INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REY DAVID

CARRERA:

Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de

Técnico Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

TEMA:

“ANÁLISIS ERGONÓMICO DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA SMAW Y FCAW EN LA INFRAESTRUCTURA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS”

AUTOR:

MIGUEL ANGEL LEMA ALVARO

TUTOR:

Ing. Yisennis Rosse Reyes Maurera

2024

DAULE - ECUADOR

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO: "ANÁLISIS ERGONÓMICO DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA SMAW Y FCAW EN LA INFRAESTRUCTURA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS"	
AUTOR/ES: Miguel Angel Lema Alvaro	TUTOR: Ing. Yisennis Rosse Reyes Maurera REVISORES: Ab. Diana Venegas Venegas Ing. Jussen Facuy Delgado M.Sc.
INSTITUCIÓN: Instituto Superior Tecnológico Rey David	
CARRERA: Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales	
FECHA DE PUBLICACIÓN:	No. DE PÁGS: 57
TÍTULO OBTENIDO: Técnico Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales	
ÁREAS TEMÁTICAS:	
PALABRAS CLAVE: Accidentes, ergonomía, seguridad, soldadura, salud ocupacional.	

RESUMEN:

El objetivo de analizar la ergonomía de los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A., para ello se aplicó un estudio cuantitativo, en el que se ha usado un cuestionario de 19 preguntas como instrumento de recolección de datos aplicado a 4 trabajadores de la empresa seleccionada. Los principales hallazgos indican que el 75% de las respuestas expresan que siempre realizan tareas con los codos por encima del hombro; el 100% de los encuestados sostienen que siempre realizan tareas con la espalda inclinada hacia adelante (>30°); el 75% de las respuestas indicaron que siempre realizan levantamiento de carga de menos de 3 kg más de 4 veces en un minuto; y el 75% de las respuestas indicaron que ocasionalmente realizan tareas con un nivel alto de vibración durante más de 2 horas en un día. Se concluye que se ha diseñado un programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL

CONSTRUCCIONES S.A. para mejorar las condiciones laborales el cual se centra en varias dimensiones ergonómicas identificadas, como posturas corporales, levantamiento de carga, esfuerzos de manos y muñecas, movimientos repetitivos, impacto repetido y vibración de brazo-mano, el cual ha adoptado un enfoque holístico busca mejorar la calidad de vida laboral y optimizar la productividad en la empresa.		
No. DE REGISTRO (en base de datos):	No. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	☑ SI	☐ NO
CONTACTO CON AUTOR/ES	Teléfono: 0979485394	E-mail: miguelangellema93@gmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Ing. Elsy Alvarado Arevalo	
	Teléfono:	
	E-mail:	

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO O FIN DE CARRERA

Guayaquil,22 de junio del 2024
Ab. Bayardo Caicedo Gonzalez

Rector

En su despacho. -

En virtud de la designación emitida por el Instituto Tecnológico Superior Rey David, de fecha 22 de junio del 2024, en la cual me designa como Tutor del trabajo de grado para estudiantes de la carrera de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, tengo a bien informar a usted que:

El estudiante: Miguel Angel Lema Alvaro ejecutó el proyecto de grado titulado:

"ANÁLISIS ERGONÓMICO DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA SMAW Y FCAW EN LA INFRAESTRUCTURA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS"

La misma ha cumplido de manera satisfactoria las directrices y recomendaciones dadas por el suscrito y atendiendo a que ha desarrollado las diferentes etapas constitutivas de la tesis; se procede a APROBAR este documento como trabajo de titulación y pone a vuestra consideración el informe de rigor para los fines legales correspondientes

Atentamente,

_____

Tutor: Ing. Yisennis Reyes Maurera

DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Guayaquil,22 de junio del 2024

Abg. Bayardo Caicedo Gonzalez

Rector

En su despacho. -

Para los fines legales pertinentes comunico a usted que los derechos intelectuales de la Tesis de Investigación con el tema:

"ANÁLISIS ERGONÓMICO DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA SMAW Y FCAW EN LA INFRAESTRUCTURA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS"

Son de mi única y absoluta autoría y los derechos pertenecen al Instituto Superior Tecnológico Rey David

Sin otro particular me suscribo de usted.

Muy atentamente;

_____

Miguel Angel Lema Alvaro

CERTIFICADO DE REVISIÓN DE LA REDACCIÓN Y ORTOGRAFÍA

En virtud de la designación emitida por el Instituto Superior Tecnológico Superior Rey David, de fecha 22 de junio del 2024, en la cual me designa como revisora de la redacción y ortografía de los trabajos de grado para titulación como TÉCNICO SUPERIOR EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, tengo a bien informar que he revisado la redacción y ortografía del contenido del Proyecto:

"ANÁLISIS ERGONÓMICO DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA SMAW Y FCAW EN LA INFRAESTRUCTURA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS"

Elaborado por Miguel Angel Lema Alvaro, con cédula de ciudadanía No. 172442929-3 previo a la obtención del título de: "TÉCNICO SUPERIOR EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES"

Para tal efecto he procedido a leer y analizar de manera profunda el estilo y la forma del contenido del texto:

- Se denota pulcritud en la escritura en todas sus partes
- La acentuación es precisa
- Se utilizan los signos de puntuación de manera acertada
- En todos los ejes temáticos se evita los vicios de dicción
- Hay concreción y exactitud en las ideas
- No incurre en errores en la utilización de las letras
- La aplicación de sinónimos y antónimos de manera correcta
- Se maneja con conocimiento y precisión la morfosintaxis
- El lenguaje es sencillo y directo por lo tanto de fácil comprensión

Por lo expuesto y en uso de mis derechos como especialista en *SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL* recomiendo la VALIDEZ ORTOGRÁFICA del presente proyecto previo la obtención del título de TÉCNICO SUPERIOR EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Atentamente;

Ing. Yisennis Reyes Maurera
CI: 0962644753

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REY DAVID

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

"ANÁLISIS ERGONÓMICO DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA SMAW Y FCAW EN LA INFRAESTRUCTURA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS"

_____	_____
Ab. Diana Venegas Venegas	Ing. Jussen Facuy Delgado MSc.
Miembro del tribunal examinador	Miembro del tribunal examinador

_____

Ing. Kelly Peña Moreno MS.c

Presidente del tribunal

_____

Ing. Elsy Alvarado Arevalo

Secretaria Genera

SISTEMA ANTIPLAGIO

Detector de plagio v. 2215 - Informe de originalidad 2/7/2024 10:05:32

Documento analizado: TESIS MIGUEL LEMA PRESENTAR PARA ANTIPLAGIO.docx Licenciado para: DAVID CAICEDO Preajuste de comparación: Volver a escribir Idioma detectado: Es Tipo de verificación: Control de internet TEE y codificación: DocX n/a

Análisis detallado del cuerpo del documento: Tabla de relaciones:

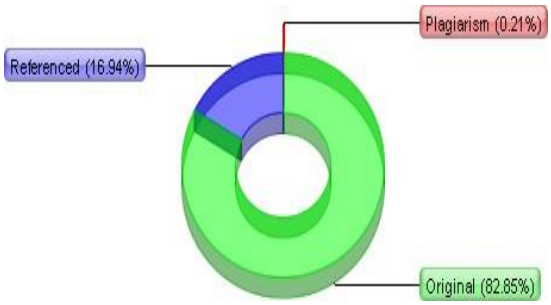
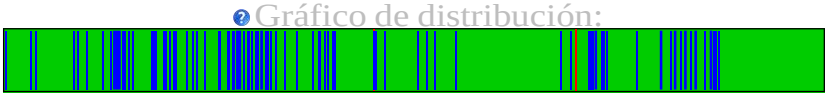


Gráfico de distribución:



10% ABC 1385 1. https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/9655/T010_46824166_M.pdf?sequence=8&isAllowed=y

10% ABC 1362 2. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/147654/Perales%20-%20Propuesta%20de%20un%20sistema%20de%20rotaciones%20ergon%c3%b3micas%20para%20el%20%c3%a1rea%20de%20soldadura%20de%20 sequence=2&isAllowed=y

7% ABC 816 3. https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/da79a718-f1ea-4c6a-8be3-8a7d42258744/content

Detalles de recursos procesados: 22 - Okay / 3 - Ha fallado

Principales fuentes de plagio: 8

Notas importantes:

Wikipedia:	Libros de Google:	Servicios de escritura fantasma:	Anti-trampa:
[no detectado]	[no detectado]	[no detectado]	[no detectado]

Informe anti trampas de UACE:

1. Estado: Analizador **Encendido** Normalizador **Encendido** similitud de caracteres establecida en **100%**
2. Porcentaje de contaminación UniCode detectado:**0%** con límite de: 2%
3. Documento no normalizado: porcentaje no alcanzado 2%
4. Todos los símbolos sospechosos se marcarán en color violeta:Abcd...
5. Símbolos invisibles encontrados: 0

Recomendación de evaluación:

No se requiere ninguna acción especial. El documento está bien.

Estadísticas del alfabeto y análisis de símbolos:

Referencias activas (URL extraídas del documento):

1. file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Maria%20Albarracin_Yoselin%20Carpio_Tesis_Titulo%20Profesional_2020.pdf
2. http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf
3. http://uniminuto-dspace.scimago.es:8080/bitstream/10656/18851/1/BalantaLeudoAndreaMarcela_2023.pdf
4. https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsoccua_cap2-4a2017.pdf
5. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18326-3_23
6. https://drive.google.com/file/d/1hPC-6tjdJtkHnZNhGNCAsttmD3cv7ywh/view?fbclid=IwAR1KdkZl_SUbXZj2WNQwhS7Dk3nQTUSf6SXQQCxZHk2Ux4aAeMtRBgkILXU
7. https://mega.nz/file/BoYHRSBC#Ol_DRMmNARiMzW_iY8PfEeWdHh54HriuUXNrli_LCI0
8. https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/da79a718-f1ea-4c6a-8be3-8a7d42258744/content
9. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/109914/Libro_Estadistica%20descriptiva%20con%20excel.pdf?sequence=3&isAllowed=y
10. https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/9655/T010_46824166_M.pdf?sequence=8&isAllowed=y
11. https://repositorio.uta.edu.ec:8443/handle/123456789/35115
12. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/147654/Perales%20-%20Propuesta%20de%20un%20sistema%20de%20rotaciones%20ergon%c3%b3micas%20para%20el%20%c3%a1rea%20de%20soldadura%20de%20una%20empr.....pdf?sequence=2&isAllowed=y
13. https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/#:~:text=Los%20riesgos%20ergon%C3%B3micos%20(riesgos%20disergon%C3%B3micos
14. https://www.facebook.com/download/158053732865781/El%20paradigma%20cualitativo%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20socio%20educativa%20-%20Alicia%20Gurdi%C3%A1n%20Fern%C3%A1ndez%202010.pdf?av=1524996263&eav=AfYMZoVnzchMwwzFKJg0CVSoE62i5Pk0JXMl_Kw75yGq60fD1IciGjgUFuQ-_C7363Lk&hash=AcqywG3SV9IhL4XCMdY&__cft
15. https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/Boletin_estadistico_2018_nov_dic.pdf
16. https://www.ilo.org/es/resource/news/casi-3-millones-de-personas-mueren-por-accidentes-y-enfermedades
17. https://www.who.int/es/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year

URL excluidas:

No se detectaron URL

URL incluidas:

No se detectaron URL

Análisis detallado del documento:

INSTITUTO SUPERIOR TECNICO REY DAVID CARRERA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TÉCNICO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL TEMA:

Cotizaciones detectadas: **0,12%** id: **1**

"ANÁLISIS ERGONÓMICO DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA SMAW Y FCAW EN LA INFRAESTRUCTURA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS"

AUTOR: MIGUEL ANGEL LEMA ALVARO TUTOR: Ing. JUSSEN FACUY DELGADO MSC. 2024 DAULE - ECUADOR DEDICATORIA Dedico este trabajo de tesis a Dios por ser quien me ha dado vida, salud y sabiduría para poder emprender este recorrido académico. A mi familia por ser mi fortaleza y apoyo en momentos de adversidades. A los docentes del INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO REY DAVID por impartirnos cada día sus conocimientos para poder llegar a la excelencia. En especial dedico a nuestra coordinadora a la ingeniera YISENNIS ROSSE por estar siempre al pendiente de cada estudiante e impulsando hacia el éxito. AGRADECIMIENTO Al Instituto Técnico Rey David por brindarme la posibilidad de poder desarrollarme académica y profesionalmente en el área de SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL. Al cuerpo docente que ponen todo su esfuerzo, dedicación y conocimientos a los servicios de la comunidad estudiantil. A la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A., por brindarme la oportunidad de desarrollar mi investigación en sus instalaciones, lo que sin lugar a dudas ha sido fundamental para mi desarrollo académico y profesional. A los trabajadores de la IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A., por darme de su valioso tiempo que ha sido pieza clave para el éxito de esta labor investigativa. ÍNDICE DEDICATORIAii AGRADECIMIENTOiii ÍNDICEiv ÍNDICE DE FIGURASvi ÍNDICE DE TABLASvii RESUMENix ABSTRACTx
INTRODUCCIÓN1 CAPÍTULO I3 1.1Antecedentes del problema3 1.2Planteamiento del problema3 1.2.1Formulación del problema5 1.2.2Preguntas de investigación6 1.3Justificación del problema6 1.4Objetivos de investigación7 1.4.1Objetivo general7 1.4.2Objetivos específicos7 CAPÍTULO II9 1.1.1Antecedentes internacionales9 1.1.2Antecedentes nacionales11 1.2Marco conceptual12 1.2.1Análisis ergonómico12 1.2.2Métodos de análisis ergonómico13 1.2.3Riesgos ergonómicos14 1.2.4Soldadura SMAW y FCAW14 1.3Marco contextual15 CAPÍTULO III17 2.1.1Metodología de la investigación17 2.1.2Métodos de investigación17 2.2Técnicas e instrumentos de investigación19 2.3Población y muestra21 2.3.1Población21 2.3.2Muestra21 2.4Análisis e interpretación de los resultados22 2.5Propuesta42 2.6Programa43 CONCLUSIONES46 RECOMENDACIONES:47 BIBLIOGRAFÍA48 ANEXOS52 Anexo N° 1. Encuesta52 Anexo N° 2. Encuesta aplicada al trabajador N° 154 Anexo N°3: Encuesta aplicada al trabajador N° 255 Anexo N°4: Encuesta aplicada al trabajador N° 356 Anexo N°5: Encuesta aplicada al trabajador N° 457 ÍNDICE DE FIGURAS Figura
1. Cantidad

Referenciado: **0,07%** en:https://www.iess.gob.ec/documents/10162/518... id: **2**

de avisos de accidentes de trabajo y calificados por

año4 Figura 2. Árbol del problema6 Figura 3. Pregunta 122 Figura 4. Pregunta 223 Figura 5. Pregunta 324 Figura 6. Pregunta 425 Figura 7. Pregunta 526 Figura 8. Pregunta 627 Figura 9. Pregunta 728 Figura 10. Pregunta 829 Figura 11. Pregunta 930 Figura 12. Pregunta 1031 Figura 13. Pregunta 1132 Figura 14. Pregunta 1233 Figura 15. Pregunta 1334 Figura 16. Pregunta 1435 Figura 17. Pregunta 1536 Figura 18. Pregunta 1637 Figura 19. Pregunta 1738 Figura 20. Pregunta 1839 Figura 21. Pregunta 1940 ÍNDICE DE TABLAS Tabla 1. Cantidad

Referenciado: **0,07%** en:https://www.iess.gob.ec/documents/10162/518... id: **3**

de avisos de accidentes de trabajo y calificados por

año4 Tabla 2. Criterios de búsqueda, inclusión y exclusión de antecedentes del estudio9 Tabla 3. Métodos de análisis de riesgos ergonómicos13 Tabla 4. Escala del instrumento de recolección de datos20 Tabla 5. Pregunta 122 Tabla 6. Pregunta 223 Tabla 7. Pregunta 324 Tabla 8. Pregunta
425 Tabla 9. Pregunta 526 Tabla 10. Pregunta 627 Tabla 11. Pregunta 728 Tabla 12. Pregunta
829 Tabla 13. Pregunta 930 Tabla 14. Pregunta 1031 Tabla 15. Pregunta 1132 Tabla 16. Pregunta
1233 Tabla 17. Pregunta 1334 Tabla 18. Pregunta 1435 Tabla 19. Pregunta 1536 Tabla 20.
Pregunta 1637 Tabla 21. Pregunta 1738 Tabla 22. Pregunta 1839 Tabla 23. Pregunta 1940 Tabla
24. Resultados del nivel de exposición a los riesgos ergonómicos41 Tabla 25. Fases del programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas43 RESUMEN El objetivo de analizar la ergonomía de los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A., para ello se aplicó un estudio cuantitativo, en el que se ha usado un cuestionario de 19 preguntas como instrumento de recolección de datos aplicado a 4 trabajadores de la empresa seleccionada. Los principales hallazgos indican que el 75% de las respuestas expresan que siempre realizan tareas con los codos por encima del hombro; el 100% de los encuestados sostienen que siempre realizan tareas con la espalda inclinada hacia adelante (30°); el 75% de las respuestas indicaron que siempre realizan levantamiento de carga de menos de 3 kg más de 4 veces en un minuto; y el 75% de las respuestas indicaron que ocasionalmente realizan tareas con un nivel alto de vibración durante más de 2 horas en un día. Se concluye que se ha diseñado un programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. para mejorar las condiciones laborales el cual se centra en varias dimensiones ergonómicas identificadas, como posturas corporales, levantamiento de carga, esfuerzos de manos y muñecas, movimientos repetitivos, impacto repetido y vibración de brazo-mano, el cual ha adoptado un enfoque holístico busca mejorar la calidad de vida laboral y optimizar la productividad en la empresa. Palabras claves: Accidentes, ergonomía, seguridad, soldadura, salud ocupacional. ABSTRACT The objective of analyzing the ergonomics of the SMAW and FCAW welding processes in the infrastructure of metal structures of the company IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A., for this a quantitative study was applied, in which a questionnaire of 19 questions was used as a collection instrument. of data applied to 4 workers of the selected company. The main findings indicate that 75% of the responses express that they always perform tasks with their elbows above their shoulders; 100% of those surveyed maintain that they always perform tasks with their back inclined forward (30°); 75% of the responses indicated that they always lift a load of less than 3 kg more than 4 times in a minute; and 75% of the responses indicated that they occasionally perform tasks with a high level of vibration for more than 2 hours in a day. It is concluded that a program has been designed to mitigate ergonomic risks in the SMAW and FCAW welding processes in the metal structure infrastructure of the company IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. to improve working conditions which focuses on several identified ergonomic dimensions, such as body postures, lifting loads, hand and wrist efforts, repetitive movements, repeated impact and arm-hand vibration, which has adopted a holistic approach seeking to improve the quality of work life and optimize productivity in the company. Keywords: Accidents, ergonomics, safety, welding, occupational health. INTRODUCCIÓN Inicialmente debe indicarse que

Cotizaciones detectadas: **0,22%** id: **4**

"el área de soldadura, en particular, es conocida por presentar desafíos ergonómicos significativos debido a las demandas físicas y las posturas requeridas para llevar a cabo esta labor especializada"

(Álvarez, 2023, p. 13). De modo tal que, de las diversas tareas, la de soldadura suele representar retos desde la perspectiva ergonómica. Ahora bien, debe tenerse presente que

Cotizaciones detectadas: **0,17%** id: **5**

"los accidentes de trabajo causados por factores de riesgo ergonómicos representan un porcentaje elevado del total de los accidentes ocurridos en las empresas"

(Perales, 2020, p. 10), por lo que se considera pertinente el despliegue de labores investigativas cuyo foco de atención sea precisamente el abordaje de los riesgos y factores ergonómicos relacionados con los puestos de trabajo de las empresas. Por esta razón se realiza este estudio el cual se centra en el análisis ergonómico de los procesos de soldadura SMAW (Shielded Metal Arc Welding) y FCAW (Flux-Cored Arc Welding) en la infraestructura de estructuras metálicas, comprendiendo que la soldadura es un proceso esencial en la construcción y mantenimiento de estructuras metálicas, pero que conlleva riesgos ergonómicos significativos para los trabajadores debido a las

Referenciado: **0,06%** en:https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14... id: **6**

posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas y otros factores asociados.

Referenciado: **0,09%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **7**

El objetivo principal de este estudio es analizar la ergonomía de los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. con la finalidad de contribuir al desarrollo de prácticas más seguras y eficientes en la soldadura de estructuras metálicas, promoviendo así entornos laborales más saludables y productivos para los trabajadores involucrados en estos procesos.

Debe indicarse que este trabajo se ha desarrollado en cuatro (4) capítulos, los cuales se describen a continuación: Capítulo 1 – El problema. En esta sección se describen el antecedente del problema y se describe la problemática abordada, para luego formular las interrogantes que buscan ser respondidas con este estudio. Asimismo, se identifican los objetivos de la investigación y el tipo de estudio aplicado. Capítulo 2 – Marco teórico: En este apartado se han presentado los trabajaos previos (internacionales y nacionales) relacionados con el tema abordado, para luego desarrollar el marco conceptual que comprende los conceptos relevantes para el estudio. Además, se ha descrito el marco contextual de la empresa seleccionada. Capítulo 3 – Metodología: En esta sección se ha definido el recorrido metodología pertinente para dar cumplimiento a los objetivos trazados. Capítulo 4 – Propuesta: En este apartado se ha procedido a diseñar el programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. CAPÍTULO I EL PROBLEMA Antecedentes del problema Estudios previos

han identificado que los trabajadores de soldadura enfrentan riesgos significativos debido a

Referenciado: **0,07%** en:https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14... id: **8**

posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas,

los soldadores tienen un 50% la posibilidad de sufrir lesiones en la parte lumbar debido a un mal manejo de cargas o por alzar mucho peso sobre pasando el estándar de 25kg (Balanta, 2023). La falta de procesos definidos en la soldadura puede contribuir a la prevalencia de lesiones y afectar la calidad de salud de los soldadores (Armas, 2022), subrayando la necesidad de abordar la ergonomía para proteger la salud de los trabajadores y optimizar los procesos de soldadura de estructuras metálicas. (Armas, 2022) Realizo un estudio en el que logro demostrar que los soldadores están expuesto a desarrollar el síndrome de túnel escorpiano. Planteamiento del problema A nivel mundial se ha manifestado

Referenciado: **0,22%** en:https://www.who.int/es/news/item/16-09-2021-w... id: **9**

la Organización Mundial de la Salud (2021) reportando que "las enfermedades y los traumatismos relacionados con el trabajo provocaron la muerte de 1,9 millones de personas en 2016"

(p. 1). lo que se traduce en datos reveladores resaltan la magnitud del problema

Referenciado: **0,04%** en:https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14... id: **10**

relacionados con los riesgos ergonómicos

que se derivan en los entornos de trabajo y demandan la implementación de acciones efectivas que reduzcan los riesgos laborales. Entre tanto,

Referenciado: **0,04%** en:https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core... id: **11**

la Organización Internacional del Trabajo

(2023) ha expresado que:

Referenciado: **0,76%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **12**

Cerca de tres millones de trabajadores mueren cada año debido a accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo, un aumento de más del 5 por ciento en comparación con 2015, según nuevas estimaciones de la OIT. La cifra subraya los desafíos persistentes para salvaguardar la salud y la seguridad de los trabajadores en todo el mundo (p. 1) Se comprende que el reporte emitido por la Organización Internacional del Trabajo refiere un incremento en las muertes relacionadas con el trabajo, alcanzando casi tres millones, destacando de esta manera la continua urgencia de fortalecer la protección de la salud y la seguridad

laboral a nivel mundial. En el ámbito nacional se han reportado los siguientes datos estadísticos: Tabla 1. Cantidad

Referenciado: **0,33%** en:https://www.iess.gob.ec/documents/10162/518... id: **13**

de avisos de accidentes de trabajo y calificados por año Año Avisos Calificados 2013 20.785 16.457 2014 22.179 19.498 2015 23.480 21.917 2016 23.512 20.294 2017 22.405 15.403 2018 22.232 15.909 Fuente:

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2018) Figura 1. Cantidad

Referenciado: **0,08%** en:https://www.iess.gob.ec/documents/10162/518... id: **14**

de avisos de accidentes de trabajo y calificados por año

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2018) El análisis general de la cantidad de accidentes laborales genera una preocupación pues existe una tendencia de notificaciones constantes a lo largo de los años, reflejando un desafío significativo en la protección

Referenciado: **0,07%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **15**

de la salud y la seguridad de los trabajadores,

lo que demanda el abordaje de esta problemática con la finalidad de mitigar los riesgos laborales, con miras a garantizar entornos laborales más seguros y saludables para todos los empleados.

