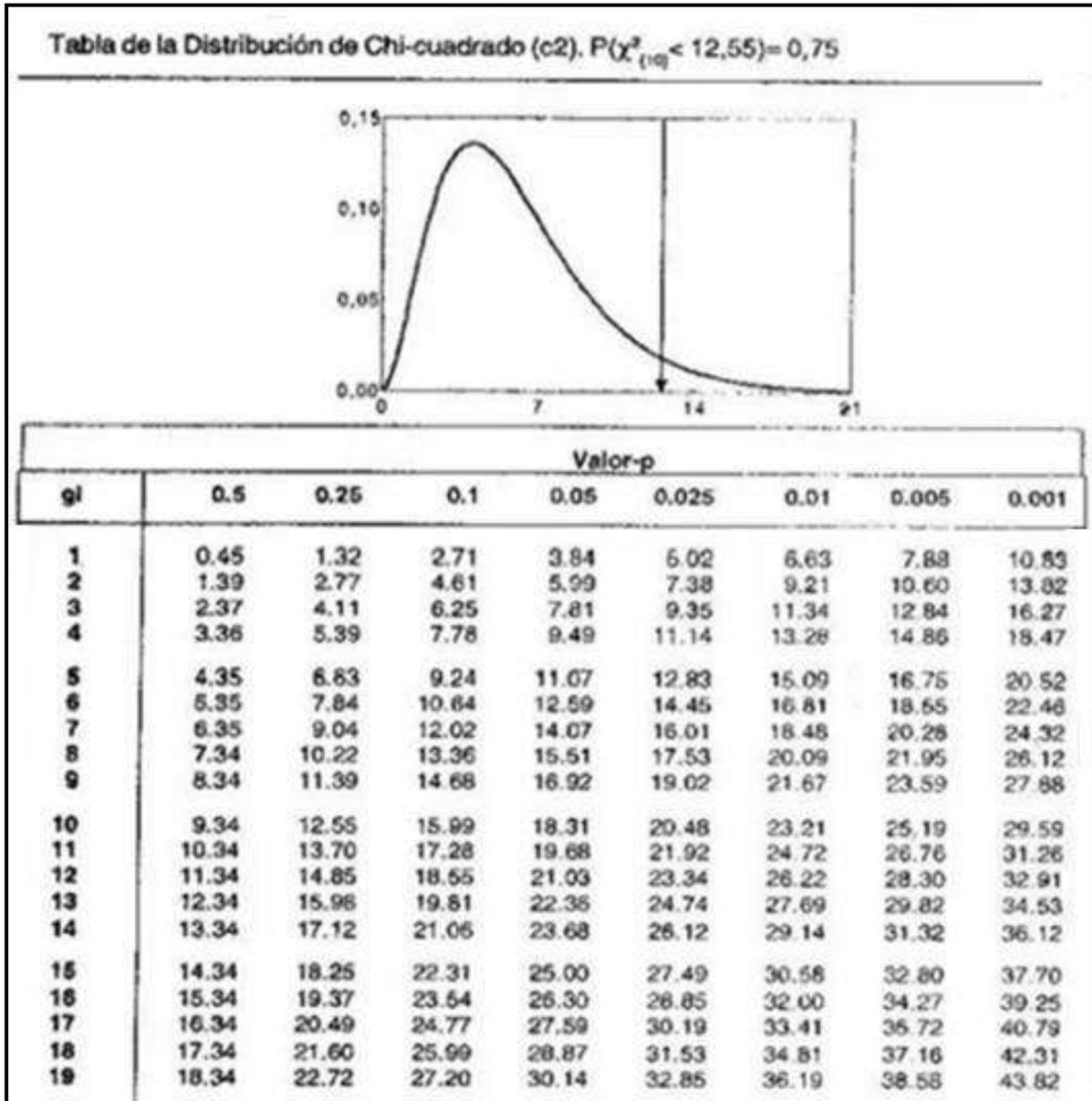
Atentamente,

[Redacted Signature]  
C.I. [Redacted]



## ANEXO E. Tabla de distribución del chi cuadrado

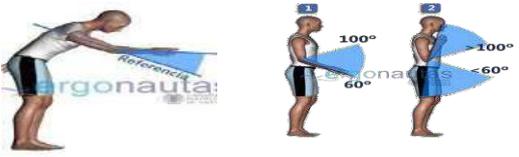
Figura 34. Distribución del Chi cuadrado.

