



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Implementación de un programa ergonómico para reducir riesgos  
musculoesqueléticos en el área de operaciones de la Empresa  
MOISSES GROUP SAC – Huamachuco, 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

Otiniano Rodriguez Robin Santiago (ORCID: 0000-0002-1079-0443)  
Quispe Rodriguez Emerson Rigoverto (ORCID: 0000-0002-3661-3082)

**ASESOR:**

Dr. Gonzalez Vasquez Joe Alexis (ORCID: 0000-0001-7816-0977)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de gestión de la seguridad y calidad

TRUJILLO – PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

Dedicamos nuestra investigación primordialmente a Dios, Por darnos sabiduría y guiarnos en todo este tiempo y así, poder lograr una de nuestras grandes metas.

A nuestros amorosos Padres, que gracias a ellos estamos cumpliendo una meta trazada, por inculcarnos valores y apoyarnos continuamente en esta etapa de formación profesional. Por motivarnos y creer siempre en nosotros y darnos una mejor calidad de vida.

A nuestro asesor de tesis Dr. González Vásquez Joe Alexis, por brindarnos sus conocimientos profesionales en el desarrollo de nuestra investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos primordialmente a nuestros padres, que nos inculcaron valores y responsabilidad para poder cumplir uno de nuestros objetivos

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a la Universidad Cesar Vallejo, quien nos abrió sus puertas para poder formarnos como personas y profesionalmente

Agradecemos profundamente a nuestro asesor de tesis, Dr. Ing. González Vásquez Joe Alexis, por su apoyo, asesoramiento, experiencia y orientación quien nos guio paso a paso hasta culminar nuestro trabajo de investigación. Asimismo, a la empresa MOISSES GROUP SAC, por habernos brindado la información necesaria para poder desarrollar el presente trabajo de investigación.

Por último, a los trabajadores de la empresa MOISSES GROUP SAC, por su constante participación y apoyo para poder lograr el desarrollo del proyecto.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2 Variables y operacionalización.....	13
3.3 Población, muestra y muestreo.....	13
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5 Procedimiento.....	16
3.6 Método de análisis.....	17
3.7 Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN.....	37
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. RECOMENDACIONES.....	44
REFERENCIAS.....	45
ANEXOS.....	52

## Índice de tablas

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	15
Tabla 2. Resultado del diagnóstico inicial de la evaluación rápida. ....	18
Tabla 3. Tabla general de la aplicación del método REBA. ....	19
Tabla 4. Estimaciones del grado de riesgo de las extremidades superiores.....	20
Tabla 5. Grado de riesgo de la extremidad parte derecha.....	21
Tabla 6. Grado de riesgo extremidad parte izquierda. ....	22
Tabla 7. Grado de riesgo de los operarios.....	23
Tabla 8. Tabla general de aplicación del método REBA final. ....	26
Tabla 9. Grado de riesgo por método REBA pre test y post test. ....	27
Tabla 10. Estimaciones del grado de riesgo de las extremidades superiores.....	27
Tabla 11. Grado de riesgo de las extremidades parte derecha. ....	28
Tabla 12. Grado de riesgo extremidad superior parte izquierda.....	29
Tabla 13. Grado de riesgo pre test y post test del programa ergonómico parte derecha. .....	30
Tabla 14. Grado de riesgo pre test y post test del programa ergonómico parte izquierda. ....	30
Tabla 15. Grado de riesgo de los operarios. ....	31
Tabla 16. Grado de riesgo de los operarios. ....	32
Tabla 17. Alternativas por el Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE).....	33
Tabla 18. Viabilidad económica del programa ergonómico .....	34
Tabla 19. Shapiro Wilk (prueba de normalidad). ....	35
Tabla 20. Contrastación de hipótesis.....	36
Tabla 21. Matriz de operacionalización de variables.....	52
Tabla 22. Formato Check List OCRA .....	74
Tabla 23. Formato método NIOSH .....	78
Tabla 24. Cuadro de resultados de riesgos ergonómicos de excavación de zanjas....	83
Tabla 25. Cuadro de resultados de riesgos ergonómicos de soldadura de planchas metálicas.....	84
Tabla 26. Cuadro de resultados de riesgos ergonómicos de tarrajeo. ....	85