Ahora bien, en el contexto de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. se han presentado algunos eventos significativos que ponen en riesgo

Referenciado: **0,05%** en:https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14... id: **16**

la seguridad y salud de los trabajadores

entre los que se encuentran los siguientes: 1) un accidente de gravedad con fractura de cráneo, derivada de una caída desde altura como consecuencia de un resbalón en el que fue necesaria la hospitalización por 15 días; 2) dos accidentes leves vinculados con cortes de dedos. En este punto debe indicarse que la empresa aplica medidas de seguridad industrial, pero pese a ello se han materializado estos accidentes. Además, se han evidenciado discontinuidades y defectos en las uniones soldadas de las estructuras metálicas, lo que puede deberse al hecho de que la empresa abordada no ha creado o definido una estructura de soldadura SMAW y FCAW, al tiempo que los trabajadores que desempeñan esta función no cuentan con la formación requerida para realizar estas labores. Lo antes señalado, genera que algunos de los clientes hayan manifestado su insatisfacción, por lo que se ha visto que se han perdido contratos, ante el incumplimiento de las exigencias que demanda el mercado. Por tal razón se desarrolla el presente estudio con miras a realizar un análisis ergonómico de los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas en la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. Formulación del problema ¿Cómo influye la ausencia de un procedimiento definido que dirija los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa abordada? A continuación, se presenta el árbol del problema: Figura 2. Árbol del problema Fuente: Elaboración propia. Preguntas de investigación ¿Cuál es los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A.? ¿Cuál es el nivel de exposición a los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A.? Justificación del problema Para justificar la presenta labor investigativa, se debe tener presente que

Cotizaciones detectadas: **0,75%** id: **17**

“La mayoría de los puestos de trabajo de soldadura cuentan con una serie de factores ergonómicos que generan riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, los principales riesgos ergonómicos están producidos por la adopción de posturas forzadas, realizar movimientos repetitivos, la manipulación manual de cargas, así como la aplicación de fuerzas durante la jornada de trabajo” (Balanta, 2023, p. 14) Se comprende pues que es esencial reconocer que la mayoría de los puestos de trabajo en soldadura implican la exposición a factores ergonómicos que pueden poner en riesgo la salud y seguridad de los trabajadores y

el contexto laboral seleccionado no es la excepción, por lo que se considera oportuno realizar este estudio con miras a diseñar un programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. Objetivos de investigación Objetivo general Analizar la ergonomía de los procesos de soldadura, SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas, de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A, 2024.

Cotizaciones detectadas: **0,06%** id: **18**

“Análisis de puesto de trabajo. condiciones ergonómicas.”

(Gutiérrez Castellanos, J., & Valencia López, C. 2022, pag.33). Objetivos específicos Diagnosticar la frecuencia de exposición a los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A, 2024.

Cotizaciones detectadas: **0,14%** id: **19**

“Se evidencia posturas extremas, velocidad, frecuencia, fuerza, agarres y dando como resultado el factor de organización del trabajo.”

(Gutiérrez Castellanos, J., & Valencia López, C. 2022, pag.51). Identificar el nivel de exposición a los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A, 2024.

Cotizaciones detectadas: **0,12%** id: **20**

“Iteración constante que tienen los trabajadores con herramientas propias de su trabajo y puesto labora.”

(Gutiérrez Castellanos, J., & Valencia López, C. 2022, pag.15). Diseñar un programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A, 2024,

Cotizaciones detectadas: **0,19%** id: **21**

“Es importante tener presente que los dos puestos de trabajo son los mismos y que cambian los operarios según el turno de la jornada.”

(Gutiérrez Castellanos, J., & Valencia López, C. 2022, pag.32). CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO Antecedentes del estudio Los antecedentes del estudio

Cotizaciones detectadas: **0,21%** id: **22**

“se refiere a los estudios previos: trabajos y tesis de grado, trabajos de ascenso, artículos e informes científicos relacionados con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente”

(Arias, 2016, p. 106). Partiendo de lo antes señalado, se debe indicar que en esta sección se estarán presentando los antecedentes que a nivel internacional y nacional que se han desarrollado y que cumplen con los criterios de búsqueda, inclusión y exclusión que se detallan a continuación: Tabla 2. Criterios de búsqueda, inclusión y exclusión de antecedentes del estudio Criterios de búsqueda Criterios de inclusión Criterios de exclusión Antecedentes publicados en idioma español e inglés. Antecedentes con antigüedad máxima de 5 años Antecedentes que tengan datos incompletos Antecedentes con las siguientes palabras claves: ergonomía, soldadura SMAW y FCAW. Antecedentes publicados en Google Académico Antecedentes poco confiables Fuente: Elaboración propia. Antecedentes internacionales Balanta (2023) en Colombia emprendió una labor investigativa a la que tituló

Cotizaciones detectadas: **0,23%** id: **23**

“Análisis de los Riesgos Ergonómicos en los Puestos de Trabajo Operativos de Soldadura en Colombia durante los años 2015-2022” con la finalidad de examinar los riesgos ergonómicos a los que pueden

verse expuestos los trabajadores que realizan labores de soldadura, para lo cual aplicaron una ruta metodológica documental, con enfoque cualitativo y de alcance descriptivo. En este estudio se plantea que: Se logró describir que los riesgos de mayor impacto en el proceso de soldadura, nacen de las posturas forzadas, manejo y levantamiento de cargas; cuya principal consecuencia u afectación se ve directamente relacionada con

Referenciado: **0,05%** en:https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14... id: **24**

la aparición de trastornos musculo esqueléticos

generados a causa de estos riesgos, por lo cual se debe tener en cuenta que la mayoría de estos riesgos se generan por la ejecución de la labor de soldadura en gran medida por permanecer largas jornadas de pie y adoptar posturas inadecuadas para realizar dicha labor (p. 32). Nedohe

etal., (2023) en Suráfrica emprendieron una labor investigativa llamada

Cotizaciones detectadas: **0,11%** id: **25**

"Assessment of Ergonomics Risk Experienced by Welding Workers in a Rail Component Manufacturing Organization"

en la que plantean que los diversos tipos de diseños de estaciones de trabajo de soldadura utilizados en un entorno de sistema de fabricación de componentes ferroviarios han llamado la atención de expertos de la seguridad y eficiencia de los trabajadores durante las operaciones de soldadura. Las operaciones de soldadura se llevan a cabo utilizando varias configuraciones de postura, que pueden llegar a tener un impacto físico ergonómico negativo en los trabajadores, especialmente en los procesos de trabajos manuales de soldadura. Esta investigación empírica examina las condiciones ergonómicas

Referenciado: **0,08%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **26**

de los lugares de trabajo de soldadura con el objetivo de

determinar los trastornos que pueden estar asociados con la postura de trabajo durante las operaciones de soldadura entre los sudafricanos. Se seleccionaron aleatoriamente veintisiete (27) soldadores y los datos se recopilaron mediante un cuestionario estructurado, la mayoría (67 por ciento de los soldadores) afirmaron que experimentan molestias y dolor mientras realizan su tarea, lo que contradice las directrices ergonómicas para la postura de trabajo. 48% de los soldadores estaban frecuentemente cansados físicamente. 63% coinciden en que realizan tareas repetitivas. 78% de los trabajadores de soldadura informó que experimentan molestias en el cuello como resultado de inclinar la postura del cuello durante un período más prolongado durante las operaciones de soldadura. Se dedujo que la correlación entre los factores de riesgo asociados con el diseño de estaciones de trabajo, las tareas repetitivas, contribuyen a la incómoda postura adoptada durante la soldadura que, si se mantiene durante un período prolongado, podría provocar lesiones musculoesqueléticas, mala calidad del trabajo y reducción de la productividad. Basado sobre estos resultados, con el fin de aumentar la productividad, se propuso rediseñar las estaciones de trabajo de soldadura y priorizar el programa ergonómico intervencionista para minimizar los problemas de seguridad y salud ocupacional. Albarracín & Carpio (2020) en Perú realizaron un estudio denominado

Cotizaciones detectadas: **0,37%** id: **27**

"Evaluación y propuesta de mejora ergonómica para reducir los riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura en estructuras metálicas de la empresa metalmecánica RAM – Servicios Generales S.A.C. Arequipa - 2019" con el que procuraron evaluar los riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura de estructuras metálicas,

determinándose que: Se identificaron posturas inadecuadas y carga estática, como los principales factores de riesgo disergonómico, finalmente se obtuvieron resultados generales de nivel de riesgo representando un 13 % el cual es equivale a 4 de las mediciones totales en un nivel de riesgo muy alto; un 50% con un nivel de riesgo alto, equivalente a 15 mediciones del total, y un 37% con un nivel de riesgo medio equivalente a 11 mediciones del total siendo así considerado los riesgos con un nivel alto, lo cual se concluye que en el puesto de trabajo es necesaria la actuación cuanto antes (p. 3). Antecedentes nacionales Albuja (2021) realizó un estudio al que ha llamado

Cotizaciones detectadas: **0,39%** id: **28**

"Programa de control de riesgo ergonómico en los trabajadores del sector ferretero de la ciudad de Cotacachi" con miras a mejorar la salud ocupacional de los trabajadores para evitar de esta manera los trastornos musculo esqueléticos que pueden sufrir los trabajadores por las malas posturas que tiene al realizar las actividades diarias,

por lo que la metodología aplicada fue con enfoque cuantitativo, abordándose 20 trabajadores como población, aplicándose

Referenciado: **0,33%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **29**

los métodos REBA Rapid Entire Body Assessment (Valoración Rápida del Cuerpo Completo), OCRA (Occupational Repetitive Action) Check List (miembros superiores del cuerpo) y el método NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). Los principales resultados fueron los siguientes: 100% de riesgos en posturas

forzados; 100% de riesgos en movimientos repetitivos; y 75% de riesgos en levantamiento manual. Por tal razón concluyen

Referenciado: **0,14%** en:https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core... id: **30**

que los trabajadores del sector ferretero están expuestos mucho tiempo a posturas forzadas, cargas inadecuadas y movimientos repetitivos. En

este sentido recomiendan

Referenciado: **0,51%** en:https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core... id: **31**

implementar el programa de prevención de riesgos ergonómicos destinando los suficientes recursos económicos para la implementación de este programa ya que nos servirá para reducir los riesgos de accidentes laborales y/o enfermedades profesionales en los trabajadores del sector ferretero Marco conceptual Análisis ergonómico La ergonomía es definida como "el estudio del diseño de los lugares de trabajo; es la adaptación del puesto a las necesidades del trabajador"

(Albuja, 2021, p. 16). En este orden de ideas se comprende que la ergonomía es análisis científico de

Referenciado: **0,05%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **32**

las interacciones entre los trabajadores y

el contexto laboral, con la finalidad de diseñar y optimizar las condiciones de trabajo que permitan mejorar la seguridad, la eficiencia y el bienestar del trabajador. Métodos de análisis ergonómico Existen algunos métodos que permiten analizar los riesgos ergonómicos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores, dentro de los cuales se encuentran los siguientes: Tabla 3. Métodos de análisis de riesgos ergonómicos Métodos Definición REBA

Cotizaciones detectadas: **0,45%** id: **33**

"Evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral"

(Balanta, 2023, p. 22) Check List OCRA

Cotizaciones detectadas: **0,31%** id: **34**

"Permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo"

(Balanta, 2023, p. 22) RULA

Cotizaciones detectadas: **0,56%** id: **35**

“fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), 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 consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene”

(Balanta, 2023, p. 22) GINSHT

Cotizaciones detectadas: **0,23%** id: **36**

“Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas, cuya versión íntegra ofrece el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo”

(Balanta, 2023, p. 22) AFNOR

Cotizaciones detectadas: **0,28%** id: **37**

“Este método es utilizado para verificar los límites de esfuerzo recomendados por la acción sobre los controles, herramientas y útiles, se excluye los esfuerzos que se realizan por el transporte de cargas con desplazamiento corporal del trabajador”

(Balanta, 2023, p. 22) NIOSH

Cotizaciones detectadas: **0,61%** id: **38**

“Este método es utilizado con la finalidad de prevenir lesiones para un grupo de población conformado por hombres y mujeres, cuenta con una gran diferencia de otros métodos que establecen el límite sólo según uno de los conceptos que intervienen (biomecánico, fisiológico o psicofísico), este método combina los tres, estableciendo una carga máxima que responde al menor peso obtenido al aplicar a una misma tarea los tres conceptos. Así pues, el factor limitante o criterio para cada tarea puede variar”

(Balanta, 2023, p. 23) Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por Balanta (2023) Riesgos ergonómicos En este punto, debe indicarse que el Centro de Ergonomía Aplicada (2024) ha puntualizado

Referenciado: **0,3%** en:https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core... id: **39**

que los riesgos ergonómicos “son la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido, o incrementada, por el tipo e intensidad de actividad física que se realiza en el trabajo” (p. 1). Se comprende pues que los riesgos ergonómicos se

vinculan a las condiciones laborales a las que se encuentran expuestos los trabajadores en determinado contexto laborales. Soldadura SMAW y FCAW La soldadura

Cotizaciones detectadas: **0,27%** id: **40**

“hace parte de los trabajos en caliente debido que esta consiste en la fijación o unión de dos o más piezas en su mayoría metálicas mediante un proceso que implica el uso de alta energía”

(Balanta, 2023, p. 23). A criterio del autor de este estudio, la soldadura es aquel proceso que comprende la unión de materiales, comúnmente metales o termoplásticos, en el cual se funden las partes a unir para formar una conexión sólida y permanente. La soldadura SMAW comprende un proceso en el que: se tienen dos tipos de biseles, bisel en V simple y doble. En este proceso de soldadura se recomienda limpieza entre pases con cepillos grata o pulidoras. El electrodo empleado E8018-C3 de 3,2 mm de diámetro es un electrodo de bajo hidrógeno, sirve para soldar en todas las posiciones, posee buena eficiencia de deposición (Armas, 2022, p. 17) Mientras que para el proceso de soldadura FCAW

Cotizaciones detectadas: **0,18%** id: **41**

“se tienen dos tipos de biseles, bisel en V simple y doble. En este proceso de soldadura se requiere mínima limpieza luego de soldar”

(Armas, 2022, p. 39). Marco contextual IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. es una empresa adscrita al sector de la construcción, que fue fundada el 5 de marzo de 2012 y desde entonces, ha desplegado operaciones, manteniendo una presencia referencial en el mercado, especializándose en proyectos de infraestructura y obras de tipo civil, e industrial la cual cuanta con 38 empleados, incluyendo 8 trabajadores especializados en soldadura. IMEQUEL CONSTRUCCIONES
S.A. se ha preocupado por crearse una sólida reputación por medio de la ejecución exitosa de proyectos de construcción, abarcando desde obras públicas hasta proyectos privados de envergadura, para lo que la empresa se ha dedicado a demostrar habilidades técnicas y de gestión que le han permitido posicionarse como un actor clave en el sector. Por otra parte, debe tenerse presente que IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. tiene presente la seguridad y la salud de sus empleados por lo que implementa medidas de seguridad en el lugar de trabajo, incluyendo programas de capacitación y el uso de herramientas como RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Referenciado: **0,05%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **42**

para evaluar y mejorar las condiciones ergonómicas

del entorno laboral. En este punto, debe evidenciarse que, pese a ello, la organización empresarial ha enfrentado desafíos con incidentes, incluyendo un accidente grave de caída desde altura que resultó en una hospitalización prolongada y fractura de cráneo, así como accidentes menores, lo que denota la necesidad de efectuar una revisión para conocer el estado actual y las medidas que deben ser rediseñadas. Los valores que rigen las actividades en IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. se encuentran respaldadas por el respeto, la integridad y el trabajo en equipo, debido a que se considera que son valores primordiales que deben guiar las relaciones internas y externas de la empresa, favoreciendo un ambiente de colaboración y profesionalismo entre empleados, clientes y proveedores. Igualmente, debe indicarse que la misión de IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. es proporcionar servicios de construcción de calidad, con apego a los estándares más exigentes de la industria, con el propósito de superar las expectativas de sus clientes. Mientras que la visión a largo plazo de la empresa es consolidarse como un referente en el sector de la construcción, expandiendo sus operaciones de manera responsable para contribuir al desarrollo económico y social de la comunidad, y creando nuevas oportunidades de empleo.
Finalmente debe indicarse que la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. se esfuerza por mantener altos niveles de excelencia en todas sus actividades, buscando constantemente la innovación y la mejora continua para alcanzar sus objetivos corporativos y satisfacer las necesidades cambiantes del mercado, aunque ha visto algunos problemas que están afectando el logro de este objetivo. CAPÍTULO III METODOLOGÍA Metodología
La metodología

Cotizaciones detectadas: **0,27%** id: **43**

“es una herramienta que le permite al investigador describir, analizar y valorar de una manera critica los métodos empleados, los instrumentos que utiliza le permite valorar, comparar y, en su caso, discriminar la información obtenida”

(Villanueva, 2022, p. 32). Partiendo de la definición antes expuesta, se comprende que la

metodología es importante porque es la que permite definir la ruta metodológica a aplicarse con miras a dar cumplimiento a los objetivos inicialmente propuestos por el investigador.

Referenciado: 0,36% en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: 44

Metodología de la investigación La metodología de la investigación “la disciplina constituida por procedimientos, instrumentos, y técnicas que permiten llegar al conocimiento en el campo de la investigación científica” (Gómez, 2012, p. 85). En correspondencia con la definición aportada, se entiende que la metodología de la investigación

es la que posibilita el logro del objetivo a partir de la descripción e implementación de ciertos aspectos con el propósito de obtener información válida para la comunidad científica y el contexto laboral abordado, los cuales se describen a continuación: Métodos de investigación Los métodos de investigación son

Cotizaciones detectadas: 0,17% id: 45

“un conjunto de aspectos, etapas, fases, hipótesis, técnicas, instrumentos o mediciones que constituyen el procedimiento o guía de trabajo del proceso investigativo”

(Gurdián, 2007, p. 136). En atención a esta definición se ha procedido a aplicar los siguientes métodos: Método deductivo: Es aquel que

Cotizaciones detectadas: 0,24% id: 46

“permite determinar las características de una realidad particular que se estudia por derivación o resultado de los atributos o enunciados contenidos en proposiciones o leyes científicas de carácter general formuladas con anterioridad”

(Abreu, 2014, p. 200). La aplicación de este método se considera pertinente debido a su enfoque sistemático y estructurado para abordar la complejidad de los procesos de soldadura, además de que el método deductivo posibilita la formulación de recomendaciones específicas

Referenciado: 0,27% en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: 47

para optimizar las condiciones ergonómicas y la seguridad respecto de los empleados que realizan trabajos de soldadura, lo que es importante para garantizar la eficiencia y el bienestar de los trabajadores en la industria de

estructuras metálicas. Método analítico: Es el que

Cotizaciones detectadas: 0,14% id: 48

“separa de las partes de un todo para analizarlas independientemente y establece las relaciones que se presentan entre ellas”

(Guamán et al., 2021, p. 165). Este método se considera aplicable debido a que por medio de el se puede descomponer y examinar en detalle cada aspecto ergonómico de los procesos de soldadura, para identificar los factores que de algún modo inciden en la salud y el rendimiento de los trabajadores durante las actividades de soldadura, lo cual es determinante para proponer recomendaciones respaldadas en evidencia que favorezcan las condiciones laborales para que el contexto de trabajo se más seguro para la masa laboral. Método de modelación: Es aquel que: Consiste en la creación, mediante abstracciones, de un objeto modelado con los rasgos esenciales del objeto real, lo que permite explicar los rasgos y particularidades con más facilidad. El modelo es un eslabón intermedio entre el objeto, el sujeto y permite descubrir nuevas relaciones y regularidades que no son visibles en la realidad (Tamayo-Roca et al., 2017, p. 80).
Se ha puesto en marcha este método debido a que a través de la modelación, es posible estudiar variables ergonómicas como posturas corporales, levantamiento de cargas, movimientos repetitivos, entre otros, permitiendo un abordaje detallado de los riesgos vinculados con los procesos de soldadura, con los que se pueden enlistar los problemas ergonómicos y a partir de tales datos, crear programas preventivos para mejorar las condiciones laborales y la salud de los trabajadores en el contexto específico de la soldadura de estructuras metálicas. Técnicas e instrumentos de investigación Las técnicas de recolección de datos comprenden el procedimiento o forma particular de obtener datos o información (Arias, 2016, p. 67). En este sentido, se entiende que las técnicas de recolección de datos son elementos requeridos para cumplir con el propósito de la investigación. Ahora bien, la técnica de recolección de datos aplicado en este estudio estuvo integrado por una encuesta que se conforma de un número determinado de preguntas dirigidas a un grupo o segmento de la población considerados como sujetos de investigación y tiene la finalidad de conocer la opinión de las personas respecto a un tema específico (Villanueva, 2022, p. 89). Se ha seleccionado este tipo de técnica puesto que se deseaba recopilar datos directamente de la fuente de información, es decir, de los trabajadores ayudando a examinar problemas específicos, lo que sirve de base para proponer un programa de recomendaciones ergonómicas más efectivas y adaptadas a las necesidades reales y especificas del entorno laboral abordado. Por otra parte, se encuentran los instrumentos de recolección de datos que representan dispositivos que permiten al investigador observar y/o medir los fenómenos empíricos, son artefactos diseñados para obtener información de la realidad (Urbano, 2006, p. 33). Partiendo de la definición antes citada, se ha decidido usar el cuestionario que es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios, con el propósito de alcanzar los objetivos del proyecto de investigación (Bernal, 2010, p. 250). Se ha utilizado este tipo de instrumento, puesto que es el apropiado para apoyar a la encuesta. En este punto debe indicarse que el cuestionario diseñado ha estado integrado por 19 ítems o preguntas cerradas en las que se presentan a los sujetos las posibilidades de respuestas y ellos deben circunscribirse a ellas (Behar-Rivero, 2008, p. 64). Estas preguntas se han centrado en seis (6) dimensiones, cuyas escalas de valoración se describen en la Tabla 4. Tabla 4. Escala del instrumento de recolección de datos Nº Ítems Nivel de riesgo 0 Bajo 1 Medio 2 Alto Dimensión 1: Posturas Escala del nivel de
riesgo 0 - 5 6 - 10 11 - 16 Dimensión 2: Levantamiento de carga Escala del nivel de riesgo

Plagio detectado: 0,16% https://www.mathsisfun.com/numbers/fibonacc... + 2 id: 49

1 - r2ec3ur-so5sl6 - 8 Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas Escala del nivel de riesgo

Referenciado: 0,41% en:https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/me... id: 50

1 - 2 3 - 4 5 - 6 Dimensión 4: Movimientos repetitivos Escala del nivel de riesgo 0 1 2 Dimensión 5: Impacto repetido Escala del nivel de riesgo 0 1 2 Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta Escala del nivel de riesgo 0 - 1 2 3 - 4

Fuente: Elaboración propia.