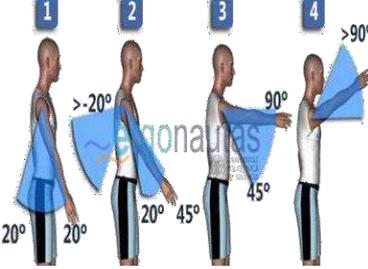


Nota: Universidad Técnica de Cotopaxi (2021).

## ANEXO F. Matriz de método REBA-Ergonautas.

Tabla 31. Método de evaluación REBA.

EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A			
Unidad de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional			
Método REBA - Evaluación Ergonómica a personal operativo DIL			
Grupo A: ANÁLISIS DE CUELLO, PIERNAS Y TRONCO			
<b>CUELLO</b>			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntuación
0°-20° flexión	1	<b>Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral</b>	<b>1</b>
>20° flexión o extensión	2		
			
<b>PIERNAS</b>			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntuación
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	<b>2</b>
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo posturas sedente)	
			
<b>TRONCO</b>			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntuación
Erguido	1	<b>Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral</b>	<b>2</b>
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2		
20°-60° flexión >20° extensión	3		
> 60° flexión	4		
<b>RESULTADO TABLA A</b>			<b>3</b>
<b>CARGA O FUERZA</b>			
0	1	2	(+1)
< 5 Kg	5 a 10 Kg.	5 a 10 Kg.	Instauración rápida o brusca
<b>PUNTUACIÓN TABLA A</b>			<b>3</b>
<b>Grupo B: ANÁLISIS DE BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS</b>			
<b>ANTEBRAZOS</b>			
Movimiento	Puntuación		Puntuación
60°-100° flexión	1		<b>2</b>
<60° flexión >100° flexión	2		

MUÑECAS				
Movimiento	Puntuación	Corrección		Puntuación
0°-15° flexión/ extensión	1	<b>(+1) si hay torsión o desviación lateral</b>		<b>3</b>
<b>&gt;15° flexión/ extensión</b>	<b>2</b>			
BRAZO				
Movimiento	Puntuación	Corrección		Puntuación
0°-20° flexión/extensión	1	<b>(+1) si hay elevación del hombro.</b>		<b>5</b>
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
<b>&gt;90° flexión</b>	<b>4</b>	<b>(-1) si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.</b>		
<b>RESULTADO TABLA B</b>				<b>8</b>
AGARRE				
0- Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable	Puntuación
<b>Buen agarre y fuerza de agarre</b>	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo	<b>0</b>
<b>PUNTUACIÓN TABLA B</b>				<b>8</b>
<b>RESULTADO TABLA A y B</b>				<b>(3 y 8)</b>
<b>PUNTUACIÓN TABLA C</b>				<b>7</b>
ACTIVIDAD MUSCULAR				
		Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.	<b>+1</b>	
Corrección: Añadir (+1) si:		Existen movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min.	<b>+1</b>	
		Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables.	<b>+1</b>	
<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>				<b>10</b>
<b>Nivel: 3</b>		<b>ALTO</b>	<b>Es necesaria la actuación cuanto antes</b>	

Nota: Elaborado por el autor, basado en Diego Mas y Ergonautas (2022).

**Tabla 32. Puntuación grupo A-Método REBA.**

GRUPO A		CUELLO											
		1				2				3			
PIERNAS		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Nota: Elaborado por el autor.