Tabla 27. Cuadro de resultados de riesgos ergonómicos de encofrado y desencofrado .....	86
Tabla 28. Cuadro de resultados de riesgos ergonómicos de colocación de cerámica	87
Tabla 29. Costo personal requerido de la implementación del programa. ....	157
Tabla 30. Costo rediseño de las actividades de trabajo.....	158
Tabla 31. Inversión para la implementación del programa ergonómico .....	158
Tabla 32. Gastos por ausentismo laboral .....	159
Tabla 33. Gastos extras no cubiertos por el seguro .....	160
Tabla 34. Diagrama de Gantt.....	165

## Índice de figuras

Figura 1. Grado de riesgos ergonómicos en los operarios en la empresa MOISSES GROUP SAC por evaluación rápida. ....	19
Figura 2. Grado de riesgo general .....	20
Figura 3. Grado de riesgo – Extrem / parte (derecha).....	21
Figura 4. Grado de riesgo – Extrem / parte (izquierda) .....	22
Figura 5. Grado de riesgo de los operarios .....	23
Figura 6. Aplicación de las capacitaciones a los trabajadores.....	24
Figura 7. Aplicación de pausas activas a los trabajadores .....	24
Figura 8. Rediseño de puestos de trabajos en el área de operaciones.....	25
Figura 9. Grado de riesgo .....	26
Figura 10. Grado de riesgo – Extrem / parte (derecha).....	28
Figura 11. Grado de riesgo – Extrem / parte (izquierda).....	29
Figura 12. Grado de riesgo de los operarios luego de la implementación del programa ergonómico .....	31
Figura 13. Hoja de campo REBA .....	70
Figura 14. Grado de riesgo excavación de zanjas .....	83
Figura 15. Grado de riesgo de soldaduras de planchas metálicas .....	84
Figura 16. Resultados de nivel de riesgo de la actividad de tarrajeo.....	85
Figura 17. Grado de riesgo ergonómico de encofrado y desencofrado.....	86
Figura 18. Resultados de nivel de riesgo ergonómico de colocación de cerámica .....	87
Figura 19. Medición angular de grupo A y B .....	88
Figura 20. Ficha de evaluación método REBA.....	89
Figura 21. Medición angular del grupo A y B.....	90
Figura 22. Ficha de puntuación método REBA .....	91
Figura 23. Medición angular del grupo A y B.....	92
Figura 24. Ficha de puntuación método REBA .....	93
Figura 25. Medición angular del grupo A y B.....	94
Figura 26. Ficha de puntuación método REBA .....	95
Figura 27. Medición angular grupo A y B.....	96

Figura 28. Ficha de puntuación método REBA .....	97
Figura 29. Evaluación de extremidades superiores soldadura .....	98
Figura 30. Evaluación de extremidades superiores excavación de zanjas .....	100
Figura 31. Evaluación de extremidades superiores colocación de cerámica .....	102
Figura 32. Evaluación de extremidades superiores tarrajeo .....	104
Figura 33. Evaluación de las extremidades superiores encofrado .....	106
Figura 34. Levantamiento de carga origen soldadura de planchas metálicas.....	108
Figura 35. Levantamiento de carga destino soldadura de planchas metálicas .....	108
Figura 36. Levantamiento de carga origen excavación de zanjas .....	110
Figura 37. Levantamiento de carga destino excavación de zanjas .....	110
Figura 38. Levantamiento de carga origen colocación de cerámica.....	112
Figura 39. Levantamiento de carga destino colocación de cerámica .....	112
Figura 40. Levantamiento de carga origen tarrajeo.....	114
Figura 41. Levantamiento de cargas destino tarrajeo .....	114
Figura 42. Levantamiento de cargas origen encofrado y desencofrado .....	116
Figura 43. Levantamiento de cargas destino encofrado y desencofrado .....	116
Figura 44. Ejercicios rutinarios para los trabajadores de la empresa .....	118
Figura 45. Tríptico parte exterior - Ergonomía en el puesto de trabajo .....	119
Figura 46. Tríptico parte interior – Ergonomía en el puesto de trabajo .....	120
Figura 47. Capacitación sobre ergonomía en la empresa MOISSES GROUP SAC..	121
Figura 48. Capacitación sobre levantamiento manual de cargas en la empresa MOISSES GRUP SAC .....	122
Figura 49. Capacitación sobre movimientos repetitivos en la empresa MOISSES GROUP SAC .....	123
Figura 50. Capacitación sobre riesgos ergonómicos de la empresa MOISSES GROUP SAC.....	124
Figura 51. Capacitación sobre posturas ergonómicas en la empresa MOISSES GROUP SAC .....	125
Figura 52. Capacitación sobre pausas activas en la empresa MOISSES GROUP SAC .....	126