Referenciado: 0,24% en:https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle... id: 51

Para el análisis de los resultados se ha utilizado Microsoft Excel que es “una herramienta de mucha utilidad y disponibilidad para el análisis de datos tanto en el ámbito académico como empresarial”

(Larios & Fiestas, 2023, p. 11). Se utilizó esta herramienta por cuanto facilita el cálculo de datos estadísticos aplicándose la estadística descriptiva (Johnson & Kuby, 2012), además de que permite tabular y reflejar los resultados más destacados mediante representaciones visuales (Figuras). Población y muestra Población La población es un conjunto de elementos de los cuales pretendemos indagar y conocer sus características o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación (Balestrini, 2006, p. 137). En este sentido, debe indicarse que la población en este estudio estuvo integrada por 38 trabajadores de los cuales 8

están dedicados a los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas. Muestra La muestra

Referenciado: **0,29%** en:https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/me... id: **52**

es una parte o subconjunto de unidades representativas de un conjunto llamado población o universo, seleccionadas de forma aleatoria, y que se somete a observación científica con el objetivo de obtener resultados válidos para el universo total investigado

(López & Fachelli, 2015, p. 6). La muestra de este trabajo investigativo estuvo conformada por 4 soldadores mixtos su amplia experiencia es de 6 años dedicados a los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas en la empresa IMEQUEL CONSTRUCIONES S.A. Los 4 soldadores son hombres, entre 30-40 años de edad, graduados como técnicos industriales, sus experiencias profesionales: 3 años en SMAW y 3 años en el proceso FCAW han recibido capacitaciones técnicas para ambos procesos de soldadura. Basado en la recolección de muestra no probabilística, la razón es que esta población es relativamente pequeña y especializada, por lo que se complica aplicar técnicas de muestreo probabilísticas. La selección de la muestra fue conveniente, pues se consideró la disponibilidad de los soldadores que cumplían con los criterios de inclusión y su disposición para ser entrevistados, se reconoce por tanto que el tamaño de muestra fue relativamente bajo, lo que podría limitar parcialmente la generalización de los resultados a la población general de soldadores. Sin embargo, si se tomó en cuenta la conveniencia de los participantes dentro de la muestra que reunió la diversidad de experiencias y conocimientos. Análisis e interpretación de los resultados Resultados del diagnóstico de la frecuencia de exposición a los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. Dimensión 1: Posturas corporales Pregunta 1. Realiza tareas con las manos por encima de la cabeza Tabla 5. Pregunta 1 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 4 100% Siempre 0 0% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 3. Pregunta 1 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: Según los resultados se observa que el 100% de las respuestas indican que ocasionalmente las tareas que implican trabajar con las manos por encima de la cabeza se realizan, al tiempo que no se registraron respuestas que indicaran que estas tareas se realicen nunca o siempre. Estos datos reflejan una prevalencia significativa de actividades que requieren posturas con las manos elevadas en el contexto de la soldadura. Pregunta 2. Realiza tareas con los codos por encima del hombro Tabla 6. Pregunta 2 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 1 25% Siempre 3 75% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 4. Pregunta 2 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: Basándose en los resultados de la encuesta, se puede evidenciar que el 75% de las respuestas expresan que siempre realizan tareas con los codos por encima del hombro, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente y no se reportan respuestas que indicaran que estas tareas nunca se realizan. Estos datos revelan una alta frecuencia de actividades que implican posturas donde los codos están por encima del hombro en el contexto de la soldadura, lo cual puede representar un desafío ergonómico significativo para

Referenciado: **0,08%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **53**

la salud y el bienestar físico de los trabajadores en

este entorno laboral. Pregunta 3. Realiza tareas con la espalda inclinada hacia adelante 30° Tabla 7. Pregunta 3 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 0 0% Siempre 4 100% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 5. Pregunta 3 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: En atención a los resultados de la encuesta, el 100% de los encuestados sostienen que siempre realizan tareas con la espalda inclinada hacia adelante (30°), mientras que no se registraron respuestas que indicaran que estas tareas nunca se realizan o se realicen solo ocasionalmente. Estos datos destacan una alta prevalencia de actividades que implican una inclinación significativa de la espalda hacia adelante en el contexto de la soldadura, lo cual representa un importante riesgo ergonómico para

Referenciado: **0,08%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **54**

la salud y el bienestar físico de los trabajadores en

este entorno laboral. Pregunta 4. Realiza tareas con la espalda en extensión 30° Tabla 8. Pregunta 4 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 2 50% Siempre 2 50% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 6. Pregunta 4 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: En concordancia con los resultados reportados el 50% de las respuestas indicaron que realizan tareas con la espalda en extensión (30°) ocasionalmente, mientras que otro 50% mencionó hacerlo siempre. Estos datos confirman una frecuencia considerable de actividades que implican una extensión significativa de la espalda en el contexto de la soldadura, lo cual puede representar un riesgo ergonómico para

Referenciado: **0,08%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **55**

la salud y el bienestar físico de los trabajadores en

este entorno laboral, por lo que importante abordar estas situaciones para mitigar posibles problemas de salud asociados con posturas laborales exigentes. Pregunta 5. Realiza tareas con el cuello doblado y/o girado 30° Tabla 9. Pregunta 5 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 1 25% Ocasionalmente 1 25% Siempre 2 50% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 7. Pregunta 5 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: Basándose en los resultados de la encuesta, se determina que el 50% de las respuestas indicaron que siempre realizan tareas con el cuello doblado y/o girado (30°), mientras que el 25% lo hace ocasionalmente y otro 25% indicó que nunca realiza estas tareas. Estos datos muestran una prevalencia significativa de actividades que implican una postura del cuello comprometida en el contexto de la soldadura, lo cual puede representar un riesgo ergonómico para la salud y el bienestar físico de los trabajadores, información relevante en la identificación de medidas preventivas para reducir la exposición a posturas comprometidas del cuello durante las tareas de soldadura. Pregunta 6. Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante 30° Tabla 10. Pregunta 6 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 1 25% Ocasionalmente 2 50% Siempre 1 25% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 8. Pregunta 6 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: En atención a los resultados, el 50% de las respuestas indicaron que ocasionalmente realizan tareas estando sentados con la espalda inclinada hacia adelante (30°), mientras que otro 25% lo hace siempre y un 25% nunca lo hace. Estos datos revelan una variedad de exposiciones a posturas comprometidas de la espalda mientras los trabajadores están sentados durante las tareas de soldadura, lo que puede representar un riesgo ergonómico por lo que es recomendable implementar medidas correctivas

Referenciado: **0,04%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **56**

para mejorar las condiciones ergonómicas

y minimizar el impacto negativo de estas posturas en la salud de los trabajadores. Pregunta 7.

Realiza tareas en posición de cuclillas Tabla 11. Pregunta 7 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 0 0% Siempre 4 100% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 9. Pregunta 7 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: Tomando en cuenta estos resultados se entiende que el 100% de las respuestas indicaron que los trabajadores siempre realizan tareas en posición de cuclillas y no se registraron respuestas que indicaran que estas tareas se realicen ocasionalmente o nunca. Estos datos destacan una alta prevalencia de actividades que requieren estar en posición de cuclillas durante las tareas de soldadura, lo cual puede representar un reto ergonómico significativo por lo que se estima pertinente identificar medidas adecuadas para mitigar los riesgos ergonómicos asociados con esta postura de trabajo. Pregunta 8. Realiza tareas en posición de rodillas Tabla 12. Pregunta 8 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 2 50% Siempre 2 50% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 10. Pregunta 8 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: Según los resultados el 50% de las respuestas indicaron que ocasionalmente realizan tareas en posición de rodillas, mientras que otro 50% mencionó hacerlo siempre y no se registraron respuestas que indicaran que estas tareas nunca se realizan. Estos datos dan cuenta de una frecuencia significativa de actividades que implican trabajar en posición de rodillas durante las tareas de soldadura, de modo que tienen una exposición que puede simbolizar un desafío ergonómico que demanda la utilización de actividades encaminadas a minimizar los riesgos asociados con estas posturas laborales exigentes. Dimensión 2: levantamiento de carga Pregunta 9. Realiza levantamiento de carga de 40kg una vez al día Tabla
13. Pregunta 9 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 2 50% Ocasionalmente 1 25% Siempre 1 25% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura
11. Pregunta 9 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: En correspondencia con los resultados, el 50% de las respuestas indicaron que nunca realizan levantamiento de carga de 40 kg al día, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente y otro 25% indicó hacerlo siempre. Estos datos sugieren que existe una variedad en la frecuencia con la que los trabajadores realizan levantamiento de cargas pesadas durante sus labores de soldadura considerándose necesario aplicar acciones para mitigar el riesgo de lesiones vinculadas con el manejo de cargas pesadas en este entorno laboral. Pregunta 10. Realiza levantamiento de carga de 25kg doce veces en una hora Tabla 14. Pregunta 10 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 2 50% Siempre 2 50% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 12. Pregunta 10 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: En concordancia con los resultados, el 50% de las respuestas indicaron que siempre realizan levantamiento de carga de 25 kg más de doce veces en una hora, mientras que otro 50% mencionó hacerlo ocasionalmente y ninguna respuesta indicó que nunca se realizan estas tareas. Estos datos resaltan una frecuencia significativa de actividades que implican levantar cargas pesadas repetidamente durante cortos periodos de tiempo en el contexto de la soldadura por lo que deben revisarse las medidas de seguridad y ergonómicas utilizadas para proteger la salud y el bienestar físico de los trabajadores que realizan estas tareas. Pregunta 11. Realiza levantamiento de carga de 5kg dos veces en un minuto Tabla 15. Pregunta 11 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 2 50% Siempre 2 50% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 13. Pregunta 11 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: Sobre la base de los resultados de la encuesta, el 50% de las respuestas indicaron que siempre realizan levantamiento de carga de 5 kg más de dos veces en un minuto, mientras que otro 50% mencionó hacerlo ocasionalmente y ninguna respuesta indicó que nunca se realizan estas tareas. Estos datos resaltan una frecuencia significativa de actividades que implican levantar cargas ligeras repetidamente en cortos periodos de tiempo durante las tareas de soldadura. Pregunta
12. Realiza levantamiento de carga de Menos de 3 Kg a 4 veces en un minuto Tabla 16. Pregunta 12 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 1 25% Siempre 3 75% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 14. Pregunta 12 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: Partiendo de los resultados graficados, el 75% de las respuestas indicaron que siempre realizan levantamiento de carga de menos de 3 kg más de 4 veces en un minuto, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente y ninguna respuesta indicó que nunca se realizan estas tareas. Estos datos resaltan una alta prevalencia de actividades que implican levantar cargas ligeras repetidamente en cortos periodos de tiempo durante las tareas de soldadura por lo que se deduce que es necesario proteger la salud y prevenir lesiones asociadas con estas actividades repetitivas. Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas Pregunta 13. Manipula y sujeta en pinza un objeto 1kg Tabla 17. Pregunta 13 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0%
Ocasionalmente 1 25% Siempre 3 75% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 15. Pregunta 13 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: Según los resultados, el 75% de las respuestas indicaron que siempre manipulan y sujetan en pinza un objeto de más de 1 kg, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente y no se obtuvo ninguna respuesta que indicara que nunca realizan esta actividad. Estos datos revelan una alta prevalencia de tareas que implican manipular y sujetar objetos pesados con pinzas durante las labores de soldadura. Pregunta 14.
Realiza tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza Tabla 18. Pregunta 14 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 1
25% Siempre 3 75% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 16. Pregunta 14 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: Tomando en cuenta los resultados antes expuestos se entiende que el 75% de las respuestas indicaron que siempre realizan tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente y ninguna respuesta indicó que nunca realizan esta actividad. Estos datos resaltan una alta prevalencia de tareas que implican movimientos repetitivos y exigentes de las muñecas durante las labores de soldadura. Pregunta 15. Ejecuta acción de atornillar intensamente Tabla 19. Pregunta 15 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0%
Ocasionalmente 0 0% Siempre 4 100% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 17. Pregunta 15 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: Sobre la base de los resultados reportados, se tiene que el 100% de las respuestas indicaron que siempre ejecutan la acción de atornillar intensamente, al tiempo que no se registraron respuestas que indicaran que esta acción nunca se realiza o se realice solo ocasionalmente. Estos datos revelan una alta frecuencia de actividades que implican atornillar intensamente durante las labores de soldadura, lo cual puede representar un riesgo ergonómico significativo para la salud y el bienestar físico de los trabajadores. Dimensión 4: Movimientos repetitivos Pregunta 16. Repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un min: en zona de cuello, hombros, codos, muñecas y manos Tabla 20. Pregunta 16 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 1 25% Siempre 3 75% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 18. Pregunta 16 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: En correspondencia a los resultados expuestos, el 75% de las respuestas indicaron que siempre repiten el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un minuto en la zona de cuello, hombros, codos,
muñecas y manos, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente y ninguna respuesta

indicó que nunca realizan este tipo de movimiento. Estos datos resaltan una alta prevalencia de movimientos repetitivos en áreas críticas del cuerpo durante las labores de soldadura, lo cual puede representar un riesgo significativo de lesiones musculoesqueléticas y problemas de salud asociados con la ergonomía del trabajo. Dimensión 5: Impacto repetido Pregunta 17. Realiza tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por una hora Tabla 21.
Pregunta 17 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 1 25% Siempre 3 75% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 19.
Pregunta 17 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: Los resultados reportan que el 75% de las respuestas indicaron que siempre realizan tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por hora, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente. Ninguna respuesta indicó que nunca realizan este tipo de tarea. Estos datos muestran una alta prevalencia de actividades que implican el uso de manos o rodillas como un martillo en repetidas ocasiones durante las labores de soldadura.
Dimensión 6: Vibración de brazo-mano Pregunta 18. Realiza tareas con un nivel moderado de vibración 30 minuto en un día Tabla 22.
Pregunta 18 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 2 50% Siempre 2 50% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 20. Pregunta 18 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: En alusión a los resultados, el 50% de las respuestas indicaron que siempre realizan tareas con un nivel moderado de vibración durante más de 30 minutos al día, mientras que otro 50% mencionó hacerlo ocasionalmente y ninguna respuesta indicó que nunca se realizan este tipo de tareas. Estos datos resaltan una exposición significativa a vibraciones moderadas durante las labores de soldadura, lo cual puede representar
un riesgo

Referenciado: **0,07%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **57**

para la salud y el bienestar de los trabajadores,

especialmente en relación con problemas musculoesqueléticos y trastornos relacionados con las vibraciones. Pregunta 19. Realiza tareas con un nivel alto de vibración más 2 horas en un día Tabla 23. Pregunta 19 Respuesta Frecuencia Porcentaje Nunca 0 0% Ocasionalmente 3 75% Siempre 1 25% Total 4 100% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Figura 21.
Pregunta 19 Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Interpretación: Según los resultados de la encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW, el 75% de las respuestas indicaron que ocasionalmente realizan tareas con un nivel alto de vibración durante más de 2 horas en un día, mientras que el 25% mencionó hacerlo siempre y ninguna respuesta indicó que nunca se realizan este tipo de tareas. Estos datos destacan una exposición significativa a niveles altos de vibración durante las labores de soldadura, lo cual puede representar un riesgo importante

Referenciado: **0,07%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **58**

para la salud y el bienestar de los trabajadores,

especialmente en relación con problemas musculoesqueléticos y trastornos relacionados con las vibraciones. Resultados de la identificar el nivel de exposición a los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. Tabla 24. Resultados del nivel de exposición a los riesgos ergonómicos Dimensiones 0 Bajo 1 Medio 2 Alto Frec % Frec % Frec % Dimensión 1: Posturas

Plagio detectado: **0,21%** https://superuser.com/a/949429 + 4 recursos! id: **59**

0 0% 0 0% 4 100% Dimensión 2: Levantamiento de carga 0 0% 3 75% 1 25% Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas 0 0% 0 0

% 4 100% Dimensión 4: Movimientos repetitivos 0 0% 1 25% 3 75% Dimensión 5: Impacto repetido 0 0% 1 25% 3 75% Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta 0 0% 2 50% 2 50% Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW Los resultados muestran niveles de exposición significativos a riesgos ergonómicos en varias dimensiones: En la Dimensión 1 (Posturas), todos los casos registrados presentaron un nivel de riesgo alto (100%), lo que indica una exposición constante a posturas que pueden ser perjudiciales para la salud, mientras que en la Dimensión 2 (Levantamiento de carga), se observa que el 75% de los casos presentaron un nivel medio de riesgo y el 25% un nivel alto, lo que sugiere una exposición considerable a la manipulación manual de cargas. En la Dimensión 3 (Esfuerzos de manos y muñecas), todos los casos registraron un nivel alto de riesgo (100%), lo que indica una exposición significativa a esfuerzos físicos que pueden causar lesiones. Entre tanto, en las Dimensiones 4, 5 y 6 también muestran niveles de riesgo considerables, con un aumento progresivo en la exposición a movimientos repetitivos, impacto repetido y vibración de brazo- mano de moderada a alta, respectivamente. Estos resultados reflejan la importancia de abordar los riesgos ergonómicos identificados para proteger

Referenciado: **0,63%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **60**

la salud y el bienestar de los trabajadores expuestos a estas condiciones laborales Propuesta Nombre de la propuesta: Mitigación de riesgos ergonómicos inherentes a los procesos de soldadura SMAW y FCAW Objetivo de la propuesta: Implementar un programa integral de ergonomía para reducir los riesgos ergonómicos relacionados con los procesos de soldadura SMAW y FCAW en IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. para mejorar los ambientes laborales, evitar lesiones musculoesqueléticas, promover la salud, el bienestar de los trabajadores, lo que mejora la productividad y la

calidad del trabajo. Objetivo específico: Identificación

Referenciado: **0,05%** en:https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core... id: **61**

y evaluación de los peligros ergonómicos.

Realizar un análisis ergonómico completo

Referenciado: **0,14%** en:https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14... id: **62**

de los puestos de trabajo de soldadura, tomando en cuenta aspectos como las posturas, los movimientos repetitivos, la manipulación

de cargas, las condiciones ambientales y la carga mental. Diseñar e implementar soluciones ergonómicas específicas para cada puesto de trabajo, diseñar e implementar estaciones de trabajo ergonómicas, herramientas, equipos, técnicas de manejo de materiales, capacitación en posturas y movimientos seguros. En el contexto de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. se ha evidenciado

Referenciado: **0,05%** en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: **63**

la necesidad de abordar los riesgos ergonómicos

inherentes a los procesos de soldadura SMAW y FCAW debido a que el abordaje ha revelado que la soldadura conlleva riesgos significativos

Referenciado: **0,14%** en:https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14... id: **64**

para la salud y seguridad de los trabajadores debido a posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas,

lo cual puede resultar en lesiones y afectar negativamente la productividad y calidad del trabajo.
Ahora bien, la falta de programas específicos de mitigación de riesgos ergonómicos

Referenciado: 0,17% en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: 65

puede tener un impacto adverso en la salud de los empleados y en el desempeño general de la empresa. Por lo tanto, es

fundamental desarrollar e implementar un programa efectivo que incluya prácticas ergonómicas en los procesos de soldadura para mejorar las condiciones laborales y reducir los riesgos asociados. Se ha propuesto en implementar medidas ergonómicas: Pausas activas en la jornada laboral pasando cada 2 horas durante 5 minutos. Rotación de puesto de trabajo cada 4 horas laborales. Implementar equipos de protección en primordial para rodillas, codos, zapatos confortables siendo más ajustables a la necesidad de cada soldador. Incorporar mesas, sillas, plataformas elevadoras. Capacitaciones preventivas cada 2 días antes del inicio de labores.
Programa Tabla 25. Fases del programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas Fase Descripción Diagnóstico inicial Considerar las condiciones actuales de trabajo en relación con las seis dimensiones ergonómicas identificadas (posturas, levantamiento de carga, esfuerzos de manos y muñecas, movimientos repetitivos, impacto repetido y vibración de brazo-mano) reportados en este estudio. Medidas preventivas Dimensión 1: Posturas corporales de los soldadores. Rediseño ergonómico de los puestos de trabajo para mantener las manos a la altura del hombro o por debajo, evitando posiciones por encima de la cabeza. Utilización de dispositivos de soporte ergonómica, sillas canastillas con asientos ergonómicos para disminuir la necesidad de adoptar posturas incómodas durante la soldadura.
Dimensión 2: Levantamiento de carga Capacitación en técnicas de levantamiento seguro y empleo de equipos de manipulación, para evitar levantamientos repetitivos de cargas pesadas. Rediseño de las tareas para disminuir la frecuencia y el peso de las cargas levantadas durante el trabajo de soldadura que no supere los 25kg. Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas Aplicación de pausas activas, rotación de tareas para disminuir la fatiga muscular, reducir esfuerzos repetitivos en las manos y muñecas.
Implementar herramientas ergonómicas, realizar las adaptaciones en las técnicas de agarre para disminuir la tensión sobre las manos y muñecas en el proceso de soldadura. Dimensión 4: Movimientos repetitivos Automatizar los procesos para disminuir la necesidad de llevar a cabo movimientos repetitivos de alta frecuencia. Introducción de pausas programadas y rotación de tareas para permitir el descanso de los músculos implicados en los movimientos repetitivos.
Dimensión 5: Impacto repetido Renovación de herramientas manuales por herramientas eléctricas o neumáticas para reducir el impacto repetitivo sobre las manos y articulaciones. Ofrecer capacitación sobre el manejo adecuado de herramientas y técnicas de trabajo para disminuir la exposición al impacto repetitivo durante las tareas de soldadura. Dimensión 6: Vibración de brazo-mano Empleo de equipos con sistemas de absorción de vibraciones o empuñaduras antivibración para disminuir la exposición a vibraciones de moderadas a altas.
Implementar un sistema de monitoreo permanente

Referenciado: 0,15% en:https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/#:~... id: 66

de la exposición a la vibración y ajuste de las prácticas de trabajo para disminuir la duración de la exposición

y proteger la salud de los trabajadores. Implementar equipos de protección Establecer equipos de mayor comodidad para los soldadores usando adecuaciones en los puestos de trabajo para el mejoramiento de productividad. Integración de capacitaciones ergonómicas Socializar, capacitar a todos los niveles de la empresa respecto de la implementación, mantenimiento de prácticas ergonómicas efectivas, para una mejora en la productividad. Fuente: Elaboración propia.
CONCLUSIONES La presente investigación se ha podido identificar que existe alta exposición al riesgo ergonómicos en procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A., sea identificando que los trabajadores tienen posturas inadecuadas para ejecutar sus distintas labores. Crear un plan completo para reducir estos riesgos, que incluya capacitación en ergonomía y prevención de lesiones.
Implementar prácticas ergonómicas en el lugar de trabajo, como la adecuación de las estaciones de trabajo y las herramientas, para minimizar la probabilidad de lesiones musculoesqueléticas, aumentar la eficiencia y la calidad del trabajo Como técnico en salud y seguridad ocupacional, sugiero: identificar y evaluar los peligros ergonómicos presentes en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. Construya y utilice soluciones ergonómicas específicas para cada puesto de trabajo, que incluyan: Estaciones de trabajo ergonómicas con soportes para la espalda, caballetes para altura adecuada, canastillas con asientos ergonómicos. Herramientas y equipos ergonómicos, como pinzas, toberas adecuadas para cada trabajo.
Técnicas para la manipulación de materiales, levantamiento de carga, uso de carretillas elevadoras, grúas, jack pallet, implementar pausas activas cada 2 horas durante 5minutos para reducir la probabilidad de lesiones musculoesqueléticas en los empleados. Se ha diseñado un programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW., para mejorar la calidad de vida laboral RECOMENDACIONES:
Recomendación para la empresa, asignar recursos y responsabilidades claras dentro de la empresa para la implementación exitosa y efectiva del programa que ha sido diseñado, por lo que podrían crear
un comité dedicado a la ergonomía que supervise

Referenciado: 0,14% en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: 67

la ejecución de las medidas ergonómicas y promueva una cultura de seguridad y bienestar en el lugar de trabajo.

Referenciado: 0,2% en:https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core... id: 68

A los trabajadores de soldadura, capacitar a los trabajadores de soldadura en técnicas ergonómicas específicas, como posturas adecuadas, métodos seguros de levantamiento de cargas y uso

correcto de herramientas con la finalidad de promover la conciencia sobre la importancia de la ergonomía para la salud y la prevención de lesiones. Al departamento de Recursos Humanos (RRHH), Incorporar la ergonomía como un componente clave en las políticas y prácticas de salud laboral de la empresa y el departamento de RRHH debe liderar iniciativas de sensibilización y formación sobre ergonomía para todos los empleados, así como colaborar estrechamente con el comité de ergonomía en la implementación y evaluación del programa ergonómico.
BIBLIOGRAFÍA Abreu, J. L. (2014). El Método de la Investigación. Revista Daena, 9(3), 195-204.
Albarracín, M., & Carpio, Y. (2020).

Referenciado: 0,29% en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: 69

Evaluación y propuesta de mejora ergonómica para reducir los riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura en estructuras metálicas de la empresa metalmecánica RAM – Servicios Generales S.A.C. Arequipa— 2019" [Trabajo de Titulación, Universidad Tecnológica del Perú

]. file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Maria%20Albarracin_Yoselin%20Carpio_Tesis_Titulo%20Profesi onal_2020.pdf
Albuja, P. (2021).

Referenciado: 0,19% en:https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core... id: 70

Programa de control de riesgo ergonómico en los trabajadores del sector ferretero de la ciudad de Cotacachi [Tesis de Magíster, Pontificia Universidad Católica del Ecuador

]. https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/da79a718-f1ea-4c6a-8be3- 8a7d42258744/content Álvarez, G. (

Referenciado: 0,26% en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: 71

2023). Evaluación y Propuesta de mejora ergonómica del área de soldadura en Hermanos Blancas Servicios Generales S.A.C.- 2023 [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú]. https://repositorio.uncp.edu.pe

/bitstream/handle/20.500.12894/9655/T010_46824166_M.pdf?sequence=8&isAllowed=y Arias, F. G. (2016). El proyecto de investigación Introducción a la metodología científica (7.a ed.). Episteme.