**Tabla 33. Puntuación grupo B-Método REBA.**

GRUPO B		ANTEBRAZO					
		1			2		
MUÑECA		1	2	3	1	2	3
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Nota: Elaborado por el autor.

**Tabla 34. Puntuación grupo C-Método REBA.**

		PUNTUACIÓN B											
PUNTUACIÓN A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	

12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Nota: Elaborado por el autor.

**Tabla 35.** Niveles de actuación según puntuación final-Método REBA.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Nota: Elaborado por el autor.

## ANEXO G. Matriz de método OWAS-Ergonautas.

Tabla 36. Método de evaluación OWAS.

EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A				
	Unidad de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional Método OWAS - Evaluación Ergonómica a personal operativo DOM			
POSICIÓN DE ESPALDA				
Posición de la espalda				
	<b>Espalda recta</b>	<b>Espalda doblada</b>	<b>Espalda con giro</b>	<b>Espalda doblada con giro</b>
	El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas	<b>Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20°</b>	Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°	Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea
<b>Puntuación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
POSICIÓN DE LOS BRAZOS				
Posición de las piernas				
	<b>Los dos brazos bajos</b>	<b>Un brazo bajo y el otro elevado</b>	<b>Los dos brazos elevados</b>	
	Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.	Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros	<b>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</b>	
<b>Puntuación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
POSICIÓN DE LAS PIERNAS				
Posición de las piernas				
	<b>Sentado</b>	<b>De pie con las dos piernas rectas</b>	<b>De pie con una pierna recta y la</b>	<b>De pie o en cuclillas con las dos piernas</b>

		<b>otra flexionada</b>	<b>flexionadas y el peso equilibrado entre ambas</b>	
	El trabajador permanece sentado	Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	<b>De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas</b>	Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150°. Ángulos mayores Serán considerados piernas rectas.
<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
				
	<b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado</b>	<b>Arrodillado</b>	<b>Andando</b>	
	Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150°. Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.	El trabajador camina	
<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>CARGA O FUERZA</b>				
Carga o Fuerza				
	Menos de 10 kg	<b>Entre 10 y 20 kg</b>	Más de 20 kg	
<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	

Nota: Elaborado por el autor, basado en Diego Mas y Ergonautas (2022).

**Tabla 37. Código de postura-Método OWAS.**

ESPALDA	PIERNAS	1			2			3			4			5			6			7		
	CARGAS	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	BRAZOS																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	2	3	3	4	2	3	4	3	3		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	3	4	4	4	2	3	4	3	3		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3

Nota: Elaborado por el autor.

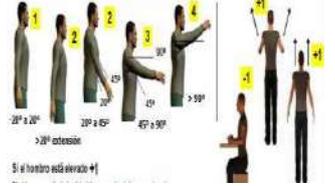
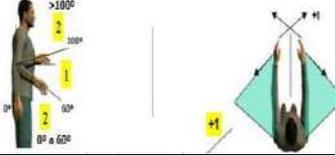
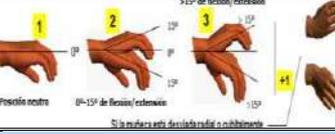
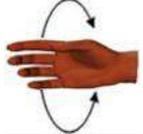
**Tabla 38. Niveles de riesgo, efectos y medidas.**

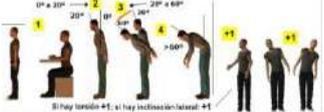
Categoría de riesgo	Efecto	Acción o medida
1	Postura normal sin efecto dañino en el sistema musculoesquelético.	No requiere
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre sistema musculoesquelético	Se requieren acciones correctivas lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético	Se requieren tomar acciones correctivas inmediatamente

Nota: Elaborado por el autor.

## ANEXO H. Matriz de método RULA-Ergonautas.

Tabla 39. Método de evaluación RULA.

EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A Unidad de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional Método RULA - Evaluación Ergonómica a personal administrativo DIL			
			
Grupo A: Análisis de Brazo, Antebrazo y muñeca			
BRAZO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	Añadir (+1) si: Hombro elevado o brazo rotado Brazos abducidos. (-1) si existe: Punto de apoyo de brazo	
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2		
Flexión >45° y 90°	3		
Flexión >90°	4		
ANTEBRAZO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1	A un lado del cuerpo	
Flexión <60° o >100°	2	Cruza la línea media	
MUÑECA			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntuación
Posición neutra	1	Añadir (+1) si: Existe desviación radial o cubital.	
Flexión o extensión > 0° y <15°	2		
Flexión o extensión >15°	3		
GIRO DE MUÑECA			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntuación
Pronación o supinación media	1	No existe	
Pronación o supinación extrema	2		
<b>RESULTADO TABLA A</b>			<b>3</b>
Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas			
CUELLO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1	Añadir (+1) si: Cabeza rotada o Cabeza con inclinación lateral	
Flexión >10° y <=20°	2		
Flexión >20°	3		
Extensión en cualquier grado	4		
TRONCO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	1	Añadir +1 si: Tronco rotado o existe inclinación	
			<b>1</b>

Flexión entre 0° y 20°	2	lateral.	
Flexión >20° y ≤60°	3		
Flexión >60°	4		
PIERNAS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntuación
<b>Sentado, con piernas y pies bien apoyados</b>	<b>1</b>	No existe	
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1		
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2		
<b>RESULTADO TABLA B</b>			<b>3</b>

ACTIVIDAD MUSCULAR	Puntuación	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	1	<b>0</b>
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	1	
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0	
CARGA O FUERZA	Puntuación	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0	<b>0</b>
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	1	
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	2	
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	2	
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	3	
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	3	

Nota: Elaborado por el autor, basado en Diego Mas y Ergonautas (2022).

Tabla 40. Puntuación grupo A-Método RULA.

GRUPO A		Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5

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

Nota: Elaborado por el autor.

Tabla 41. Puntuación grupo B-Método RULA.

GRUPO B	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8

Nota: Elaborado por el autor.

Tabla 42. Puntuación grupo C-Método RULA.

Puntuación Final	Puntuación D					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	3	4	5
2	2	2	3	4	4	5
3	3	3	3	4	4	5
4	3	3	3	4	5	6
5	4	4	4	5	6	7
6	4	4	5	6	6	7
7	5	5	6	6	7	7

8	5	5	6	7	7	7
---	---	---	---	---	---	---

*Nota:* Elaborado por el autor.

**Tabla 43.** Niveles de actuación según puntuación final-Método RULA.

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

*Nota:* Elaborado por el autor.

## ANEXO I. Matriz de método GINSST-Ergonautas.

Tabla 44. Método de evaluación GINSST.

EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A		Unidad de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	
Guía INSST - Evaluación Ergonómica a personal Operativo DIL y DOM		Levantamiento y manipulación manual de cargas.	
			
			
<b>Peso real de la carga (PR).</b> En función de la tabla “Pesos de equipos y materiales utilizados”.		<b>30 Kg.</b>	
<b>1.- Peso teórico (PT).</b> Recomendada de acuerdo a la zona de manipulación del trabajador		<b>7 Kg.</b>	
<b>2.- Factor de distancia vertical (FD).</b>			
<b>Desplazamiento vertical de la carga</b>	<b>Factor de corrección</b>		
Hasta 25 cm.	1	<b>FACTOR</b> ↓ <b>0,91</b>	
Hasta 50 cm.	0,91		
Hasta 100 cm.	0,87		
Hasta 175 cm.	0,84		
Más de 175 cm.	0		
<b>3.- Factor de Población Protegida (FP).</b>			
<b>Nivel de protección</b>	<b>% de Población Protegida</b>	<b>Factor de corrección</b>	<b>FACTOR</b> ↓ <b>1,6</b>
General	85%	1	
Mujeres, jóvenes	95%	0,6	
Trabajadores entrenados	Solo trabajadores entrenados.	1,6	
<b>4.- Factor de giro (FG).</b>			
		<b>FACTOR</b> ↓ <b>0,9</b>	
<b>Giro del tronco</b>	<b>Factor de corrección</b>		
Sin giro	1		
Poco girado (hasta 30°)	0,9		
Girado (hasta 60°)	0,8		
Muy girado (90°)	0,7		
<b>5.- Factor de agarre (FA).</b>			