Referenciado: 0,03% en:https://drive.google.com/file/d/1hPC-6tjdJtkHnZ... id: 72

https://drive.google.com/file/d/1hPC-6tjdJtkHnZNhGNCAsttmD3cv7ywh/view?fbclid

=IwAR1KdkZl_SUbXZj2WNQwhS7Dk3nQTUSf6SXQQCxZHk2Ux4aAeMtRBgkILXU Armas, D. (2022). Análisis de los procesos de soldadura SMAW, GMAW Y FCAW en varillas de acero estructural corrugado ASTM A706, mediante juntas a tope con bisel en V simple y doble, y su incidencia en las propiedades mecánicas de la junta soldada [Tesis de Magíster,

Referenciado: 0,06% en:https://repositorio.uta.edu.ec:8443/handle/1234... id: 73

Universidad Técnica de Ambato]. https://repositorio.uta.edu.ec:8443/handle/123456789/35115

Balanta, A. (2023). Análisis

Referenciado: 0,07% en:https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14... id: 74

de los Riesgos Ergonómicos en los Puestos de Trabajo

Operativos de Soldadura en Colombia durante los años 2015-2022 [Trabajo de Titulación, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. http://uniminuto- dspace.scimago.es:8080/bitstream/10656/18851/1/BalantaLeudoAndreaMarcela_2023.pdf Balestrini, M. (2006). Como se elabora el Proyecto de Investigación (para estudios formulativos o explorativos, descriptivos, diagnósticos, evaluativos, formulación de hipótesis causales, experimentales y los proyectos factibles). BL. Behar-Rivero, D. S. (2008).

Referenciado: 0,14% en:https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/me... id: 75

Metodología de la Investigación. Editorial Shalom.

http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion% Bernal, C. A. (2010). Metodología de la investigación.

Administración, economía, humanidades y ciencias sociales (3.a ed.). Pearson Educación. https://mega.nz/file/BoYHRSBC#Ol_DRMmNARiMzW_iY8PfEeWdHh54HriuUXNrli_LCI0

Referenciado: 0,09% en:https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/#:~... id: 76

Centro de Ergonomía Aplicada. (2024). Los riesgos laborales ergonómicos. https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos

/#:~:text=Los%20riesgos%20ergon%C3%B3micos%20(riesgos%20disergon%C3%B3micos,se%20 Gómez, S. (2012). realiza%20en%20el%20trabajo.

Referenciado: 0,23% en:https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handl... id: 77

Metodología de la investigación (1.a ed.). Red Tercer Milenio S.C. Guamán, K., Hernández, E., & Lloay, S. (2021). El proyecto de investigación: La metodología de la investigación científica

o jurídica. Revista Conrado, 17(81), 163-168. Gurdián, A. (2007). El paradigma cualitativo en la investigación socio educativa. https://www.facebook.com/download/158053732865781/El%20paradigma%20cualitativo%20en%%20Alicia%20Gurdi%C3%A1n%20Fern%C3%A1ndez%202010.pdf?av=1524996263&eav=AfYMZoVnzchMwwzFKJg0CVSoE62i5Pk0JXMl_Kw75yGq60fD1IciGjgUFuQ-C7363Lk&hash=Acqywg3SV9IhL4XCMdY&__cft__[0]=AZWRhW-WZEq3XyN9pKF_WOHFYiqij3XV6gqEyamk3ad9STanuzOo3iIco7dWaELpUMSE76ea94Cwac3qnT0-31y_8pCdvCrCzWDJf9gMmDjWY00eQ9PS59J83RleoSOHykgvBcpOcrcQ13Dwc6Sr1eMl&__tn__=H-R 20la%20investigaci%C3%B3n%20so

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2018).

Referenciado: 0,06% en:https://www.iess.gob.ec/documents/10162/518... id: 78

Seguro general de riesgos del trabajo. Boletín estadístico.

https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/Boletin_estadistico_2018_nov_dic.pdf Johnson, R., & Kuby, P. (2012). Estadística elemental (11.a ed.). Editorial Internacional Thomson Editores. Larios, O., & Fiestas, F. (2023). Estadística descriptiva con Excel (1.a ed.). Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/109914/Libro_Estadistica%20descri sequence=3&isAllowed=y López, P., & Fachelli, S. (2015).

Referenciado: 0,09% en:https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/me... id: 79

Metodología de la investigación social cuantitativa (1.a ed.). https://ddd.uab.cat

/pub/caplli/2017/185163/metinvsoccua_cap2-4a2017.pdf

Referenciado: 0,26% en:https://doi.org/10.1007/978-3-031-18326-3_23... id: 80

Nedohe, K., Mpofu, K., & Makinde, O. (2023). Assessment of Ergonomics Risk Experienced by Welding Workers in a Rail Component Manufacturing Organization. International conference on flexible automation and intelligent manufacturing, 227-236. https://doi.org/10.1007/978-3-031- 18326-3_23

Referenciado: 0,35% en:https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/#:~... id: 81

Organización Internacional del Trabajo. (2023). Casi 3 millones de personas mueren por accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. https://www.ilo.org/es/resource/news/casi-3-millones-de-personas-mueren-por-accidentes-y- enfermedades Organización Mundial de la Salud. (2021). OMS/OIT: Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo. https://www.who.int/es/news/item/16- 09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year

Perales, C. (

Referenciado: 0,2% en:https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14... id: 82

2020). Propuesta de un sistema de rotaciones ergonómicas para el área de soldadura de una empresa del sector de la automoción [Trabajo de Fin de Máster,

Universidad Politécnica Valencia]. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/147654/Perales%20-%20Propuesta%20de%20un%20sistema%20de%20rotaciones%20ergon%c3%b3micas%20para% 20el%20%c3%a1rea%20de%20soldasequence=2&isAllowed=y Tamayo-Roca, C., Roca-Revilla, M., & Nápoles-Quiñones, G. (2017). La modelación científica: Algunas consideraciones teórico-metodológicas. Santiago, 142, 79-90.

Urbano, C. (2006). Técnicas para investigar y formular proyectos de investigación. Villanueva, F. (2022). Metodología de la investigación (1.a ed.). Klik soluciones educativas, S.A de C.V. ANEXOS

Anexo Nº 1. Encuesta ENCUESTA Objetivo: Analizar la ergonomía de los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. Instrucciones: Responder cada ítem de acuerdo a su criterio: Nº Ítems Respuesta 0 Nunca 1 Ocasionalmente 2 Siempre Dimensión 1: Posturas corporales 1 Realiza tareas con las manos por encima de la cabeza 2 Realiza tareas con los codos por encima del hombro 3 Realiza tareas con la espalda inclinada hacia adelante 30° 4 Realiza tareas con la espalda en extensión 30° 5 Realiza tareas con el Cuello doblado y/o girado 30° 6 Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante 30° 7 Realiza tareas en posición de cuclillas 8 Realiza tareas en posición de rodillas Dimensión 2: Levantamiento de carga 9 Realiza levantamiento de carga de 40kg una vez al día 10 Realiza levantamiento de carga de 25kg doce veces en una hora 11 Realiza levantamiento de carga de 5kg dos veces en un minuto 12 Realiza levantamiento de carga de Menos de 3 Kg a 4 veces en un minuto Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas 13 Manipula y sujeta en pinza un objeto 1kg 14 Realiza tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza 15 Ejecuta acción de atornillar intensamente Dimensión 4: Movimientos repetitivos 16 Repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un min: en zona de cuello, hombros, codos, muñecas y manos Dimensión 5: Impacto repetido 17 Realiza tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por una hora Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta 18 Realiza tareas con un nivel moderado de vibración 30 minuto en un día 19 Realiza tareas con un nivel alto de vibración más 2 horas en un día Fuente: Albarracín & Carpio (2020) Anexo Nº 2. Encuesta aplicada al trabajador Nº 1 ENCUESTA TRABAJADOR Nº 01 Nº Ítems Nivel de riesgo 0 Bajo 1 Medio 2 Alto Dimensión 1: Posturas corporales 1 Realiza tareas con las manos por encima de la cabeza X 2 Realiza tareas con los codos por encima del hombro X 3 Realiza tareas con la espalda inclinada hacia adelante 30° X 4 Realiza tareas con la espalda en extensión 30° X 5 Realiza tareas con el Cuello doblado y/o girado 30° X 6 Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante 30° X 7 Realiza tareas en posición de cuclillas X 8 Realiza tareas en posición de rodillas X Subtotal 0 3 8 Total 11 Escala del nivel de riesgo 0 - 5 6 - 10 11 - 16 Dimensión 2: Levantamiento de carga 9 Realiza levantamiento de carga de 40kg una vez al día X 10 Realiza levantamiento de carga de 25kg doce veces en una hora X 11 Realiza levantamiento de carga de 5kg dos veces en un minuto X 12 Realiza levantamiento de carga de Menos de 3 Kg a 4 veces en un minuto X Subtotal 0 1 2 Total 3 Escala del nivel de riesgo 1 - 2 3 - 5 6 - 8 Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas 13 Manipula y sujeta en pinza un objeto 1kg X 14 Realiza tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza X 15 Ejecuta acción de atornillar intensamente X Subtotal 0 1 4 Total 5 Escala del nivel de riesgo 1 - 2 3 - 4 5 - 6 Dimensión 4: Movimientos repetitivos 16 Repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un min: en zona de cuello, hombros, codos, muñecas y manos X Subtotal 0 0 2 Total 2 Escala del nivel de riesgo 0 1 2 Dimensión 5: Impacto repetido 17 Realiza tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por una hora X Subtotal 0 1 0 Total 1 Escala del nivel de riesgo 0 1 2 Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta 18 Realiza tareas con un nivel moderado de vibración 30 minuto en un día X 19 Realiza tareas con un nivel alto de vibración más 2 horas en un día X Subtotal 0 2 0 Total 2 Escala del nivel de riesgo 0 - 1 2 3 - 4 Fuente: Encuesta aplicada al trabajador Nº 1 Anexo Nº3: Encuesta aplicada al trabajador Nº 2 ENCUESTA TRABAJADOR Nº 02 Nº Ítems Nivel de riesgo 0 Bajo 1 Medio 2 Alto Dimensión 1: Posturas corporales 1 Realiza tareas con las manos por encima de la cabeza X 2 Realiza tareas con los codos por encima del hombro X 3 Realiza tareas con la espalda inclinada hacia adelante 30° X 4 Realiza tareas con la espalda en extensión 30° X 5 Realiza tareas con el Cuello doblado y/o girado 30° X 6 Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante 30° X 7 Realiza tareas en posición de cuclillas X X 8 Realiza tareas en posición de rodillas X Subtotal 0 6 6 Total 12 Escala del nivel de riesgo 0 - 5 6 - 10 11 - 16 Dimensión 2: Levantamiento de carga 9 Realiza levantamiento de carga de 40kg una vez al día X 10 Realiza levantamiento de carga de 25kg doce veces en una hora X 11 Realiza levantamiento de carga de 5kg dos veces en un minuto X 12 Realiza levantamiento de carga de Menos de 3 Kg a 4 veces en un minuto X Subtotal 0 2 2 Total 4 Escala del nivel de riesgo 1 - 2 3 - 5 6 - 8 Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas 13 Manipula y sujeta en pinza un objeto 1kg X 14 Realiza tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza X 15 Ejecuta acción de atornillar intensamente X Subtotal 0 1 4 Total 5 Escala del nivel de riesgo 1 - 2 3 - 4 5 - 6 Dimensión 4: Movimientos repetitivos 16 Repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un min: en zona de cuello, hombros, codos, muñecas y manos X Subtotal 0 0 2 Total 2 Escala del nivel de riesgo 0 1 2 Dimensión 5: Impacto repetido 17 Realiza tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por una hora X Subtotal 0 0 2 Total 2 Escala del nivel de riesgo 0 1 2 Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta 18 Realiza tareas con un nivel moderado de vibración 30 minuto en un día X 19 Realiza tareas con un nivel alto de vibración más 2 horas en un día X Subtotal 0 1 2 Total 3 Escala del nivel de riesgo 0 - 1 2 3 - 4 Fuente: Encuesta aplicada al trabajador Nº2 Anexo Nº4: Encuesta aplicada al trabajador Nº 3 ENCUESTA TRABAJADOR Nº 03 Nº Ítems Nivel de riesgo 0 Bajo 1 Medio 2 Alto Dimensión 1: Posturas corporales 1 Realiza tareas con las manos por encima de la cabeza X 2 Realiza tareas con los codos por encima del hombro X 3 Realiza tareas con la espalda inclinada hacia adelante 30° X 4 Realiza tareas con la espalda en extensión 30° X 5 Realiza tareas con el Cuello doblado y/o girado 30° X 6 Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante 30° X 7 Realiza tareas en posición de cuclillas X X 8 Realiza tareas en posición de rodillas X Subtotal 0 3 10 Total 13 Escala del nivel de riesgo 0 - 5 6 - 10 11 - 16 Dimensión 2: Levantamiento de carga 9 Realiza levantamiento de carga de 40kg una vez al día X 10 Realiza levantamiento de carga de 25kg doce veces en una hora X 11 Realiza levantamiento de carga de 5kg dos veces en un minuto X 12 Realiza levantamiento de carga de Menos de 3 Kg a 4 veces en un minuto X Subtotal 0 1 4 Total 5 Escala del nivel de riesgo 1 - 2 3 - 5 6 - 8 Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas 13 Manipula y sujeta en pinza un objeto 1kg X 14 Realiza tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza X 15 Ejecuta acción de atornillar intensamente X Subtotal 0 0 6 Total 6 Escala del nivel de riesgo 1 - 2 3 - 4 5 - 6 Dimensión 4: Movimientos repetitivos 16 Repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un min: en zona de cuello, hombros, codos, muñecas y manos X Subtotal 0 0 2 Total 2 Escala del nivel de riesgo 0 1 2 Dimensión 5: Impacto repetido 17 Realiza tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por una hora X Subtotal 0 0 2 Total 2 Escala del nivel de riesgo 0 1 2 Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta 18 Realiza tareas con un nivel moderado de vibración 30 minuto en un día X 19 Realiza tareas con un nivel alto de vibración más 2 horas en un día X Subtotal 0 2 0 Total 2 Escala del nivel de riesgo 0 - 1 2 3 - 4 Fuente: Encuesta aplicada al trabajador Nº 3 Anexo Nº5: Encuesta aplicada al trabajador Nº 4 ENCUESTA TRABAJADOR Nº 04 Nº Ítems Nivel de riesgo 0 Bajo 1 Medio 2 Alto Dimensión 1: Posturas corporales 1 Realiza tareas con las manos por encima de la cabeza X 2 Realiza tareas con los codos por encima del hombro X 3 Realiza tareas con la espalda inclinada hacia adelante 30° X 4 Realiza tareas con la espalda en extensión 30° X 5 Realiza tareas con el Cuello doblado y/o girado 30° X 6 Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante 30° X 7 Realiza tareas en posición de cuclillas X X 8 Realiza tareas en posición de rodillas X Subtotal 0 4 10 Total 14 Escala del nivel de riesgo 0 - 5 6 - 10 11 - 16 Dimensión 2: Levantamiento de carga 9 Realiza levantamiento de carga de 40kg una vez al día X 10 Realiza levantamiento de carga de 25kg doce veces en una hora X 11 Realiza levantamiento de carga de 5kg dos veces en un minuto X 12 Realiza levantamiento de carga de Menos de 3 Kg a 4 veces en un minuto X Subtotal 0 2 4 Total 6 Escala del nivel de riesgo 1 - 2 3 -

5 6 - 8 Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas 13 Manipula y sujeta en pinza un objeto 1kg X 14 Realiza tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza X 15 Ejecuta acción de atornillar intensamente X Subtotal 0 0 6 Total 6 Escala del nivel de riesgo 1 - 2 3 - 4 5 - 6 Dimensión 4: Movimientos repetitivos 16 Repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un min: en zona de cuello, hombros, codos, muñecas y manos X Subtotal 0 1 0 Total 1 Escala del nivel de riesgo 0 1 2 Dimensión 5: Impacto repetido 17 Realiza tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por una hora X Subtotal 0 0 2 Total 2 Escala del nivel de riesgo 0 1 2 Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta 18 Realiza tareas con un nivel moderado de vibración 30 minuto en un día X 19 Realiza tareas con un nivel alto de vibración más 2 horas en un día X Subtotal 0 0 4 Total 4 Escala
del nivel de riesgo 0 - 1 2 3 - 4 Fuente: Encuesta aplicada al trabajador Nº 4

Descargo de responsabilidad:

¡Este informe debe ser interpretado y analizado correctamente por una persona calificada que asuma la responsabilidad de la evaluación!

Cualquier información proporcionada en este informe no es final y está sujeta a revisión y análisis manual. Siga las pautas: Recomendaciones de evaluación

Detector de plagio - ¡Tu derecho a conocer la autenticidad! □ SkyLine LLC

Firma de Responsabilidad

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a Dios por ser quien me ha dado vida, salud y sabiduría para poder emprender este recorrido académico.

A mi familia por ser mi fortaleza y apoyo en momentos de adversidades.

A los docentes del INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REY DAVID por impartirnos cada día sus conocimientos para poder llegar a la excelencia.

En especial dedico a nuestra coordinadora a la ingeniera YISENNIS ROSSE por estar siempre al pendiente de cada estudiante e impulsando hacia el éxito.

AGRADECIMIENTO

Al **INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REY DAVID**

por brindarme la posibilidad de poder desarrollarme académica y profesionalmente en el área de Técnico Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Al cuerpo docente que ponen todo su esfuerzo, dedicación y conocimientos a los servicios de la comunidad estudiantil.

A la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A., por brindarme la oportunidad de desarrollar mi investigación en sus instalaciones, lo que sin lugar a dudas ha sido fundamental para mi desarrollo académico y profesional.

A los trabajadores de la IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A., por darme de su valioso tiempo que ha sido pieza clave para el éxito de esta labor investigativa.

ÍNDICE

DEDICATORIA ii

AGRADECIMIENTO iii

ÍNDICE iv

ÍNDICE DE FIGURAS vi

ÍNDICE DE TABLAS vii

RESUMEN ix

ABSTRACT x

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I 3

1.1 Antecedentes del problema 3

1.2 Planteamiento del problema 3

1.2.1 Formulación del problema 5

1.2.2 Preguntas de investigación 6

1.3 Justificación del problema 6

1.4 Objetivos de investigación 7

1.4.1 Objetivo general 7

1.4.2 Objetivos específicos 7

CAPÍTULO II 9

1.1.1 Antecedentes internacionales 9

1.1.2 Antecedentes nacionales 11

1.2 Marco conceptual 12

1.2.1 Análisis ergonómico 12

1.2.2 Métodos de análisis ergonómico 13

1.2.3 Riesgos ergonómicos 14

1.2.4 Soldadura SMAW y FCAW 14
1.3 Marco contextual 15
CAPÍTULO III 17
2.1.1 Metodología de la investigación 17
2.1.2 Métodos de investigación 17
2.2 Técnicas e instrumentos de investigación 19
2.3 Población y muestra 21
2.3.1 Población 21
2.3.2 Muestra 21
2.4 Análisis e interpretación de los resultados 22
2.5 Propuesta 42
2.6 Programa 43
CONCLUSIONES 46
RECOMENDACIONES: 47
BIBLIOGRAFÍA 48
ANEXOS 52
Anexo Nº 1. Encuesta 52
Anexo Nº 2. Encuesta aplicada al trabajador Nº 1 54
Anexo Nº3: Encuesta aplicada al trabajador Nº 2 55
Anexo Nº4: Encuesta aplicada al trabajador Nº 3 56
Anexo Nº5: Encuesta aplicada al trabajador Nº 4 57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. *Cantidad de avisos de accidentes de trabajo y calificados por año* 4

Figura 2. *Árbol del problema* 6

Figura 3. *Pregunta 1* 22

Figura 4. *Pregunta 2* 23

Figura 5. *Pregunta 3* 24

Figura 6. *Pregunta 4* 25

Figura 7. *Pregunta 5* 26

Figura 8. *Pregunta 6* 27

Figura 9. *Pregunta 7* 28

Figura 10. *Pregunta 8* 29

Figura 11. *Pregunta 9* 30

Figura 12. *Pregunta 10* 31

Figura 13. *Pregunta 11* 32

Figura 14. *Pregunta 12* 33

Figura 15. *Pregunta 13* 34

Figura 16. *Pregunta 14* 35

Figura 17. *Pregunta 15* 36

Figura 18. *Pregunta 16* 37

Figura 19. *Pregunta 17* 38

Figura 20. *Pregunta 18* 39

Figura 21. *Pregunta 19* 40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Cantidad de avisos de accidentes de trabajo y calificados por año* 4

Tabla 2. *Criterios de búsqueda, inclusión y exclusión de antecedentes del estudio* 9

Tabla 3. *Métodos de análisis de riesgos ergonómicos* 13

Tabla 4. *Escala del instrumento de recolección de datos* 20

Tabla 5. *Pregunta 1* 22

Tabla 6. *Pregunta 2* 23

Tabla 7. *Pregunta 3* 24

Tabla 8. *Pregunta 4* 25

Tabla 9. *Pregunta 5* 26

Tabla 10. *Pregunta 6* 27

Tabla 11. *Pregunta 7* 28

Tabla 12. *Pregunta 8* 29

Tabla 13. *Pregunta 9* 30

Tabla 14. *Pregunta 10* 31

Tabla 15. *Pregunta 11* 32

Tabla 16. *Pregunta 12* 33

Tabla 17. *Pregunta 13* 34

Tabla 18. *Pregunta 14* 35

Tabla 19. *Pregunta 15* 36

Tabla 20. *Pregunta 16* 37

Tabla 21. *Pregunta 17* 38

Tabla 22. *Pregunta 18* 39

Tabla 23. *Pregunta 19* 40

Tabla 24. *Resultados del nivel de exposición a los riesgos ergonómicos* 41

Tabla 25. *Fases del programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas* 43

RESUMEN

El objetivo de analizar la ergonomía de los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A., para ello se aplicó un estudio cuantitativo, en el que se ha usado un cuestionario de 19 preguntas como instrumento de recolección de datos aplicado a 4 trabajadores de la empresa seleccionada. Los principales hallazgos indican que el 75% de las respuestas expresan que siempre realizan tareas con los codos por encima del hombro; el 100% de los encuestados sostienen que siempre realizan tareas con la espalda inclinada hacia adelante (>30°); el 75% de las respuestas indicaron que siempre realizan levantamiento de carga de menos de 3 kg más de 4 veces en un minuto; y el 75% de las respuestas indicaron que ocasionalmente realizan tareas con un nivel alto de vibración durante más de 2 horas en un día. Se concluye que se ha diseñado un programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. para mejorar las condiciones laborales el cual se centra en varias dimensiones ergonómicas identificadas, como posturas corporales, levantamiento de carga, esfuerzos de manos y muñecas, movimientos repetitivos, impacto repetido y vibración de brazo-mano, el cual ha adoptado un enfoque holístico busca mejorar la calidad de vida laboral y optimizar la productividad en la empresa.

Palabras claves: Accidentes, ergonomía, seguridad, soldadura, salud ocupacional.

ABSTRACT

The objective of analyzing the ergonomics of the SMAW and FCAW welding processes in the infrastructure of metal structures of the company IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A., for this a quantitative study was applied, in which a questionnaire of 19 questions was used as a collection instrument. of data applied to 4 workers of the selected company. The main findings indicate that 75% of the responses express that they always perform tasks with their elbows above their shoulders; 100% of those surveyed maintain that they always perform tasks with their back inclined forward (>30°); 75% of the responses indicated that they always lift a load of less than 3 kg more than 4 times in a minute; and 75% of the responses indicated that they occasionally perform tasks with a high level of vibration for more than 2 hours in a day. It is concluded that a program has been designed to mitigate ergonomic risks in the SMAW and FCAW welding processes in the metal structure infrastructure of the company IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. to improve working conditions which focuses on several identified ergonomic dimensions, such as body postures, lifting loads, hand and wrist efforts, repetitive movements, repeated impact and arm-hand vibration, which has adopted a holistic approach seeking to improve the quality of work life and optimize productivity in the company.