Tipo de agarre	Factor de corrección	FACTOR
 Agarre bueno	1	↓
 Agarre regular	0,95	0,95
 Agarre malo	0,9	

#### 6.- Factor de Frecuencia (FF).

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	Menos de 1 hora al día	Entre 1 y 2 horas al día	Entre 2 y 8 horas al día
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez por minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces por minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces por minuto	0,52	0,3	0
12 veces por minuto	0,37	0	0
Más de 15 veces por minuto	0	0	0

#### Peso total transportado diariamente (PTTD)

$$PTTD = \text{Peso Real (Kg.)} * \text{Frecuencia de manipulación} * \text{Duración total de la tarea}$$

PTTD =	PR	*	FF	*	DT (Horas)
PTTD =	30 Kg.	*	1	*	8
PTTD =	240 Kg.				

#### Distancia de transporte.

¿La distancia de transporte de la carga es mayor a 10 metros? SI NO

#### Análisis del riesgo.

$$\text{Peso Aceptable (PA)} = \text{Peso Teórico (PT)} * \text{FP} * \text{FD} * \text{FG} * \text{FA} * \text{FF}$$

PA (Kg.) =	PT (Kg.)	FP	FD	FG	FA	FF
PA =	7	1,6	0,91	0,9	0,95	1
Peso Aceptable =	8,71 Kg.					

#### Variables del riesgo.

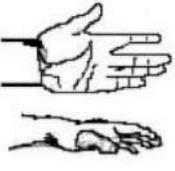
Peso Real (PR) vs. Peso Aceptable (PA)	Riesgo	Medidas Correctivas
Peso Real ≤ Peso Aceptable	Tolerable	No requiere.
Peso Real > Peso Aceptable	No Tolerable	Requiere.

<b>30 Kg.</b>	>	<b>8,71 Kg.</b>	<b>Riesgo No Tolerable</b>	<p>Se requiere medidas correctivas a fin de contrarrestar el peligro.</p> <p>El levantamiento se lo realiza en una posición inadecuada para el manejo de cargas.</p> <p>El peso de la carga excede los límites permisibles de levantamiento.</p>
---------------	---	-----------------	----------------------------	--

*Nota:* Elaborado por el autor, basado en Diego Mas y Ergonautas (2022).

## ANEXO J. Matriz de método JOB STRAIN INDEX-Ergonautas.

Tabla 45. Método de evaluación JSI.