Keywords: Accidents, ergonomics, safety, welding, occupational health.

INTRODUCCIÓN

Inicialmente debe indicarse que “el área de soldadura, en particular, es conocida por presentar desafíos ergonómicos significativos debido a las demandas físicas y las posturas requeridas para llevar a cabo esta labor especializada” (Álvarez, 2023, p. 13). De modo tal que, de las diversas tareas, la de soldadura suele representar retos desde la perspectiva ergonómica.

Ahora bien, debe tenerse presente que “los accidentes de trabajo causados por factores de riesgo ergonómicos representan un porcentaje elevado del total de los accidentes ocurridos en las empresas” (Perales, 2020, p. 10), por lo que se considera pertinente el despliegue de labores investigativas cuyo foco de atención sea precisamente el abordaje de los riesgos y factores ergonómicos relacionados con los puestos de trabajo de las empresas.

Por esta razón se realiza este estudio el cual se centra en el análisis ergonómico de los procesos de soldadura SMAW (Shielded Metal Arc Welding) y FCAW (Flux-Cored Arc Welding) en la infraestructura de estructuras metálicas, comprendiendo que la soldadura es un proceso esencial en la construcción y mantenimiento de estructuras metálicas, pero que conlleva riesgos ergonómicos significativos para los trabajadores debido a las posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas y otros factores asociados.

El objetivo principal de este estudio es analizar la ergonomía de los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. con la finalidad de contribuir al desarrollo de prácticas más seguras y eficientes en la soldadura de estructuras metálicas, promoviendo así entornos laborales más saludables y productivos para los trabajadores involucrados en estos procesos.

Debe indicarse que este trabajo se ha desarrollado en cuatro (4) capítulos, los cuales se describen a continuación:

Capítulo 1 – El problema. En esta sección se describen el antecedente del problema y se describe la problemática abordada, para luego formular las interrogantes que buscan ser respondidas con este estudio. Asimismo, se identifican los objetivos de la investigación y el tipo de estudio aplicado.

Capítulo 2 – Marco teórico: En este apartado se han presentado los trabajaos previos (internacionales y nacionales) relacionados con el tema abordado, para luego desarrollar el marco conceptual que comprende los conceptos relevantes para el estudio. Además, se ha descrito el marco contextual de la empresa seleccionada.

Capítulo 3 – Metodología: En esta sección se ha definido el recorrido metodología pertinente para dar cumplimiento a los objetivos trazados.

Capítulo 4 – Propuesta: En este apartado se ha procedido a diseñar el programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Antecedentes del problema

Estudios previos han identificado que los trabajadores de soldadura enfrentan riesgos significativos debido a posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas, los soldadores tienen un 50% la posibilidad de sufrir lesiones en la parte lumbar debido a un mal manejo de cargas o por alzar mucho peso sobre pasando el estándar de 25kg (Balanta, 2023). La falta de procesos definidos en la soldadura puede contribuir a la prevalencia de lesiones y afectar la calidad de salud de los soldadores (Armas, 2022), subrayando la necesidad de abordar la ergonomía para proteger la salud de los trabajadores y optimizar los procesos de soldadura de estructuras metálicas.

(Armas, 2022) Realizo un estudio en el que logro demostrar que los soldadores están expuesto a desarrollar el síndrome de túnel escorpiano.

1.2 Planteamiento del problema

A nivel mundial se ha manifestado la Organización Mundial de la Salud (2021) reportando que “las enfermedades y los traumatismos relacionados con el trabajo provocaron la muerte de 1,9 millones de personas en 2016” (p. 1). lo que se traduce en datos reveladores resaltan la magnitud del problema relacionados con los riesgos ergonómicos que se derivan en los entornos de trabajo y demandan la implementación de acciones efectivas que reduzcan los riesgos laborales.

Entre tanto, la Organización Internacional del Trabajo (2023) ha expresado que:

Cerca de tres millones de trabajadores mueren cada año debido a accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo, un aumento de más del 5 por ciento en comparación con 2015, según nuevas estimaciones de la OIT. La cifra subraya los

desafíos persistentes para salvaguardar la salud y la seguridad de los trabajadores en todo el mundo (p. 1)

Se comprende que el reporte emitido por la Organización Internacional del Trabajo refiere un incremento en las muertes relacionadas con el trabajo, alcanzando casi tres millones, destacando de esta manera la continua urgencia de fortalecer la protección de la salud y la seguridad laboral a nivel mundial.

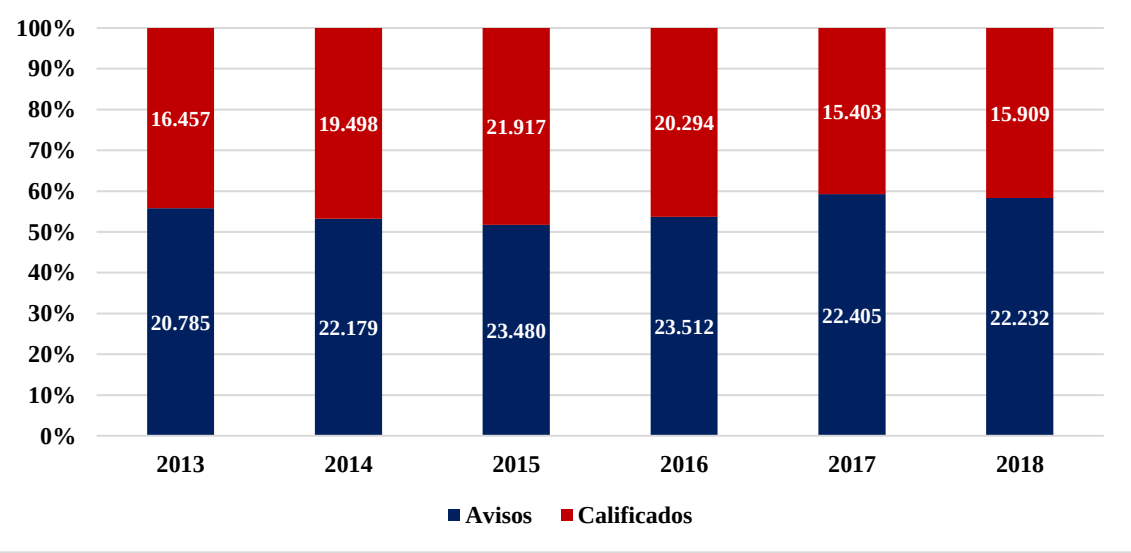
En el ámbito nacional se han reportado los siguientes datos estadísticos:

Tabla 1. *Cantidad de avisos de accidentes de trabajo y calificados por año*

Año	Avisos	Calificados
2013	20.785	16.457
2014	22.179	19.498
2015	23.480	21.917
2016	23.512	20.294
2017	22.405	15.403
2018	22.232	15.909

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2018)

Figura 1. *Cantidad de avisos de accidentes de trabajo y calificados por año*



Fuente: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2018)

El análisis general de la cantidad de accidentes laborales genera una preocupación pues existe una tendencia de notificaciones constantes a lo largo de los años, reflejando un desafío significativo en la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores, lo que

demanda el abordaje de esta problemática con la finalidad de mitigar los riesgos laborales, con miras a garantizar entornos laborales más seguros y saludables para todos los empleados.

Ahora bien, en el contexto de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. se han presentado algunos eventos significativos que ponen en riesgo la seguridad y salud de los trabajadores entre los que se encuentran los siguientes:

1) un accidente de gravedad con fractura de cráneo, derivada de una caída desde altura como consecuencia de un resbalón en el que fue necesaria la hospitalización por 15 días;

2) dos accidentes leves vinculados con cortes de dedos. En este punto debe indicarse que la empresa aplica medidas de seguridad industrial, pero pese a ello se han materializado estos accidentes.

Además, se han evidenciado discontinuidades y defectos en las uniones soldadas de las estructuras metálicas, lo que puede deberse al hecho de que la empresa abordada no ha creado o definido una estructura de soldadura SMAW y FCAW, al tiempo que los trabajadores que desempeñan esta función no cuentan con la formación requerida para realizar estas labores. Lo antes señalado, genera que algunos de los clientes hayan manifestado su insatisfacción, por lo que se ha visto que se han perdido contratos, ante el incumplimiento de las exigencias que demanda el mercado.

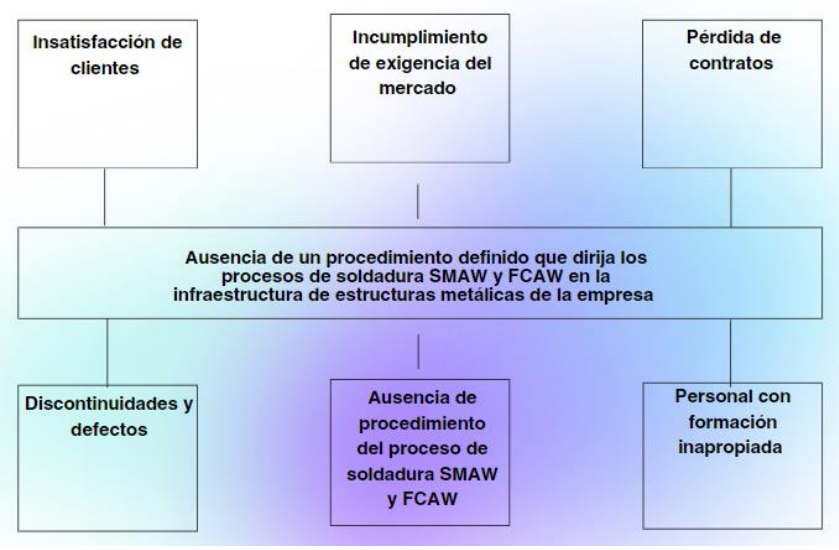
Por tal razón se desarrolla el presente estudio con miras a realizar un análisis ergonómico de los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas en la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A.

1.2.1 Formulación del problema

¿Cómo influye la ausencia de un procedimiento definido que dirija los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa abordada?

A continuación, se presenta el árbol del problema:

Figura 2. *Árbol del problema*



Fuente: Elaboración propia.

1.2.2 Preguntas de investigación

¿Cuál es los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A.?

¿Cuál es el nivel de exposición a los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A.?

1.3 Justificación del problema

Para justificar la presenta labor investigativa, se debe tener presente que

“La mayoría de los puestos de trabajo de soldadura cuentan con una serie de factores ergonómicos que generan riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, los principales riesgos ergonómicos están producidos por la adopción de posturas forzadas, realizar movimientos repetitivos, la manipulación manual de cargas, así como la aplicación de fuerzas durante la jornada de trabajo” (Balanta, 2023, p. 14)

Se comprende pues que es esencial reconocer que la mayoría de los puestos de trabajo en soldadura implican la exposición a factores ergonómicos que pueden poner en riesgo la salud y seguridad de los trabajadores y el contexto laboral seleccionado no es la excepción, por lo que se considera oportuno realizar este estudio con miras a diseñar un programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A.

1.4 Objetivos de investigación

1.4.1 Objetivo general

Analizar la ergonomía de los procesos de soldadura, SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas, de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A, 2024. “Análisis de puesto de trabajo. condiciones ergonómicas.” (Gutiérrez Castellanos, J., & Valencia López, C. 2022, pag.33).

1.4.2 Objetivos específicos

Diagnosticar la frecuencia de exposición a los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A, 2024. “Se evidencia posturas extremas, velocidad, frecuencia, fuerza, agarres y dando como resultado el factor de organización del trabajo.” (Gutiérrez Castellanos, J., & Valencia López, C. 2022, pag.51).

Identificar el nivel de exposición a los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A, 2024. “Iteración constante que tienen los trabajadores con herramientas propias de su trabajo y puesto labora.” (Gutiérrez Castellanos, J., & Valencia López, C. 2022, pag.15).

Diseñar un programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A, 2024, “Es importante tener presente que los dos puestos de trabajo son los mismos y que cambian los operarios según el turno de la jornada.” (Gutiérrez Castellanos, J., & Valencia López, C. 2022, pag.32).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes del estudio

Los antecedentes del estudio "se refiere a los estudios previos: trabajos y tesis de grado, trabajos de ascenso, artículos e informes científicos relacionados con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente" (Arias, 2016, p. 106). Partiendo de lo antes señalado, se debe indicar que en esta sección se estarán presentando los antecedentes que a nivel internacional y nacional que se han desarrollado y que cumplen con los criterios de búsqueda, inclusión y exclusión que se detallan a continuación:

Tabla 2. *Criterios de búsqueda, inclusión y exclusión de antecedentes del estudio*

Criterios de búsqueda	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Antecedentes publicados en idioma español e inglés.	Antecedentes con antigüedad máxima de 5 años	Antecedentes que tengan datos incompletos
Antecedentes con las siguientes palabras claves: ergonomía, soldadura SMAW y FCAW.	Antecedentes publicados en Google Académico	Antecedentes poco confiables

Fuente: Elaboración propia.

1.1.1 Antecedentes internacionales

Balanta (2023) en Colombia emprendió una labor investigativa a la que tituló "Análisis de los Riesgos Ergonómicos en los Puestos de Trabajo Operativos de Soldadura en Colombia durante los años 2015-2022" con la finalidad de examinar los riesgos ergonómicos a los que pueden verse expuestos los trabajadores que realizan labores de soldadura, para lo cual aplicaron una ruta metodológica documental, con enfoque cualitativo y de alcance descriptivo. En este estudio se plantea que:

Se logró describir que los riesgos de mayor impacto en el proceso de soldadura, nacen de las posturas forzadas, manejo y levantamiento de cargas; cuya principal consecuencia u afectación se ve directamente relacionada con la aparición de trastornos musculo esqueléticos generados a causa de estos riesgos, por lo cual se debe tener en cuenta que la mayoría de estos riesgos se generan por la ejecución de la labor de soldadura en gran medida por permanecer largas jornadas de pie y adoptar posturas inadecuadas para realizar dicha labor (p. 32).

Nedohe etal., (2023) en Suráfrica emprendieron una labor investigativa llamada "Assessment of Ergonomics Risk Experienced by Welding Workers in a Rail Component Manufacturing Organization" en la que plantean que los diversos tipos de diseños de estaciones de trabajo de soldadura utilizados en un entorno de sistema de fabricación de componentes ferroviarios han llamado la atención de expertos de la seguridad y eficiencia de los trabajadores durante las operaciones de soldadura.

Las operaciones de soldadura se llevan a cabo utilizando varias configuraciones de postura, que pueden llegar a tener un impacto físico ergonómico negativo en los trabajadores, especialmente en los procesos de trabajos manuales de soldadura. Esta investigación empírica examina las condiciones ergonómicas de los lugares de trabajo de soldadura con el objetivo de determinar los trastornos que pueden estar asociados con la postura de trabajo durante las operaciones de soldadura entre los sudafricanos.

Se seleccionaron aleatoriamente veintisiete (27) soldadores y los datos se recopilaron mediante un cuestionario estructurado, la mayoría (67 por ciento de los soldadores) afirmaron que experimentan molestias y dolor mientras realizan su tarea, lo que contradice las directrices ergonómicas para la postura de trabajo.

48% de los soldadores estaban frecuentemente cansados físicamente.

63% coinciden en que realizan tareas repetitivas.

78% de los trabajadores de soldadura informó que experimentan molestias en el cuello como resultado de inclinar la postura del cuello durante un período más prolongado durante las operaciones de soldadura.

Se dedujo que la correlación entre los factores de riesgo asociados con el diseño de estaciones de trabajo, las tareas repetitivas, contribuyen a la incómoda postura adoptada durante la soldadura que, si se mantiene durante un período prolongado, podría provocar lesiones musculoesqueléticas, mala calidad del trabajo y reducción de la productividad. Basado sobre estos resultados, con el fin de aumentar la productividad, se propuso rediseñar las estaciones de trabajo de soldadura y priorizar el programa ergonómico intervencionista para minimizar los problemas de seguridad y salud ocupacional.

Albarracín & Carpio (2020) en Perú realizaron un estudio denominado "Evaluación y propuesta de mejora ergonómica para reducir los riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura en estructuras metálicas de la empresa metalmecánica RAM – Servicios Generales S.A.C. Arequipa - 2019" con el que procuraron evaluar los riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura de estructuras metálicas, determinándose que: Se identificaron posturas inadecuadas y carga estática, como los principales factores de riesgo disergonómico, finalmente se obtuvieron resultados generales de nivel de riesgo representando un 13 % el cual es equivale a 4 de las mediciones totales en un nivel de riesgo muy alto; un 50% con un nivel de riesgo alto, equivalente a 15 mediciones del total, y un 37% con un nivel de riesgo medio equivalente a 11 mediciones del total siendo así considerado los riesgos con un nivel alto, lo cual se concluye que en el puesto de trabajo es necesaria la actuación cuanto antes (p. 3).

1.1.2 Antecedentes nacionales

Albuja (2021) realizó un estudio al que ha llamado "Programa de control de riesgo ergonómico en los trabajadores del sector ferretero de la ciudad de Cotacachi" con miras

a mejorar la salud ocupacional de los trabajadores para evitar de esta manera los trastornos musculo esqueléticos que pueden sufrir los trabajadores por las malas posturas que tiene al realizar las actividades diarias, por lo que la metodología aplicada fue con enfoque cuantitativo, abordándose 20 trabajadores como población, aplicándose los métodos REBA Rapid Entire Body Assessment (Valoración Rápida del Cuerpo Completo), OCRA (Occupational Repetitive Action) Check List (miembros superiores del cuerpo) y el método NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health).

Los principales resultados fueron los siguientes: 100% de riesgos en posturas forzados; 100% de riesgos en movimientos repetitivos; y 75% de riesgos en levantamiento manual. Por tal razón concluyen que los trabajadores del sector ferretero están expuestos mucho tiempo a posturas forzadas, cargas inadecuadas y movimientos repetitivos. En este sentido recomiendan implementar el programa de prevención de riesgos ergonómicos destinando los suficientes recursos económicos para la implementación de este programa ya que nos servirá para reducir los riesgos de accidentes laborales y/o enfermedades profesionales en los trabajadores del sector ferretero

1.2 Marco conceptual

1.2.1 Análisis ergonómico

La ergonomía es definida como “el estudio del diseño de los lugares de trabajo; es la adaptación del puesto a las necesidades del trabajador” (Albuja, 2021, p. 16). En este orden de ideas se comprende que la ergonomía es análisis científico de las interacciones entre los trabajadores y el contexto laboral, con la finalidad de diseñar y optimizar las condiciones de trabajo que permitan mejorar la seguridad, la eficiencia y el bienestar del trabajador.

1.2.2 Métodos de análisis ergonómico

Existen algunos métodos que permiten analizar los riesgos ergonómicos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores, dentro de los cuales se encuentran los siguientes:

Tabla 3. *Métodos de análisis de riesgos ergonómicos*

Métodos	Definición
REBA	"Evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral" (Balanta, 2023, p. 22)
Check List OCRA	"Permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo" (Balanta, 2023, p. 22)
RULA	"fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), 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 consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene" (Balanta, 2023, p. 22)
GINSHT	"Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas, cuya versión íntegra ofrece el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo" (Balanta, 2023, p. 22)
AFNOR	"Este método es utilizado para verificar los límites de esfuerzo recomendados por la acción sobre los controles, herramientas y útiles, se excluye los esfuerzos que se realizan por el transporte de cargas con desplazamiento corporal del trabajador" (Balanta, 2023, p. 22)

NIOSH	"Este método es utilizado con la finalidad de prevenir lesiones para un grupo de población conformado por hombres y mujeres, cuenta con una gran diferencia de otros métodos que establecen el límite sólo según uno de los conceptos que intervienen (biomecánico, fisiológico o psicofísico), este método combina los tres, estableciendo una carga máxima que responde al menor peso obtenido al aplicar a una misma tarea los tres conceptos. Así pues, el factor limitante o criterio para cada tarea puede variar" (Balanta, 2023, p. 23)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por Balanta (2023)

1.2.3 Riesgos ergonómicos

En este punto, debe indicarse que el Centro de Ergonomía Aplicada (2024) ha puntualizado que los riesgos ergonómicos "son la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido, o incrementada, por el tipo e intensidad de actividad física que se realiza en el trabajo" (p. 1). Se comprende pues que los riesgos ergonómicos se vinculan a las condiciones laborales a las que se encuentran expuestos los trabajadores en determinado contexto laborales.

1.2.4 Soldadura SMAW y FCAW

La soldadura "hace parte de los trabajos en caliente debido que esta consiste en la fijación o unión de dos o más piezas en su mayoría metálicas mediante un proceso que implica el uso de alta energía" (Balanta, 2023, p. 23). A criterio del autor de este estudio, la soldadura es aquel proceso que comprende la unión de materiales, comúnmente metales o termoplásticos, en el cual se funden las partes a unir para formar una conexión sólida y permanente.

La soldadura SMAW comprende un proceso en el que:

se tienen dos tipos de biseles, bisel en V simple y doble. En este proceso de soldadura se recomienda limpieza entre pases con cepillos grata o pulidoras. El electrodo empleado E8018-C3 de 3,2 mm de diámetro es un electrodo de bajo hidrógeno, sirve para soldar en todas las posiciones, posee buena eficiencia de deposición (Armas, 2022, p. 17)

Mientras que para el proceso de soldadura FCAW “se tienen dos tipos de biseles, bisel en V simple y doble. En este proceso de soldadura se requiere mínima limpieza luego de soldar” (Armas, 2022, p. 39).

1.3 Marco contextual

IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. es una empresa adscrita al sector de la construcción, que fue fundada el 5 de marzo de 2012 y desde entonces, ha desplegado operaciones, manteniendo una presencia referencial en el mercado, especializándose en proyectos de infraestructura y obras de tipo civil, e industrial la cual cuanta con 38 empleados, incluyendo 8 trabajadores especializados en soldadura.

IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. se ha preocupado por crearse una sólida reputación por medio de la ejecución exitosa de proyectos de construcción, abarcando desde obras públicas hasta proyectos privados de envergadura, para lo que la empresa se ha dedicado a demostrar habilidades técnicas y de gestión que le han permitido posicionarse como un actor clave en el sector.

Por otra parte, debe tenerse presente que IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. tiene presente la seguridad y la salud de sus empleados por lo que implementa medidas de seguridad en el lugar de trabajo, incluyendo programas de capacitación y el uso de herramientas como RULA (Rapid Upper Limb Assessment) para evaluar y mejorar las condiciones ergonómicas del entorno laboral.

En este punto, debe evidenciarse que, pese a ello, la organización empresarial ha enfrentado desafíos con incidentes, incluyendo un accidente grave de caída desde altura que resultó en una hospitalización prolongada y fractura de cráneo, así como accidentes menores, lo que denota la necesidad de efectuar una revisión para conocer el estado actual y las medidas que deben ser rediseñadas.

Los valores que rigen las actividades en IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. se encuentran respaldadas por el respeto, la integridad y el trabajo en equipo, debido a que se considera que son valores primordiales que deben guiar las relaciones internas y externas de la empresa, favoreciendo un ambiente de colaboración y profesionalismo entre empleados, clientes y proveedores.

Igualmente, debe indicarse que la misión de IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. es proporcionar servicios de construcción de calidad, con apego a los estándares más exigentes de la industria, con el propósito de superar las expectativas de sus clientes. Mientras que la visión a largo plazo de la empresa es consolidarse como un referente en el sector de la construcción, expandiendo sus operaciones de manera responsable para contribuir al desarrollo económico y social de la comunidad, y creando nuevas oportunidades de empleo.

Finalmente debe indicarse que la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. se esfuerza por mantener altos niveles de excelencia en todas sus actividades, buscando constantemente la innovación y la mejora continua para alcanzar sus objetivos corporativos y satisfacer las necesidades cambiantes del mercado, aunque ha visto algunos problemas que están afectando el logro de este objetivo.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Metodología

La metodología "es una herramienta que le permite al investigador describir, analizar y valorar de una manera critica los métodos empleados, los instrumentos que utiliza le permite valorar, comparar y, en su caso, discriminar la información obtenida" (Villanueva, 2022, p. 32). Partiendo de la definición antes expuesta, se comprende que la metodología es importante porque es la que permite definir la ruta metodológica a aplicarse con miras a dar cumplimiento a los objetivos inicialmente propuestos por el investigador.

2.1.1 Metodología de la investigación

La metodología de la investigación "la disciplina constituida por procedimientos, instrumentos, y técnicas que permiten llegar al conocimiento en el campo de la investigación científica" (Gómez, 2012, p. 85). En correspondencia con la definición aportada, se entiende que la metodología de la investigación es la que posibilita el logro del objetivo a partir de la descripción e implementación de ciertos aspectos con el propósito de obtener información válida para la comunidad científica y el contexto laboral abordado, los cuales se describen a continuación:

2.1.2 Métodos de investigación

Los métodos de investigación son "un conjunto de aspectos, etapas, fases, hipótesis, técnicas, instrumentos o mediciones que constituyen el procedimiento o guía de trabajo del proceso investigativo" (Gurdián, 2007, p. 136). En atención a esta definición se ha procedido a aplicar los siguientes métodos:

Método deductivo:

Es aquel que “permite determinar las características de una realidad particular que se estudia por derivación o resultado de los atributos o enunciados contenidos en proposiciones o leyes científicas de carácter general formuladas con anterioridad” (Abreu, 2014, p. 200). La aplicación de este método se considera pertinente debido a su enfoque sistemático y estructurado para abordar la complejidad de los procesos de soldadura, además de que el método deductivo posibilita la formulación de recomendaciones específicas para optimizar las condiciones ergonómicas y la seguridad respecto de los empleados que realizan trabajos de soldadura, lo que es importante para garantizar la eficiencia y el bienestar de los trabajadores en la industria de estructuras metálicas.

Método analítico:

Es el que “separa de las partes de un todo para analizarlas independientemente y establece las relaciones que se presentan entre ellas” (Guamán et al., 2021, p. 165). Este método se considera aplicable debido a que por medio de él se puede descomponer y examinar en detalle cada aspecto ergonómico de los procesos de soldadura, para identificar los factores que de algún modo inciden en la salud y el rendimiento de los trabajadores durante las actividades de soldadura, lo cual es determinante para proponer recomendaciones respaldadas en evidencia que favorezcan las condiciones laborales para que el contexto de trabajo se más seguro para la masa laboral.

Método de modelación:

Es aquel que:

Consiste en la creación, mediante abstracciones, de un objeto modelado con los rasgos esenciales del objeto real, lo que permite explicar los rasgos y particularidades con más facilidad. El modelo es un eslabón intermedio entre el objeto, el sujeto y permite descubrir

nuevas relaciones y regularidades que no son visibles en la realidad (Tamayo-Roca et al., 2017, p. 80).

Se ha puesto en marcha este método debido a que a través de la modelación, es posible estudiar variables ergonómicas como posturas corporales, levantamiento de cargas, movimientos repetitivos, entre otros, permitiendo un abordaje detallado de los riesgos vinculados con los procesos de soldadura, con los que se pueden enlistar los problemas ergonómicos y a partir de tales datos, crear programas preventivos para mejorar las condiciones laborales y la salud de los trabajadores en el contexto específico de la soldadura de estructuras metálicas.

2.2 Técnicas e instrumentos de investigación

Las técnicas de recolección de datos comprenden el procedimiento o forma particular de obtener datos o información (Arias, 2016, p. 67). En este sentido, se entiende que las técnicas de recolección de datos son elementos requeridos para cumplir con el propósito de la investigación.

Ahora bien, la técnica de recolección de datos aplicado en este estudio estuvo integrado por una encuesta que se conforma de un número determinado de preguntas dirigidas a un grupo o segmento de la población considerados como sujetos de investigación y tiene la finalidad de conocer la opinión de las personas respecto a un tema específico (Villanueva, 2022, p. 89). Se ha seleccionado este tipo de técnica puesto que se deseaba recopilar datos directamente de la fuente de información, es decir, de los trabajadores ayudando a examinar problemas específicos, lo que sirve de base para proponer un programa de recomendaciones ergonómicas más efectivas y adaptadas a las necesidades reales y especificas del entorno laboral abordado.

Por otra parte, se encuentran los instrumentos de recolección de datos que representan dispositivos que permiten al investigador observar y/o medir los fenómenos empíricos, son artefactos diseñados para obtener información de la realidad (Urbano, 2006, p. 33).

Partiendo de la definición antes citada, se ha decidido usar el cuestionario que es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios, con el propósito de alcanzar los objetivos del proyecto de investigación (Bernal, 2010, p. 250). Se ha utilizado este tipo de instrumento, puesto que es el apropiado para apoyar a la encuesta.

En este punto debe indicarse que el cuestionario diseñado ha estado integrado por 19 ítems o preguntas cerradas en las que se presentan a los sujetos las posibilidades de respuestas y ellos deben circunscribirse a ellas (Behar-Rivero, 2008, p. 64). Estas preguntas se han centrado en seis (6) dimensiones, cuyas escalas de valoración se describen en la Tabla 4.

Tabla 4. *Escala del instrumento de recolección de datos*

Nº	**Ítems**	**Nivel de riesgo**		
		0 Bajo	**1 Medio**	**2 Alto**
Dimensión 1: Posturas				
	Escala del nivel de riesgo	0 - 5	6 - 10	11 - 16
Dimensión 2: Levantamiento de carga				
	Escala del nivel de riesgo	1 - 2	3 - 5	6 - 8
Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas				
	Escala del nivel de riesgo	1 - 2	3 - 4	5 - 6
Dimensión 4: Movimientos repetitivos				
	Escala del nivel de riesgo	0	1	2
Dimensión 5: Impacto repetido				
	Escala del nivel de riesgo	0	1	2
Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta				
	Escala del nivel de riesgo	0 - 1	2	3 - 4

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis de los resultados se ha utilizado Microsoft Excel que es “una herramienta de mucha utilidad y disponibilidad para el análisis de datos tanto en el ámbito académico como empresarial” (Larios & Fiestas, 2023, p. 11). Se utilizó esta herramienta por cuanto facilita el cálculo de datos estadísticos aplicándose la estadística descriptiva (Johnson &

Kuby, 2012), además de que permite tabular y reflejar los resultados más destacados mediante representaciones visuales (Figuras).

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

La población es un conjunto de elementos de los cuales pretendemos indagar y conocer sus características o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación (Balestrini, 2006, p. 137). En este sentido, debe indicarse que la población en este estudio estuvo integrada por 38 trabajadores de los cuales 8 están dedicados a los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas.

2.3.2 Muestra

La muestra es una parte o subconjunto de unidades representativas de un conjunto llamado población o universo, seleccionadas de forma aleatoria, y que se somete a observación científica con el objetivo de obtener resultados válidos para el universo total investigado (López & Fachelli, 2015, p. 6). La muestra de este trabajo investigativo estuvo conformada por 4 soldadores mixtos su amplia experiencia es de 6 años dedicados a los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas en la empresa IMEQUEL CONSTRUCIONES S.A. Los 4 soldadores son hombres, entre 30-40 años de edad, graduados como técnicos industriales, sus experiencias profesionales: 3 años en SMAW y 3 años en el proceso FCAW han recibido capacitaciones técnicas para ambos procesos de soldadura.

Basado en la recolección de muestra no probabilística, la razón es que esta población es relativamente pequeña y especializada, por lo que se complica aplicar técnicas de muestreo probabilísticas. La selección de la muestra fue conveniente, pues se consideró la disponibilidad de los soldadores que cumplían con los criterios de inclusión y su

disposición para ser entrevistados, se reconoce por tanto que el tamaño de muestra fue relativamente bajo, lo que podría limitar parcialmente la generalización de los resultados a la población general de soldadores. Sin embargo, si se tomó en cuenta la conveniencia de los participantes dentro de la muestra que reunió la diversidad de experiencias y conocimientos.

2.4 Análisis e interpretación de los resultados

Resultados del diagnóstico de la frecuencia de exposición a los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A.

Dimensión 1: Posturas corporales

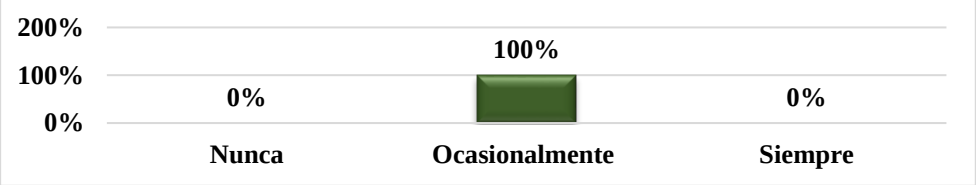
Pregunta 1. Realiza tareas con las manos por encima de la cabeza

Tabla 5. *Pregunta 1*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	4	100%
Siempre	0	0%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 3. *Pregunta 1*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

Según los resultados se observa que el 100% de las respuestas indican que ocasionalmente las tareas que implican trabajar con las manos por encima de la cabeza se realizan, al tiempo que no se registraron respuestas que indicaran que estas tareas se realicen nunca

o siempre. Estos datos reflejan una prevalencia significativa de actividades que requieren posturas con las manos elevadas en el contexto de la soldadura.

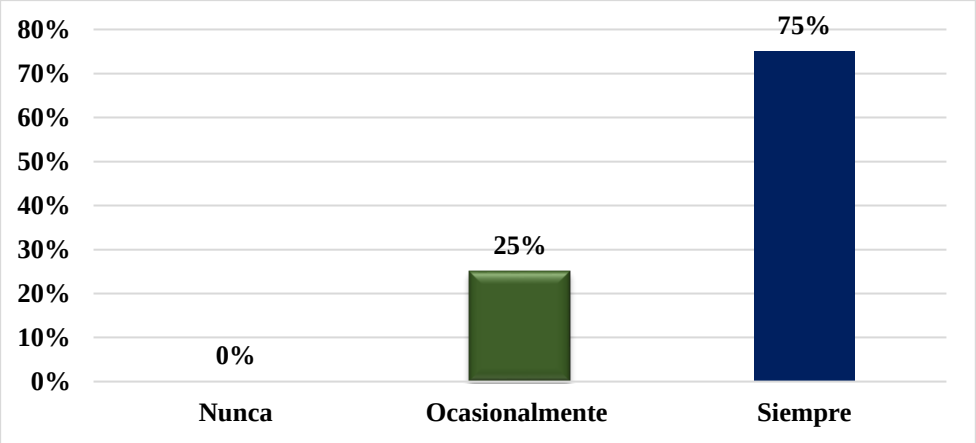
Pregunta 2. Realiza tareas con los codos por encima del hombro

Tabla 6. *Pregunta 2*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	1	25%
Siempre	3	75%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 4. *Pregunta 2*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

Basándose en los resultados de la encuesta, se puede evidenciar que el 75% de las respuestas expresan que siempre realizan tareas con los codos por encima del hombro, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente y no se reportan respuestas que indicaran que estas tareas nunca se realizan. Estos datos revelan una alta frecuencia de actividades que implican posturas donde los codos están por encima del hombro en el contexto de la soldadura, lo cual puede representar un desafío ergonómico significativo para la salud y el bienestar físico de los trabajadores en este entorno laboral.

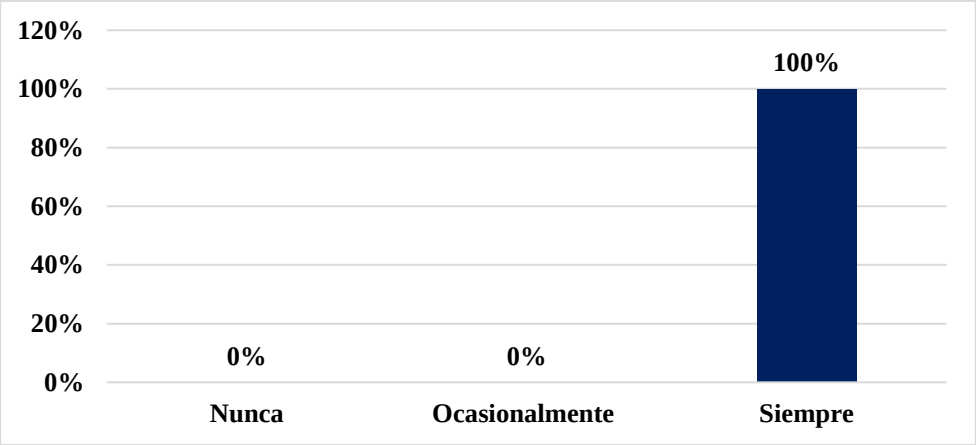
Pregunta 3. Realiza tareas con la espalda inclinada hacia adelante >30°

Tabla 7. *Pregunta 3*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	0	0%
Siempre	4	100%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 5. *Pregunta 3*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

En atención a los resultados de la encuesta, el 100% de los encuestados sostienen que siempre realizan tareas con la espalda inclinada hacia adelante (>30°), mientras que no se registraron respuestas que indicaran que estas tareas nunca se realizan o se realicen solo ocasionalmente. Estos datos destacan una alta prevalencia de actividades que implican una inclinación significativa de la espalda hacia adelante en el contexto de la soldadura, lo cual representa un importante riesgo ergonómico para la salud y el bienestar físico de los trabajadores en este entorno laboral.

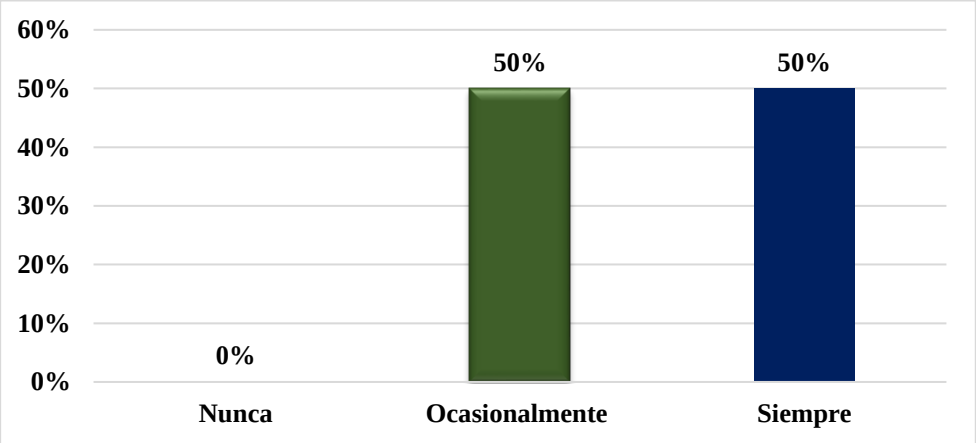
Pregunta 4. Realiza tareas con la espalda en extensión >30°

Tabla 8. *Pregunta 4*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	2	50%
Siempre	2	50%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 6. *Pregunta 4*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

En concordancia con los resultados reportados el 50% de las respuestas indicaron que realizan tareas con la espalda en extensión (>30°) ocasionalmente, mientras que otro 50% mencionó hacerlo siempre. Estos datos confirman una frecuencia considerable de actividades que implican una extensión significativa de la espalda en el contexto de la soldadura, lo cual puede representar un riesgo ergonómico para la salud y el bienestar físico de los trabajadores en este entorno laboral, por lo que importante abordar estas situaciones para mitigar posibles problemas de salud asociados con posturas laborales exigentes.

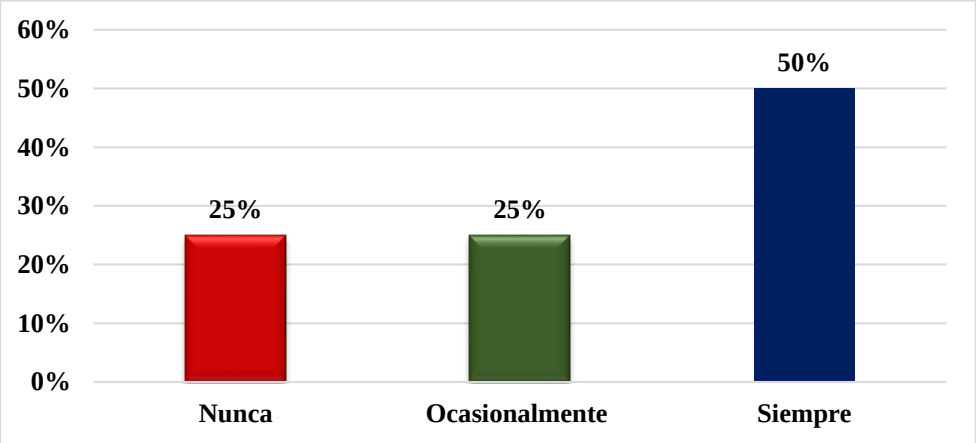
Pregunta 5. Realiza tareas con el cuello doblado y/o girado >30°

Tabla 9. *Pregunta 5*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	1	25%
Ocasionalmente	1	25%
Siempre	2	50%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 7. *Pregunta 5*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

Basándose en los resultados de la encuesta, se determina que el 50% de las respuestas indicaron que siempre realizan tareas con el cuello doblado y/o girado (>30°), mientras que el 25% lo hace ocasionalmente y otro 25% indicó que nunca realiza estas tareas. Estos datos muestran una prevalencia significativa de actividades que implican una postura del cuello comprometida en el contexto de la soldadura, lo cual puede representar un riesgo ergonómico para la salud y el bienestar físico de los trabajadores, información relevante en la identificación de medidas preventivas para reducir la exposición a posturas comprometidas del cuello durante las tareas de soldadura.

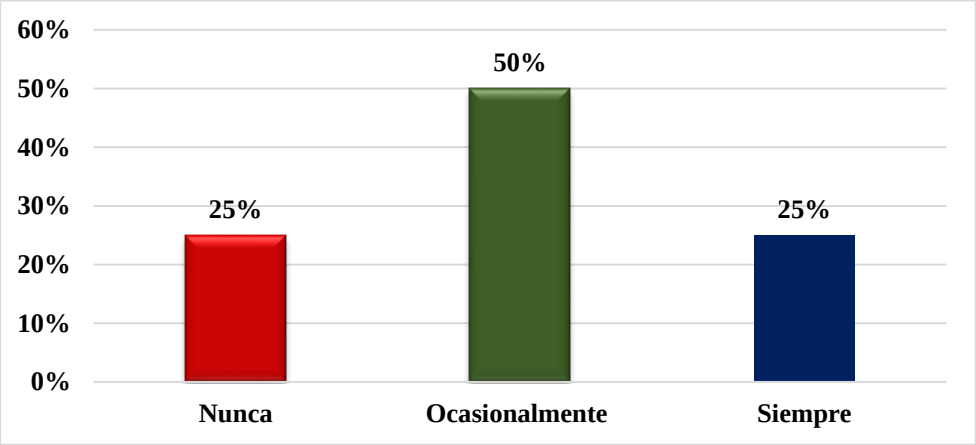
Pregunta 6. Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante >30°

Tabla 10. *Pregunta 6*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	1	25%
Ocasionalmente	2	50%
Siempre	1	25%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 8. *Pregunta 6*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

En atención a los resultados, el 50% de las respuestas indicaron que ocasionalmente realizan tareas estando sentados con la espalda inclinada hacia adelante (>30°), mientras que otro 25% lo hace siempre y un 25% nunca lo hace. Estos datos revelan una variedad de exposiciones a posturas comprometidas de la espalda mientras los trabajadores están sentados durante las tareas de soldadura, lo que puede representar un riesgo ergonómico por lo que es recomendable implementar medidas correctivas para mejorar las condiciones ergonómicas y minimizar el impacto negativo de estas posturas en la salud de los trabajadores.

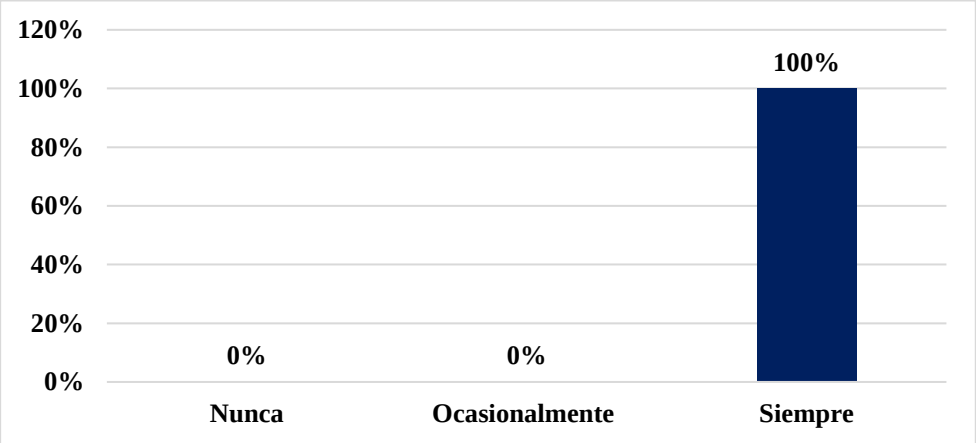
Pregunta 7. Realiza tareas en posición de cuclillas

Tabla 11. *Pregunta 7*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	0	0%
Siempre	4	100%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 9. *Pregunta 7*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

Tomando en cuenta estos resultados se entiende que el 100% de las respuestas indicaron que los trabajadores siempre realizan tareas en posición de cuclillas y no se registraron respuestas que indicaran que estas tareas se realicen ocasionalmente o nunca. Estos datos destacan una alta prevalencia de actividades que requieren estar en posición de cuclillas durante las tareas de soldadura, lo cual puede representar un reto ergonómico significativo por lo que se estima pertinente identificar medidas adecuadas para mitigar los riesgos ergonómicos asociados con esta postura de trabajo.

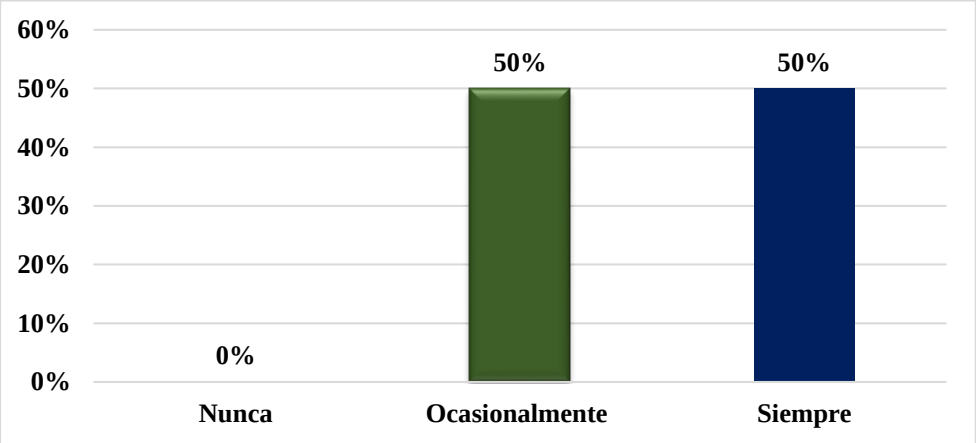
Pregunta 8. Realiza tareas en posición de rodillas

Tabla 12. *Pregunta 8*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	2	50%
Siempre	2	50%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 10. *Pregunta 8*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

Según los resultados el 50% de las respuestas indicaron que ocasionalmente realizan tareas en posición de rodillas, mientras que otro 50% mencionó hacerlo siempre y no se registraron respuestas que indicaran que estas tareas nunca se realizan. Estos datos dan cuenta de una frecuencia significativa de actividades que implican trabajar en posición de rodillas durante las tareas de soldadura, de modo que tienen una exposición que puede simbolizar un desafío ergonómico que demanda la utilización de actividades encaminadas a minimizar los riesgos asociados con estas posturas laborales exigentes.

Dimensión 2: levantamiento de carga

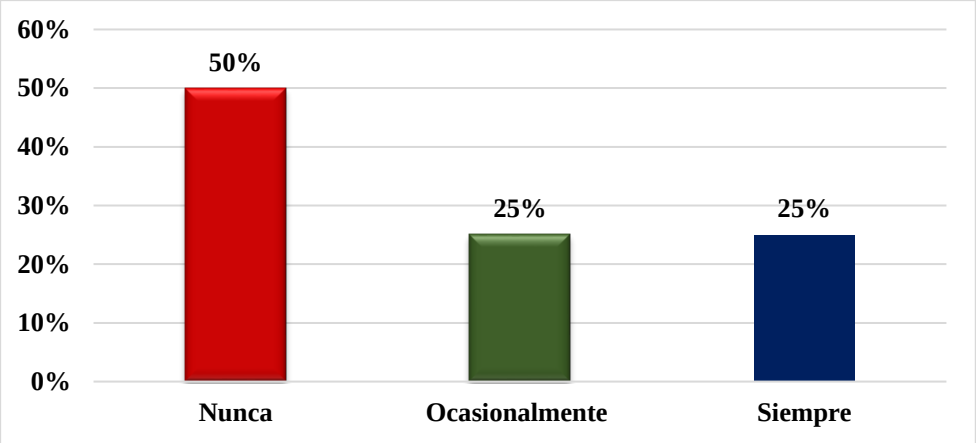
Pregunta 9. Realiza levantamiento de carga de 40kg una vez al día

Tabla 13. *Pregunta 9*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	2	50%
Ocasionalmente	1	25%
Siempre	1	25%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 11. *Pregunta 9*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

En correspondencia con los resultados, el 50% de las respuestas indicaron que nunca realizan levantamiento de carga de 40 kg al día, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente y otro 25% indicó hacerlo siempre. Estos datos sugieren que existe una variedad en la frecuencia con la que los trabajadores realizan levantamiento de cargas pesadas durante sus labores de soldadura considerándose necesario aplicar acciones para mitigar el riesgo de lesiones vinculadas con el manejo de cargas pesadas en este entorno laboral.