		<b>EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A</b> Unidad de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional Método JSI - Evaluación Ergonómica a personal Administrativo y Operativo DIL/DOM				
<b>Movimientos Repetitivos</b>						
<b>1.- Intensidad del esfuerzo (IE).</b>						
Intensidad del esfuerzo	%MS <sup>2</sup>	EB <sup>1</sup>	Esfuerzo percibido	Valoración	Fact. Mult. IE	
Ligero	<10%	<=2	Escasamente perceptible, esfuerzo relajado	1	1	
Un poco duro	10% - <30%	3	Esfuerzo perceptible.	2	3	
Duro	30% - <50%	4-5	Esfuerzo obvio; sin cambio en la expresión facial.	3	6	
Muy duro	50% - <80%	6-7	Esfuerzo importante; cambios en la expresión facial.	4	9	
Cercano al máximo	>=80%	>7	Uso de los hombros o tronco para generar fuerzas.	5	13	
<b>2.- Duración del esfuerzo (DE).</b>						
% duración del esfuerzo = 100 * duración de todos los esfuerzos / tiempo de observación						
% Duración del esfuerzo		Valoración		Fact. Mult. DE		
<10%		1		0,5		
10% - <30%		2		1		
30% - <50%		3		1,5		
50% - <80%		4		2		
80%-100%		5		3		
<b>3.- Esfuerzos por minuto (EM).</b>						
Esfuerzos por minuto = número de esfuerzos / tiempo de observación (minutos)						
% Esfuerzos por minuto		Valoración		Fact. Mult. EM		
<4		1		0,5		
4-8		2		1		
9-14		3		1,5		
15-19		4		2		
>=20		5		3		
<b>4.- Postura mano-muñeca (HWP).</b>						
Postura muñeca	Extensión	Flexión	Desviación	Postura percibida	Valoración	Fact. Mult. HWP
						
Muy buena	0°-10°	0°-5°	0°-10°	Perfectamente neutral	1	1
Buena	11°-25°	6°-15°	11°-15°	Cercana a la neutral	2	1
Regular	26°-40°	16°-30°	16°-20°	No neutral	3	1,5
Mala	41°-55°	31°-50°	21°-25°	Desviación importante	4	2
Muy mala	>55°	>50°	>25°	Desviación extrema	5	3

5.- Velocidad del trabajo (SW).				
Ritmo de trabajo	Comparación con MTM – 1 <sup>1</sup>	Velocidad percibida	Valoración	Fact. Mult. SW
Muy lento	<=80%	Ritmo extremadamente relajado	1	1
Lento	80% - <90%	Ritmo lento	2	1
Regular	90% - <100%	Velocidad de movimientos normal	3	1
Rápido	100% - <115%	Ritmo impetuoso pero sostenible	4	1,5
Muy rápido	>=115%	Ritmo impetuoso y prácticamente insostenible	5	2

6.- Duración de la tarea por día (DD).		
Duración de la tarea por día en horas	Valoración	Fact. Mult. DD
<1	1	0,25
1-2	2	0,5
2-4	3	0,75
4-8	4	1
>=8	5	1,5

Valoración del riesgo		
Variables	Riesgo	Medidas correctivas
Valores <=3	Tarea probablemente segura.	No requiere.
Valores 4 - 6	Zona de incertidumbre que se asocia a desordenes músculo esqueléticos en las extremidades superiores.	Se deben realizar estudios más precisos y la toma de medidas preventivas.
Valores >=7	Tarea probablemente peligrosa.	Requiere cambios inmediatos.

Cálculo del Strain Index											
JSI = IE * DE * EM * HWP * SW * DD											
JSI =	IE	*	DE	*	EM	*	HPW	*	SW	*	DD
JSI =	6	*	3	*	0,5	*	2	*	1	*	0,5
JSI=	<b>9</b> El JSI es superior o igual a 7. Por lo tanto, la tarea es de alto riesgo para la salud del trabajador.										

**Recomendaciones:**

- Es conveniente acercar la muñeca a una posición neutral.
- Es necesario disminuir la duración de los esfuerzos realizados por el trabajador.

Nota: Elaborado por el autor, basado en Diego Mas y Ergonautas (2022).