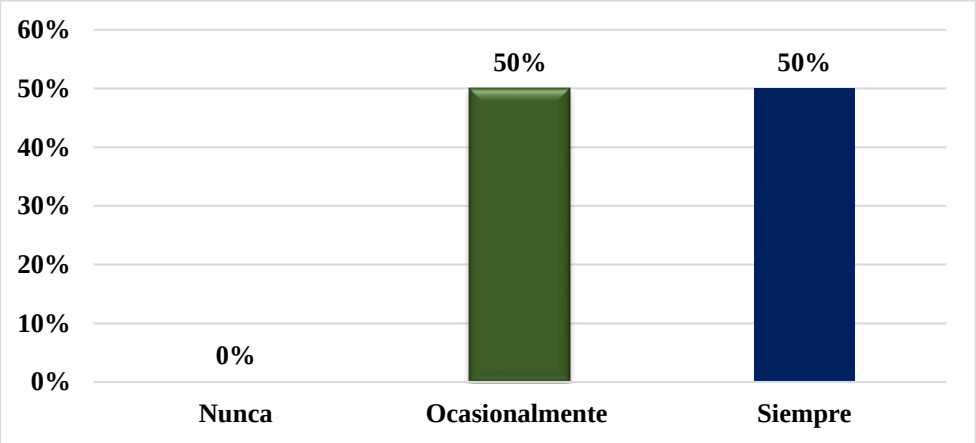
Pregunta 10. Realiza levantamiento de carga de 25kg > doce veces en una hora

Tabla 14. *Pregunta 10*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	2	50%
Siempre	2	50%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 12. *Pregunta 10*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

En concordancia con los resultados, el 50% de las respuestas indicaron que siempre realizan levantamiento de carga de 25 kg más de doce veces en una hora, mientras que otro 50% mencionó hacerlo ocasionalmente y ninguna respuesta indicó que nunca se realizan estas tareas. Estos datos resaltan una frecuencia significativa de actividades que implican levantar cargas pesadas repetidamente durante cortos periodos de tiempo en el contexto de la soldadura por lo que deben revisarse las medidas de seguridad y ergonómicas utilizadas para proteger la salud y el bienestar físico de los trabajadores que realizan estas tareas.

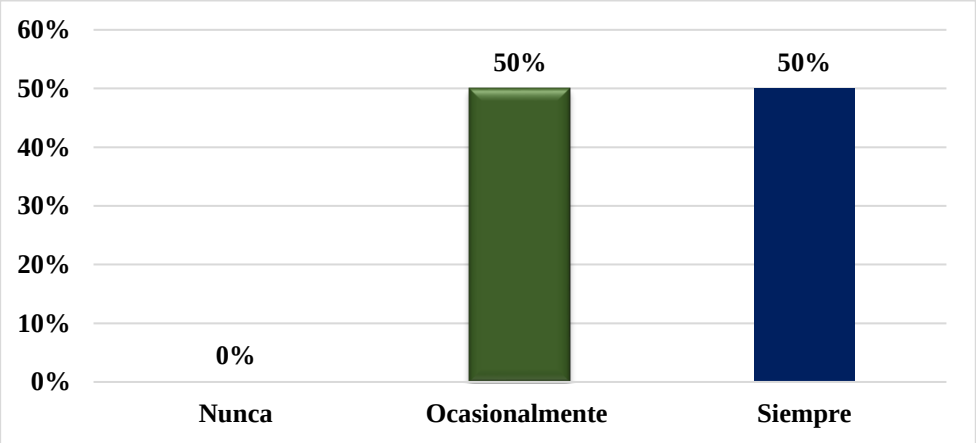
Pregunta 11. Realiza levantamiento de carga de 5kg > dos veces en un minuto

Tabla 15. *Pregunta 11*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	2	50%
Siempre	2	50%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 13. *Pregunta 11*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

Sobre la base de los resultados de la encuesta, el 50% de las respuestas indicaron que siempre realizan levantamiento de carga de 5 kg más de dos veces en un minuto, mientras que otro 50% mencionó hacerlo ocasionalmente y ninguna respuesta indicó que nunca se realizan estas tareas. Estos datos resaltan una frecuencia significativa de actividades que implican levantar cargas ligeras repetidamente en cortos periodos de tiempo durante las tareas de soldadura.

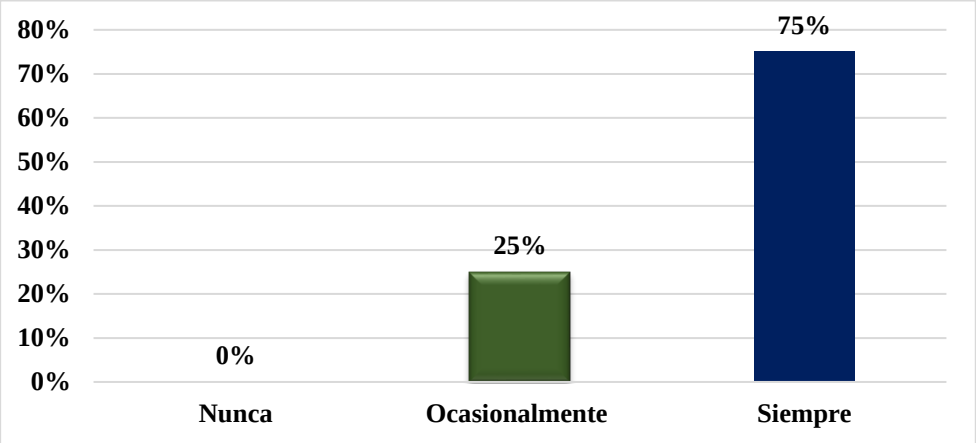
Pregunta 12. Realiza levantamiento de carga de Menos de 3 Kg > a 4 veces en un minuto

Tabla 16. *Pregunta 12*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	1	25%
Siempre	3	75%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 14. *Pregunta 12*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

Partiendo de los resultados graficados, el 75% de las respuestas indicaron que siempre realizan levantamiento de carga de menos de 3 kg más de 4 veces en un minuto, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente y ninguna respuesta indicó que nunca se realizan estas tareas. Estos datos resaltan una alta prevalencia de actividades que implican levantar cargas ligeras repetidamente en cortos periodos de tiempo durante las tareas de soldadura por lo que se deduce que es necesario proteger la salud y prevenir lesiones asociadas con estas actividades repetitivas.

Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas

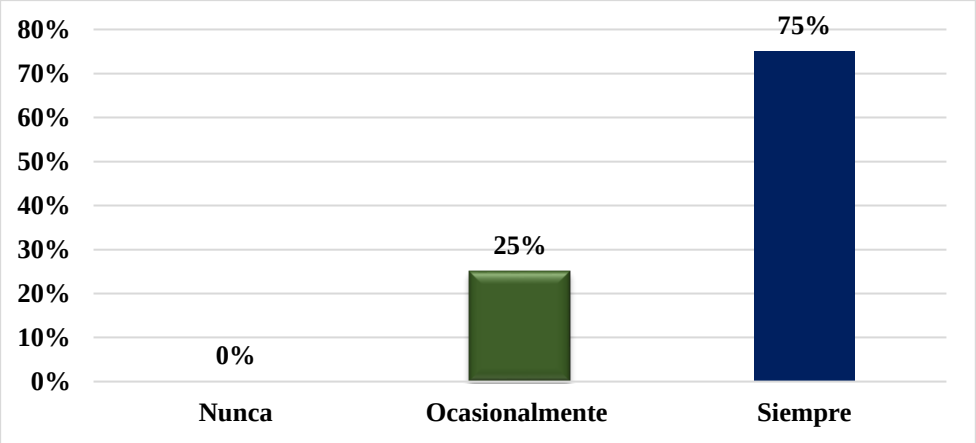
Pregunta 13. Manipula y sujeta en pinza un objeto > 1kg

Tabla 17. *Pregunta 13*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	1	25%
Siempre	3	75%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 15. *Pregunta 13*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

Según los resultados, el 75% de las respuestas indicaron que siempre manipulan y sujetan en pinza un objeto de más de 1 kg, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente y no se obtuvo ninguna respuesta que indicara que nunca realizan esta actividad. Estos datos revelan una alta prevalencia de tareas que implican manipular y sujetar objetos pesados con pinzas durante las labores de soldadura.

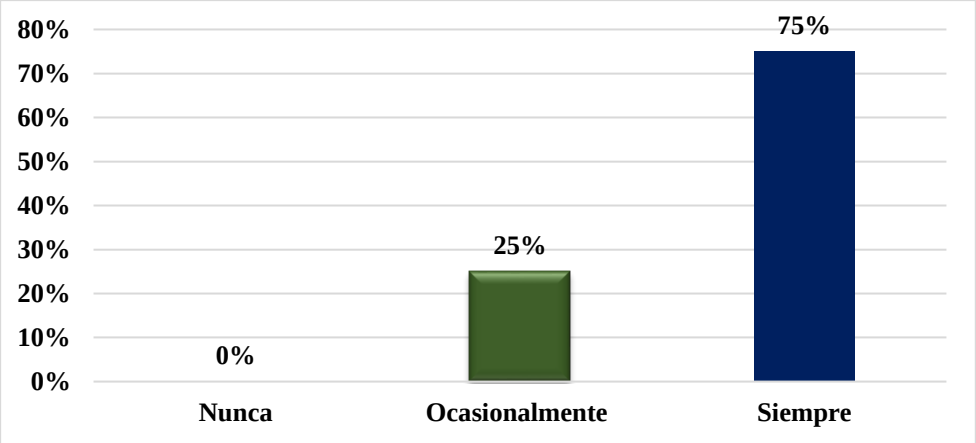
Pregunta 14. Realiza tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza

Tabla 18. *Pregunta 14*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	1	25%
Siempre	3	75%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 16. *Pregunta 14*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

Tomando en cuenta los resultados antes expuestos se entiende que el 75% de las respuestas indicaron que siempre realizan tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente y ninguna respuesta indicó que nunca realizan esta actividad. Estos datos resaltan una alta prevalencia de tareas que implican movimientos repetitivos y exigentes de las muñecas durante las labores de soldadura.

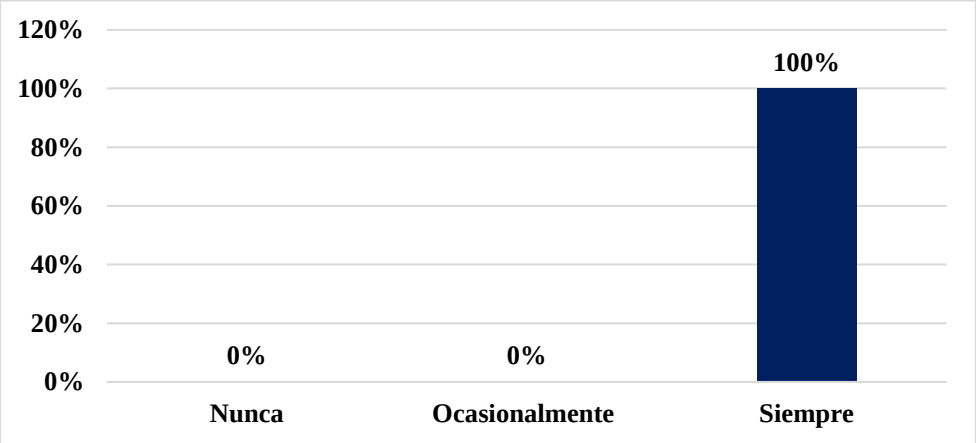
Pregunta 15. Ejecuta acción de atornillar intensamente

Tabla 19. *Pregunta 15*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	0	0%
Siempre	4	100%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 17. *Pregunta 15*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

Sobre la base de los resultados reportados, se tiene que el 100% de las respuestas indicaron que siempre ejecutan la acción de atornillar intensamente, al tiempo que no se registraron respuestas que indicaran que esta acción nunca se realiza o se realice solo ocasionalmente. Estos datos revelan una alta frecuencia de actividades que implican atornillar intensamente durante las labores de soldadura, lo cual puede representar un riesgo ergonómico significativo para la salud y el bienestar físico de los trabajadores.

Dimensión 4: Movimientos repetitivos

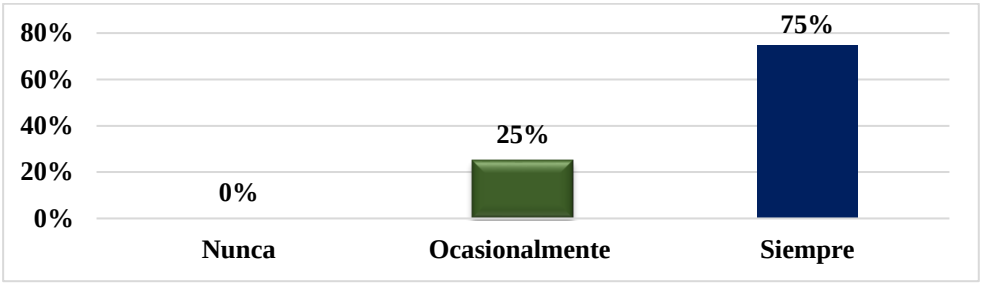
Pregunta 16. Repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un min: en zona de cuello, hombros, codos, muñecas y manos

Tabla 20. *Pregunta 16*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	1	25%
Siempre	3	75%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 18. *Pregunta 16*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

En correspondencia a los resultados expuestos, el 75% de las respuestas indicaron que siempre repiten el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un minuto en la zona de cuello, hombros, codos, muñecas y manos, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente y ninguna respuesta indicó que nunca realizan este tipo de movimiento. Estos datos resaltan una alta prevalencia de movimientos repetitivos en áreas críticas del cuerpo durante las labores de soldadura, lo cual puede representar un riesgo significativo de lesiones musculoesqueléticas y problemas de salud asociados con la ergonomía del trabajo.

Dimensión 5: Impacto repetido

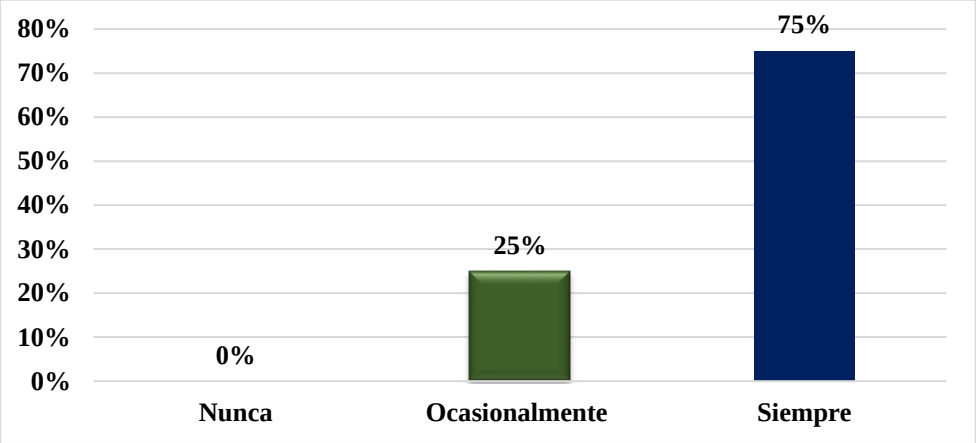
Pregunta 17. Realiza tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por una hora

Tabla 21. *Pregunta 17*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	1	25%
Siempre	3	75%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 19. *Pregunta 17*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

Los resultados reportan que el 75% de las respuestas indicaron que siempre realizan tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por hora, mientras que el 25% mencionó hacerlo ocasionalmente. Ninguna respuesta indicó que nunca realizan este tipo de tarea. Estos datos muestran una alta prevalencia de actividades que implican el uso de manos o rodillas como un martillo en repetidas ocasiones durante las labores de soldadura.

Dimensión 6: Vibración de brazo-mano

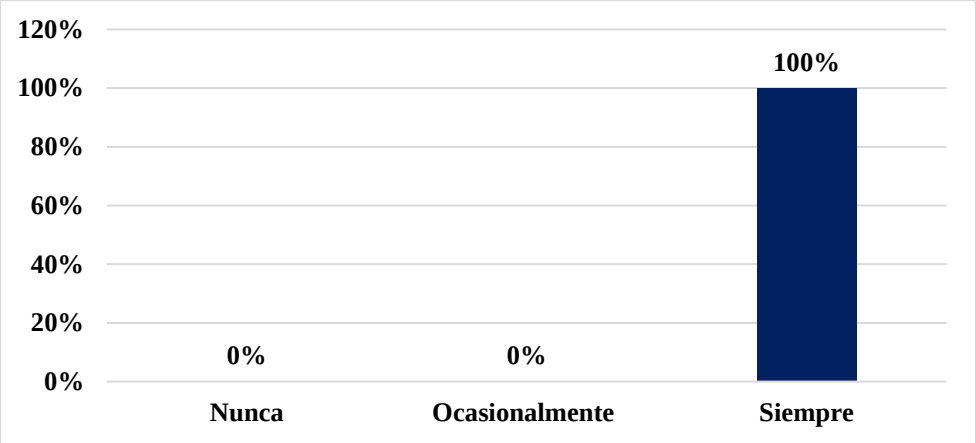
Pregunta 18. Realiza tareas con un nivel moderado de vibración > 30 minuto en un día

Tabla 22. *Pregunta 18*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	2	50%
Siempre	2	50%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 20. *Pregunta 18*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

En alusión a los resultados, el 50% de las respuestas indicaron que siempre realizan tareas con un nivel moderado de vibración durante más de 30 minutos al día, mientras que otro 50% mencionó hacerlo ocasionalmente y ninguna respuesta indicó que nunca se realizan este tipo de tareas. Estos datos resaltan una exposición significativa a vibraciones moderadas durante las labores de soldadura, lo cual puede representar un riesgo para la salud y el bienestar de los trabajadores, especialmente en relación con problemas musculoesqueléticos y trastornos relacionados con las vibraciones.

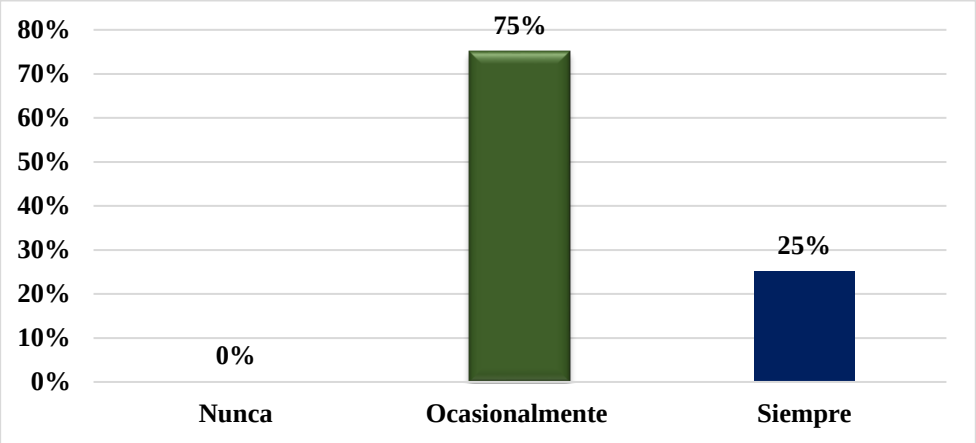
Pregunta 19. Realiza tareas con un nivel alto de vibración más 2 horas en un día

Tabla 23. *Pregunta 19*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Ocasionalmente	3	75%
Siempre	1	25%
Total	**4**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Figura 21. *Pregunta 19*



Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Interpretación:

Según los resultados de la encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW, el 75% de las respuestas indicaron que ocasionalmente realizan tareas con un nivel alto de vibración durante más de 2 horas en un día, mientras que el 25% mencionó hacerlo siempre y ninguna respuesta indicó que nunca se realizan este tipo de tareas. Estos datos destacan una exposición significativa a niveles altos de vibración durante las labores de soldadura, lo cual puede representar un riesgo importante para la salud y el bienestar de los trabajadores, especialmente en relación con problemas musculoesqueléticos y trastornos relacionados con las vibraciones.

Resultados de la identificar el nivel de exposición a los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A.

Tabla 24. *Resultados del nivel de exposición a los riesgos ergonómicos*

Dimensiones	0 Bajo		1 Medio		2 Alto	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Dimensión 1: Posturas	0	0%	0	0%	4	100%
Dimensión 2: Levantamiento de carga	0	0%	3	75%	1	25%
Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas	0	0%	0	0%	4	100%
Dimensión 4: Movimientos repetitivos	0	0%	1	25%	3	75%
Dimensión 5: Impacto repetido	0	0%	1	25%	3	75%
Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta	0	0%	2	50%	2	50%

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de soldadura SMAW y FCAW

Los resultados muestran niveles de exposición significativos a riesgos ergonómicos en varias dimensiones: En la Dimensión 1 (Posturas), todos los casos registrados presentaron un nivel de riesgo alto (100%), lo que indica una exposición constante a posturas que pueden ser perjudiciales para la salud, mientras que en la Dimensión 2 (Levantamiento de carga), se observa que el 75% de los casos presentaron un nivel medio de riesgo y el 25% un nivel alto, lo que sugiere una exposición considerable a la manipulación manual de cargas.

En la Dimensión 3 (Esfuerzos de manos y muñecas), todos los casos registraron un nivel alto de riesgo (100%), lo que indica una exposición significativa a esfuerzos físicos que pueden causar lesiones. Entre tanto, en las Dimensiones 4, 5 y 6 también muestran niveles de riesgo considerables, con un aumento progresivo en la exposición a movimientos repetitivos, impacto repetido y vibración de brazo-mano de moderada a alta, respectivamente.

Estos resultados reflejan la importancia de abordar los riesgos ergonómicos identificados para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores expuestos a estas condiciones laborales

2.5 Propuesta

Nombre de la propuesta:

Mitigación de riesgos ergonómicos inherentes a los procesos de soldadura SMAW y FCAW

Objetivo de la propuesta:

Implementar un programa integral de ergonomía para reducir los riesgos ergonómicos relacionados con los procesos de soldadura SMAW y FCAW en IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. para mejorar los ambientes laborales, evitar lesiones musculoesqueléticas, promover la salud, el bienestar de los trabajadores, lo que mejora la productividad y la calidad del trabajo.

Objetivo específico:

- Identificación y evaluación de los peligros ergonómicos.
- Realizar un análisis ergonómico completo de los puestos de trabajo de soldadura, tomando en cuenta aspectos como las posturas, los movimientos repetitivos, la manipulación de cargas, las condiciones ambientales y la carga mental.
- Diseñar e implementar soluciones ergonómicas específicas para cada puesto de trabajo, diseñar e implementar estaciones de trabajo ergonómicas, herramientas, equipos, técnicas de manejo de materiales, capacitación en posturas y movimientos seguros.

En el contexto de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. se ha evidenciado la necesidad de abordar los riesgos ergonómicos inherentes a los procesos de soldadura SMAW y FCAW debido a que el abordaje ha revelado que la soldadura conlleva riesgos significativos para la salud y seguridad de los trabajadores debido a posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas, lo cual puede resultar en lesiones y afectar negativamente la productividad y calidad del trabajo.

Ahora bien, la falta de programas específicos de mitigación de riesgos ergonómicos puede tener un impacto adverso en la salud de los empleados y en el desempeño general de la empresa. Por lo tanto, es fundamental desarrollar e implementar un programa efectivo que incluya prácticas ergonómicas en los procesos de soldadura para mejorar las condiciones laborales y reducir los riesgos asociados.

❖ **Se ha propuesto en implementar medidas ergonómicas:**

1) Pausas activas en la jornada laboral pasando cada 2 horas durante 5 minutos.
2) Rotación de puesto de trabajo cada 4 horas laborales.
3) Implementar equipos de protección en primordial para rodillas, codos, zapatos confortables siendo más ajustables a la necesidad de cada soldador.
4) Incorporar mesas, sillas, plataformas elevadoras.
5) Capacitaciones preventivas cada 2 días antes del inicio de labores.

2.6 Programa

Tabla 25. *Fases del programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas*

Fase	Descripción
Diagnóstico inicial	Considerar las condiciones actuales de trabajo en relación con las seis dimensiones ergonómicas identificadas (posturas, levantamiento de carga, esfuerzos de manos y muñecas, movimientos repetitivos, impacto repetido y vibración de brazo-mano) reportados en este estudio.
Medidas preventivas	Dimensión 1: Posturas corporales de los soldadores. ● Rediseño ergonómico de los puestos de trabajo para mantener las manos a la altura del hombro o por debajo, evitando posiciones por encima de la cabeza. ● Utilización de dispositivos de soporte ergonómica, sillas canastillas con asientos ergonómicos para disminuir la necesidad de adoptar posturas incómodas durante la soldadura.
	Dimensión 2: Levantamiento de carga

	● Capacitación en técnicas de levantamiento seguro y empleo de equipos de manipulación, para evitar levantamientos repetitivos de cargas pesadas. ● Rediseño de las tareas para disminuir la frecuencia y el peso de las cargas levantadas durante el trabajo de soldadura que no supere los 25kg.
	Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas ● Aplicación de pausas activas, rotación de tareas para disminuir la fatiga muscular, reducir esfuerzos repetitivos en las manos y muñecas. ● Implementar herramientas ergonómicas, realizar las adaptaciones en las técnicas de agarre para disminuir la tensión sobre las manos y muñecas en el proceso de soldadura.
	Dimensión 4: Movimientos repetitivos ● Automatizar los procesos para disminuir la necesidad de llevar a cabo movimientos repetitivos de alta frecuencia. ● Introducción de pausas programadas y rotación de tareas para permitir el descanso de los músculos implicados en los movimientos repetitivos.
	Dimensión 5: Impacto repetido ● Renovación de herramientas manuales por herramientas eléctricas o neumáticas para reducir el impacto repetitivo sobre las manos y articulaciones. ● Ofrecer capacitación sobre el manejo adecuado de herramientas y técnicas de trabajo para disminuir la exposición al impacto repetitivo durante las tareas de soldadura.
	Dimensión 6: Vibración de brazo-mano ● Empleo de equipos con sistemas de absorción de vibraciones o empuñaduras antivibración para disminuir la exposición a vibraciones de moderadas a altas. ● Implementar un sistema de monitoreo permanente de la exposición a la vibración y ajuste de las prácticas de trabajo para disminuir la duración de la exposición y proteger la salud de los trabajadores.
Implementar equipos de protección	Establecer equipos de mayor comodidad para los soldadores usando adecuaciones en los puestos de trabajo para el mejoramiento de productividad.

Integración de capacitaciones ergonómicas	Socializar, capacitar a todos los niveles de la empresa respecto de la implementación, mantenimiento de prácticas ergonómicas efectivas, para una mejora en la productividad.

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

- La presente investigación se ha podido identificar que existe alta exposición al riesgo ergonómicos en procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A., sea identificando que los trabajadores tienen posturas inadecuadas para ejecutar sus distintas labores.

Crear un plan completo para reducir estos riesgos, que incluya capacitación en ergonomía y prevención de lesiones.

Implementar prácticas ergonómicas en el lugar de trabajo, como la adecuación de las estaciones de trabajo y las herramientas, para minimizar la probabilidad de lesiones musculoesqueléticas, aumentar la eficiencia y la calidad del trabajo

- Como técnico en salud y seguridad ocupacional, sugiero:

identificar y evaluar los peligros ergonómicos presentes en los procesos de soldadura SMAW y FCAW en IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A.

Construya y utilice soluciones ergonómicas específicas para cada puesto de trabajo, que incluyan:

Estaciones de trabajo ergonómicas con soportes para la espalda, caballetes para altura adecuada, canastillas con asientos ergonómicos.

Herramientas y equipos ergonómicos, como pinzas, toberas adecuadas para cada trabajo.

Técnicas para la manipulación de materiales, levantamiento de carga, uso de carretillas elevadoras, grúas, jack pallet, implementar pausas activas cada 2 horas durante 5minutos para reducir la probabilidad de lesiones musculoesqueléticas en los empleados.

Se ha diseñado un programa dirigido a mitigar los riesgos ergonómicos en los procesos de soldadura SMAW y FCAW., para mejorar la calidad de vida laboral

RECOMENDACIONES:

Recomendación para la empresa, asignar recursos y responsabilidades claras dentro de la empresa para la implementación exitosa y efectiva del programa que ha sido diseñado, por lo que podrían crear un comité dedicado a la ergonomía que supervise la ejecución de las medidas ergonómicas y promueva una cultura de seguridad y bienestar en el lugar de trabajo.

A los trabajadores de soldadura, capacitar a los trabajadores de soldadura en técnicas ergonómicas específicas, como posturas adecuadas, métodos seguros de levantamiento de cargas y uso correcto de herramientas con la finalidad de promover la conciencia sobre la importancia de la ergonomía para la salud y la prevención de lesiones.

Al departamento de Recursos Humanos (RRHH), Incorporar la ergonomía como un componente clave en las políticas y prácticas de salud laboral de la empresa y el departamento de RRHH debe liderar iniciativas de sensibilización y formación sobre ergonomía para todos los empleados, así como colaborar estrechamente con el comité de ergonomía en la implementación y evaluación del programa ergonómico.

BIBLIOGRAFÍA

Abreu, J. L. (2014). El Método de la Investigación. *Revista Daena*, *9*(3), 195-204.

Albarracín, M., & Carpio, Y. (2020). *Evaluación y propuesta de mejora ergonómica para reducir los riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura en estructuras metálicas de la empresa metalmecánica RAM – Servicios Generales S.A.C. Arequipa—2019"* [Trabajo de Titulación, Universidad Tecnológica del Perú]. file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Maria%20Albarracin_Yoselin%20Carpio_Tesis_Titulo%20Profesional_2020.pdf

Albuja, P. (2021). *Programa de control de riesgo ergonómico en los trabajadores del sector ferretero de la ciudad de Cotacachi* [Tesis de Magíster, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/da79a718-f1ea-4c6a-8be3-8a7d42258744/content

Álvarez, G. (2023). *Evaluación y Propuesta de mejora ergonómica del área de soldadura en Hermanos Blancas Servicios Generales S.A.C.- 2023* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú]. https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/9655/T010_46824166_M.pdf?sequence=8&isAllowed=y

Arias, F. G. (2016). *El proyecto de investigación Introducción a la metodología científica* (7.ª ed.). Episteme. https://drive.google.com/file/d/1hPC-6tjdJtkHnZNhGNCAsttmD3cv7ywh/view?fbclid=IwAR1KdkZl_SUbXZj2WNQwhS7Dk3nQTUSf6SXQQCxZHk2Ux4aAeMtRBgkILXU

Armas, D. (2022). *Análisis de los procesos de soldadura SMAW, GMAW Y FCAW en varillas de acero estructural corrugado ASTM A706, mediante juntas a tope con bisel en V simple y doble, y su incidencia en las propiedades mecánicas de la*

junta soldada [Tesis de Magíster, Universidad Técnica de Ambato]. https://repositorio.uta.edu.ec:8443/handle/123456789/35115

Balanta, A. (2023). *Análisis de los Riesgos Ergonómicos en los Puestos de Trabajo Operativos de Soldadura en Colombia durante los años 2015-2022* [Trabajo de Titulación, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. http://uniminuto-dspace.scimago.es:8080/bitstream/10656/18851/1/BalantaLeudoAndreaMarcela_2023.pdf

Balestrini, M. (2006). *Como se elabora el Proyecto de Investigación (para estudios formulativos o exploratívos, descriptivos, diagnósticos, evaluativos, formulación de hipótesis causales, experimentales y los proyectos factibles)*. BL.

Behar-Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la Investigación*. Editorial Shalom. http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3.ª ed.). Pearson Educación. https://mega.nz/file/BoYHRSBC#Ol_DRMmNARiMzW_iY8PfEeWdHh54HriuUXNrli_LCI0

Centro de Ergonomía Aplicada. (2024). *Los riesgos laborales ergonómicos*. https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/#:~:text=Los%20riesgos%20ergon%C3%B3micos%20(riesgos%20disergon%C3%B3micos,se%20realiza%20en%20el%20trabajo.

Gómez, S. (2012). *Metodología de la investigación* (1.ª ed.). Red Tercer Milenio S.C.

Guamán, K., Hernández, E., & Lloay, S. (2021). El proyecto de investigación: La metodología de la investigación científica o jurídica. *Revista Conrado, 17*(81), 163-168.

Gurdián, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la investigación socio educativa*. https://www.facebook.com/download/158053732865781/El%20paradigma%20cualitativo%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20socio%20educativa%20-%20Alicia%20Gurdi%C3%A1n%20Fern%C3%A1ndez%202010.pdf?av=1524996263&eav=AfYMZoVnzchMwwzFKJg0CVSoE62i5Pk0JXMl_Kw75yGq60fD1IciGjgUFuQ-C7363Lk&hash=Acqywg3SV9IhL4XCMdY&__cft__[0]=AZWRhW-WZEq3XyN9pKF_WOHFYiqij3XV6gqEyamk3ad9STanuzOo3iIco7dWaELpUMSE76ea94Cwac3qnT0-31y_8pCdvCrCzWDJf9gMmDjWY00eQ9PS59J83RleoSOHykgvBcpOcrcQ13Dwc6Sr1eMl&__tn__=H-R

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2018). *Seguro general de riesgos del trabajo. Boletín estadístico*. https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/Boletin_estadistico_2018_nov_dic.pdf

Johnson, R., & Kuby, P. (2012). *Estadística elemental* (11.ª ed.). Editorial Internacional Thomson Editores.

Larios, O., & Fiestas, F. (2023). *Estadística descriptiva con Excel* (1.ª ed.). Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/109914/Libro_Estadistica%20descriptiva%20con%20excel.pdf?sequence=3&isAllowed=y

López, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa* (1.ª ed.). https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsoccua_cap2-4a2017.pdf

Nedohe, K., Mpofu, K., & Makinde, O. (2023). Assessment of Ergonomics Risk Experienced by Welding Workers in a Rail Component Manufacturing

Organization. *International conference on flexible automation and intelligent manufacturing*, 227-236. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18326-3_23

Organización Internacional del Trabajo. (2023). *Casi 3 millones de personas mueren por accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo*. https://www.ilo.org/es/resource/news/casi-3-millones-de-personas-mueren-por-accidentes-y-enfermedades

Organización Mundial de la Salud. (2021). *OMS/OIT: Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo*. https://www.who.int/es/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year

Perales, C. (2020). *Propuesta de un sistema de rotaciones ergonómicas para el área de soldadura de una empresa del sector de la automoción* [Trabajo de Fin de Máster, Universidad Politécnica Valencia]. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/147654/Perales%20-%20Propuesta%20de%20un%20sistema%20de%20rotaciones%20ergon%c3%b3micas%20para%20el%20%c3%a1rea%20de%20soldadura%20de%20una%20empr....pdf?sequence=2&isAllowed=y

Tamayo-Roca, C., Roca-Revilla, M., & Nápoles-Quiñones, G. (2017). La modelación científica: Algunas consideraciones teórico-metodológicas. *Santiago*, *142*, 79-90.

Urbano, C. (2006). *Técnicas para investigar y formular proyectos de investigación*.

Villanueva, F. (2022). *Metodología de la investigación* (1.ª ed.). Klik soluciones educativas, S.A de C.V.

ANEXOS

Anexo Nº 1. Encuesta

ENCUESTA				
Objetivo: Analizar la ergonomía de los procesos de soldadura SMAW y FCAW en la infraestructura de estructuras metálicas de la empresa IMEQUEL CONSTRUCCIONES S.A. Instrucciones: Responder cada ítem de acuerdo a su criterio:				
Nº	**Ítems**	**Respuesta**		
		0 **Nunca**	**1** **Ocasionalmente**	**2** **Siempre**
Dimensión 1: Posturas corporales				
1	Realiza tareas con las manos por encima de la cabeza			
2	Realiza tareas con los codos por encima del hombro			
3	Realiza tareas con la espalda inclinada hacia adelante >30°			
4	Realiza tareas con la espalda en extensión >30°			
5	Realiza tareas con el Cuello doblado y/o girado >30°			
6	Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante >30°			
7	Realiza tareas en posición de cuclillas			
8	Realiza tareas en posición de rodillas			
Dimensión 2: Levantamiento de carga				
9	Realiza levantamiento de carga de 40kg una vez al día			
10	Realiza levantamiento de carga de 25kg > doce veces en una hora			
11	Realiza levantamiento de carga de 5kg > dos veces en un minuto			
12	Realiza levantamiento de carga de Menos de 3 Kg > a 4 veces en un minuto			

Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas				
13	Manipula y sujeta en pinza un objeto > 1kg			
14	Realiza tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza			
15	Ejecuta acción de atornillar intensamente			
Dimensión 4: Movimientos repetitivos				
16	Repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un min: en zona de cuello, hombros, codos, muñecas y manos			
Dimensión 5: Impacto repetido				
17	Realiza tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por una hora			
Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta				
18	Realiza tareas con un nivel moderado de vibración > 30 minuto en un día			
19	Realiza tareas con un nivel alto de vibración más 2 horas en un día			

Fuente: Albarracín & Carpio (2020)

Anexo Nº 2. Encuesta aplicada al trabajador Nº 1

ENCUESTA TRABAJADOR Nº 01				
Nº	**Ítems**	**Nivel de riesgo**		
		0 Bajo	**1 Medio**	**2 Alto**
Dimensión 1: Posturas corporales				
1	Realiza tareas con las manos por encima de la cabeza		**X**	
2	Realiza tareas con los codos por encima del hombro			**X**
3	Realiza tareas con la espalda inclinada hacia adelante >30°			**X**
4	Realiza tareas con la espalda en extensión >30°		**X**	
5	Realiza tareas con el Cuello doblado y/o girado >30°	**X**		
6	Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante >30°		**X**	
7	Realiza tareas en posición de cuclillas			**X**
8	Realiza tareas en posición de rodillas			**X**
	Subtotal	**0**	**3**	**8**
	Total		**11**	
	Escala del nivel de riesgo	**0 - 5**	**6 - 10**	**11 - 16**
Dimensión 2: Levantamiento de carga				
9	Realiza levantamiento de carga de 40kg una vez al día	**X**		
10	Realiza levantamiento de carga de 25kg > doce veces en una hora			**X**
11	Realiza levantamiento de carga de 5kg > dos veces en un minuto	**X**		
12	Realiza levantamiento de carga de Menos de 3 Kg > a 4 veces en un minuto		**X**	
	Subtotal	**0**	**1**	**2**
	Total		**3**	
	Escala del nivel de riesgo	**1 - 2**	**3 - 5**	**6 - 8**
Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas				
13	Manipula y sujeta en pinza un objeto > 1kg		**X**	
14	Realiza tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza			**X**
15	Ejecuta acción de atornillar intensamente			**X**
	Subtotal	**0**	**1**	**4**
	Total		**5**	
	Escala del nivel de riesgo	**1 - 2**	**3 - 4**	**5 - 6**
Dimensión 4: Movimientos repetitivos				
16	Repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un min: en zona de cuello, hombros, codos, muñecas y manos			**X**
	Subtotal	**0**	**0**	**2**
	Total		**2**	
	Escala del nivel de riesgo	0	1	2
Dimensión 5: Impacto repetido				
17	Realiza tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por una hora		**X**	
	Subtotal	**0**	**1**	**0**
	Total		**1**	
	Escala del nivel de riesgo	0	1	2
Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta				
18	Realiza tareas con un nivel moderado de vibración > 30 minuto en un día		**X**	
19	Realiza tareas con un nivel alto de vibración más 2 horas en un día		**X**	
	Subtotal	**0**	**2**	**0**
	Total		**2**	
	Escala del nivel de riesgo	0 - 1	2	3 - 4

Fuente: Encuesta aplicada al trabajador Nº 1

Anexo Nº3: Encuesta aplicada al trabajador Nº 2

ENCUESTA TRABAJADOR Nº 02				
Nº	**Ítems**	**Nivel de riesgo**		
		0 Bajo	**1 Medio**	**2 Alto**
Dimensión 1: Posturas corporales				
1	Realiza tareas con las manos por encima de la cabeza		**X**	
2	Realiza tareas con los codos por encima del hombro		**X**	
3	Realiza tareas con la espalda inclinada hacia adelante >30°			**X**
4	Realiza tareas con la espalda en extensión >30°			**X**
5	Realiza tareas con el Cuello doblado y/o girado >30°		**X**	
6	Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante >30°		**X**	
7	Realiza tareas en posición de cuclillas		**X**	**X**
8	Realiza tareas en posición de rodillas		**X**	
	Subtotal	**0**	**6**	**6**
	Total		**12**	
	Escala del nivel de riesgo	**0 - 5**	**6 - 10**	**11 - 16**
Dimensión 2: Levantamiento de carga				
9	Realiza levantamiento de carga de 40kg una vez al día	**X**		
10	Realiza levantamiento de carga de 25kg > doce veces en una hora		**X**	
11	Realiza levantamiento de carga de 5kg > dos veces en un minuto		**X**	
12	Realiza levantamiento de carga de Menos de 3 Kg > a 4 veces en un minuto			**X**
	Subtotal	**0**	**2**	**2**
	Total		**4**	
	Escala del nivel de riesgo	**1 - 2**	**3 - 5**	**6 - 8**
Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas				
13	Manipula y sujeta en pinza un objeto > 1kg			**X**
14	Realiza tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza		**X**	
15	Ejecuta acción de atornillar intensamente			**X**
	Subtotal	**0**	**1**	**4**
	Total		**5**	
	Escala del nivel de riesgo	**1 - 2**	**3 - 4**	**5 - 6**
Dimensión 4: Movimientos repetitivos				
16	Repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un min: en zona de cuello, hombros, codos, muñecas y manos			**X**
	Subtotal	**0**	**0**	**2**
	Total		**2**	
	Escala del nivel de riesgo	**0**	**1**	**2**
Dimensión 5: Impacto repetido				
17	Realiza tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por una hora			**X**
	Subtotal	**0**	**0**	**2**
	Total		**2**	
	Escala del nivel de riesgo	**0**	**1**	**2**
Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta				
18	Realiza tareas con un nivel moderado de vibración > 30 minuto en un día			**X**
19	Realiza tareas con un nivel alto de vibración más 2 horas en un día		**X**	
	Subtotal	**0**	**1**	**2**
	Total		**3**	
	Escala del nivel de riesgo	**0 - 1**	**2**	**3 - 4**

Fuente: Encuesta aplicada al trabajador Nº2

Anexo Nº4: Encuesta aplicada al trabajador Nº 3

ENCUESTA TRABAJADOR Nº 03				
Nº	**Ítems**	**Nivel de riesgo**		
		0 Bajo	**1 Medio**	**2 Alto**
Dimensión 1: Posturas corporales				
1	Realiza tareas con las manos por encima de la cabeza		**X**	
2	Realiza tareas con los codos por encima del hombro			**X**
3	Realiza tareas con la espalda inclinada hacia adelante >30°			**X**
4	Realiza tareas con la espalda en extensión >30°		**X**	
5	Realiza tareas con el Cuello doblado y/o girado >30°			**X**
6	Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante >30°	**X**		
7	Realiza tareas en posición de cuclillas		**X**	**X**
8	Realiza tareas en posición de rodillas			**X**
	Subtotal	**0**	**3**	**10**
	Total		**13**	
	Escala del nivel de riesgo	**0 - 5**	**6 - 10**	**11 - 16**
Dimensión 2: Levantamiento de carga				
9	Realiza levantamiento de carga de 40kg una vez al día		**X**	
10	Realiza levantamiento de carga de 25kg > doce veces en una hora			**X**
11	Realiza levantamiento de carga de 5kg > dos veces en un minuto	**X**		
12	Realiza levantamiento de carga de Menos de 3 Kg > a 4 veces en un minuto			**X**
	Subtotal	**0**	**1**	**4**
	Total		**5**	
	Escala del nivel de riesgo	**1 - 2**	**3 - 5**	**6 - 8**
Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas				
13	Manipula y sujeta en pinza un objeto > 1kg			**X**
14	Realiza tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza			**X**
15	Ejecuta acción de atornillar intensamente			**X**
	Subtotal	**0**	**0**	**6**
	Total		**6**	
	Escala del nivel de riesgo	**1 - 2**	**3 - 4**	**5 - 6**
Dimensión 4: Movimientos repetitivos				
16	Repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un min: en zona de cuello, hombros, codos, muñecas y manos			**X**
	Subtotal	**0**	**0**	**2**
	Total		**2**	
	Escala del nivel de riesgo	**0**	**1**	**2**
Dimensión 5: Impacto repetido				
17	Realiza tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por una hora			**X**
	Subtotal	**0**	**0**	**2**
	Total		**2**	
	Escala del nivel de riesgo	**0**	**1**	**2**
Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta				
18	Realiza tareas con un nivel moderado de vibración > 30 minuto en un día		**X**	
19	Realiza tareas con un nivel alto de vibración más 2 horas en un día		**X**	
	Subtotal	**0**	**2**	**0**
	Total		**2**	
	Escala del nivel de riesgo	**0 - 1**	**2**	**3 - 4**

Fuente: Encuesta aplicada al trabajador Nº 3

Anexo Nº5: Encuesta aplicada al trabajador Nº 4

ENCUESTA TRABAJADOR Nº 04				
Nº	**Ítems**	**Nivel de riesgo**		
		0 Bajo	**1 Medio**	**2 Alto**
Dimensión 1: Posturas corporales				
1	Realiza tareas con las manos por encima de la cabeza		**X**	
2	Realiza tareas con los codos por encima del hombro		**X**	
3	Realiza tareas con la espalda inclinada hacia adelante >30°			**X**
4	Realiza tareas con la espalda en extensión >30°			**X**
5	Realiza tareas con el Cuello doblado y/o girado >30°			**X**
6	Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante >30°			**X**
7	Realiza tareas en posición de cuclillas		**X**	**X**
8	Realiza tareas en posición de rodillas		**X**	
	Subtotal	**0**	**4**	**10**
	Total		**14**	
	Escala del nivel de riesgo	**0 - 5**	**6 - 10**	**11 - 16**
Dimensión 2: Levantamiento de carga				
9	Realiza levantamiento de carga de 40kg una vez al día			**X**
10	Realiza levantamiento de carga de 25kg > doce veces en una hora		**X**	
11	Realiza levantamiento de carga de 5kg > dos veces en un minuto		**X**	
12	Realiza levantamiento de carga de Menos de 3 Kg > a 4 veces en un minuto			**X**
	Subtotal	**0**	**2**	**4**
	Total		**6**	
	Escala del nivel de riesgo	**1 - 2**	**3 - 5**	**6 - 8**
Dimensión 3: Esfuerzos de manos y muñecas				
13	Manipula y sujeta en pinza un objeto > 1kg			**X**
14	Realiza tareas con las muñecas en flexión, extensión, giradas o lateralizadas realizando un agarre de fuerza			**X**
15	Ejecuta acción de atornillar intensamente			**X**
	Subtotal	**0**	**0**	**6**
	Total		**6**	
	Escala del nivel de riesgo	**1 - 2**	**3 - 4**	**5 - 6**
Dimensión 4: Movimientos repetitivos				
16	Repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces en un min: en zona de cuello, hombros, codos, muñecas y manos		**X**	
	Subtotal	**0**	**1**	**0**
	Total		**1**	
	Escala del nivel de riesgo	**0**	**1**	**2**
Dimensión 5: Impacto repetido				
17	Realiza tareas usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por una hora			**X**
	Subtotal	**0**	**0**	**2**
	Total		**2**	
	Escala del nivel de riesgo	**0**	**1**	**2**
Dimensión 6: Vibración de brazo-mano de moderada a alta				
18	Realiza tareas con un nivel moderado de vibración > 30 minuto en un día			**X**
19	Realiza tareas con un nivel alto de vibración más 2 horas en un día			**X**
	Subtotal	**0**	**0**	**4**
	Total		**4**	
	Escala del nivel de riesgo	**0 - 1**	**2**	**3 - 4**

Fuente: Encuesta aplicada al trabajador Nº 4