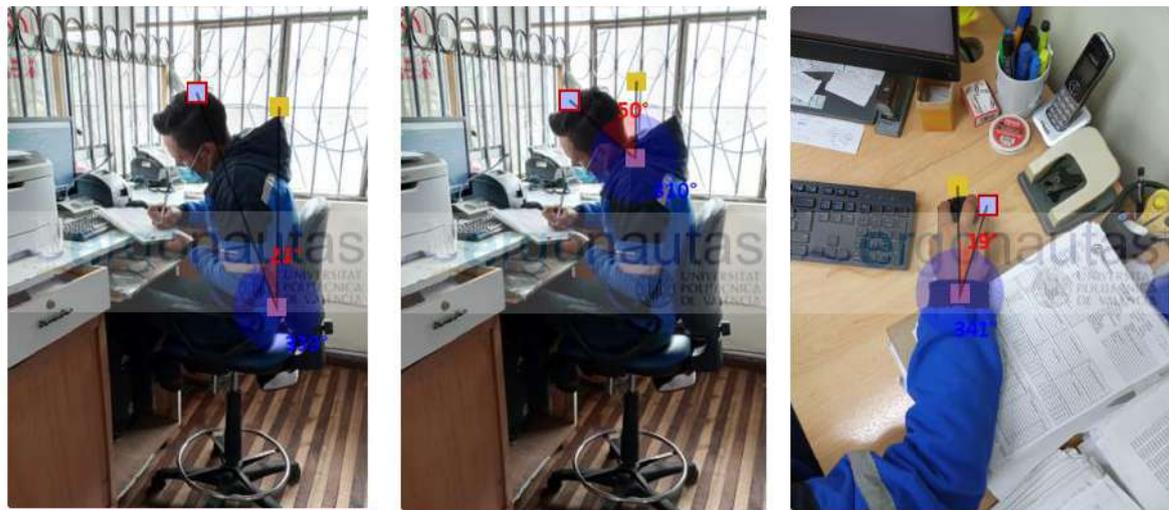
## ANEXO K. Análisis postural utilizando software RULER-Ergonautas.

*Personal Administrativo DIL.*



Ángulos: 27 ° - 333 ° Ángulos: 90 ° - 270 ° Ángulos: 50 ° - 310 °

*Puesto de trabajo 1: Personal administrativo-Administrador de Agencia.*



Ángulos: 21 ° - 339 ° Ángulos: 50 ° - 310 ° Ángulos: 19 ° - 341 °

*Puesto de trabajo 2: Personal administrativo-Recaudador.*



Ángulos: **17** ° - **343** °    Ángulos: **36** ° - **324** °    Ángulos: **50** ° - **310** °



Ángulos: **68** ° - **292** °

*Puesto de trabajo 3: Personal administrativo-Auxiliar de Agencia-Bodeguero.*



Ángulos: 14° - 346°



Ángulos: 39° - 321°



Ángulos: 54° - 306°



Ángulos: 9° - 351°



Ángulos: 29° - 331°



Ángulos: 30° - 330°



Ángulos: 114° - 246°



Ángulos: 12 ° - 348 °

Ángulos: 23 ° - 337 °

*Puesto de trabajo 2: Personal administrativo-Recaudadora.*

*Personal Operativo DOM.*



Ángulos: 12 ° - 348 °    Ángulos: 40 ° - 320 °    Ángulos: 240 ° - 120 °



Ángulos: 225 ° - 135 °    Ángulos: 55 ° - 305 °    Ángulos: 220 ° - 140 °

*Puesto de trabajo 4: Personal operativo-Liniero 1.*



Ángulos: 28 ° - 332 °    Ángulos: 120 ° - 240 °    Ángulos: 136 ° - 224 °



Ángulos: 74 ° - 286 °

Ángulos: 165 ° - 195 °

Ángulos: 245 ° - 115 °

*Puesto de trabajo 4: Personal operativo-Liniero 2.*

*Personal Operativo DIL.*



Ángulos: 233 ° - 127 °

Ángulos: 233 ° - 127 °

Ángulos: 114 ° - 246 °



Ángulos: 105 ° - 255 ° Ángulos: 30 ° - 330 ° Ángulos: 117 ° - 243 °

*Puesto de trabajo 5: Personal operativo-Electricista de agencia.*



Ángulos: 33 ° - 327 ° Ángulos: 140 ° - 220 ° Ángulos: 62 ° - 298 °



Ángulos: 147 ° - 213 ° Ángulos: 268 ° - 92 °

*Puesto de trabajo 5: Personal operativo-Electricista de agencia.*



Ángulos: 250 ° - 110 ° Ángulos: 328 ° - 32 ° Ángulos: 242 ° - 118 °



Ángulos: 119 ° - 241 °    Ángulos: 50 ° - 310 °

*Puesto de trabajo 5: Personal operativo-Electricista de agencia.*



Ángulos: 41 ° - 319 °    Ángulos: 121 ° - 239 °    Ángulos: 90 ° - 270 °



Ángulos: 28 ° - 332 °    Ángulos: 69 ° - 291 °    Ángulos: 340 ° - 20 °

*Puesto de trabajo 5: Personal operativo-Electricista de agencia.*



Ángulos: 48 ° - 312 °    Ángulos: 95 ° - 265 °    Ángulos: 245 ° - 115 °



Ángulos: 209 ° - 151 ° Ángulos: 275 ° - 85 ° Ángulos: 124 ° - 236 °

*Puesto de trabajo 5: Personal operativo-Electricista de agencia.*



Ángulos: 120 ° - 240 ° Ángulos: 147 ° - 213 ° Ángulos: 84 ° - 276 °

*Puesto de trabajo 5: Personal operativo-Electricista de agencia.*

Personal Operativo DIL-DOM



Ángulos: 71 ° - 289 °    Ángulos: 102 ° - 258 °    Ángulos: 96 ° - 264 °



Ángulos: 66 ° - 294 °

Puesto de trabajo 6: Personal operativo-Chofer 1 y 2.

## ANEXO L. Charla de capacitación y concientización sobre riesgos ergonómicos



*Personal operativo y administrativo de la EERSA-Agencia Alausí recibiendo charla programada sobre posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas.*



*Personal operativo recibiendo charla en el sitio de trabajo.*



*Personal administrativo y operativo de la EERSA-Agencia Alausí colabora con la aplicación de encuesta.*



*Personal operativo de la EERSA-Agencia Alausí, siendo parte de una valoración médica, junto con la toma de talla y peso.*



*Personal operativo y administrativo de la EERSA-Agencia Alausí, participando de sesión de calentamiento y estiramiento muscular, previa realización de sus actividades.*

EMPRESA ELÉCTRICA RIOABAMBA S.A.  
DEPARTAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

CAPACITACIÓN  CONTROL DE ASISTENCIA  ADIESTRAMIENTO   
DIRECCIÓN TÉCNICA DE SEGURIDAD  INSPECCIÓN

TEMA: *ANÁLISIS POSTURAL Y DE ESFUERZO EN TRABAJOS EN ALTURA*

FECHA: *15/05/2018*

LUGAR: *COMANDO DE ELER M. A. ELER M.*

Nº DE PARTICIPANTES PREVISTOS:  Nº DE PARTICIPANTES ASISTENTES:

INSTRUCTOR(ES):

APELLIDO Y NOMBRE	SEMA	AREA
<i>OSCAR ESCOBAR</i>	<i>15/05/2018</i>	<i>DEPARTAMENTO ASISTENTE</i>
<i>OSCAR ESCOBAR</i>	<i>15/05/2018</i>	<i>DEPARTAMENTO ASISTENTE</i>

MATERIAL ENTREGADO

Nº	APELLIDO Y NOMBRE	FECHA IDENTIDAD	SEMA	DEPARTAMENTO
1	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>D.O.M.</i>
2	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>D.O.M.</i>
3	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>D.O.M.</i>
4	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>D.O.M.</i>
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

*Registro de asistencia a capacitación y adiestramiento programado a grupos operativos EERSA- Agencia Alausí.*



*Análisis postural y de esfuerzo al personal operativo durante el ejercicio laboral diario.*