Figura 53. Medición angular del grupo A y B final de excavación de zanjas.....	127
Figura 54. Ficha de evaluación final por método REBA.....	128
Figura 55. Medición angular del grupo A y B final de actividad tarrajeo .....	129
Figura 56. Ficha de evaluación final por método REBA.....	130
Figura 57. Medición angular del grupo A y B final de colocación de cerámica .....	131
Figura 58. Ficha de evaluación final método REBA .....	132
Figura 59. Medición angular del grupo A y B final de actividad soldadura .....	133
Figura 60. Ficha de evaluación final método REBA .....	134
Figura 61. Medición angular del grupo A y B final de actividad encofrado .....	135
Figura 62. Ficha de evaluación final por método REBA.....	136
Figura 63. Evaluación de las extremidades superiores soldadura.....	137
Figura 64. Evaluaciones de las extremidades superiores excavación de zanjas.....	139
Figura 65. Evaluaciones de las extremidades superiores – colocación de cerámica	141
Figura 66. Evaluaciones de las extremidades superiores - tarrajeo .....	143
Figura 67. Evaluaciones de las extremidades superiores - encofrado .....	145
Figura 68. Levantamiento de carga origen – Soldadura de planchas metálicas (final) .....	147
Figura 69. Levantamiento de carga destino – Soldadura de planchas metálicas (final) .....	147
Figura 70. Levantamiento de carga origen de excavación de zanjas (final).....	149
Figura 71. Levantamiento de carga destino excavación de zanjas (final) .....	149
Figura 72. Levantamiento de carga origen – colocación de cerámica (final).....	151
Figura 73. Levantamiento de carga destino – colocación de cerámica (final).....	151
Figura 74. Levantamiento de carga origen – tarrajeo (final) .....	153
Figura 75. Levantamiento de carga destino – tarrajeo (final).....	153
Figura 76. Levantamiento de carga origen – encofrado y desencofrado (final) .....	155
Figura 77. Levantamiento de carga destino – encofrado y desencofrado (final).....	155
Figura 78. Actividad muscular método REBA.....	161
Figura 79. Nivel de actuación según la puntuación encontrada.....	161
Figura 80. Índice Check List OCRA .....	161

Figura 81. Escala de Borg.....	162
Figura 82. Factor multiplicador.....	162
Figura 83. Nivel de riesgo, acciones recomendadas e índice OCRA equivalente .....	163
Figura 84. Ecuación de NIOSH.....	163
Figura 85. Índice de levantamiento.....	164
Figura 86. Encuentra a los trabajadores.....	166
Figura 87. Encuesta a los trabajadores .....	166
Figura 88. Encuesta a los trabajadores .....	167
Figura 89. Encuesta a los trabajadores .....	167
Figura 90. Excavación de zanjas con mini retroexcavadora .....	168
Figura 91. Excavación de zanjas con mini retroexcavadora .....	168
Figura 92. Entrega de tríptico a trabajadores .....	169
Figura 93. Entrega de tríptico a trabajadores .....	169

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general implementar un programa ergonómico para reducir los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC. La indagación fue de tipo aplicada de diseño pre-experimental, en ella se utilizó como instrumentos y técnicas de recolección de datos un cuestionario, formatos para los métodos REBA, OCRA y NIOSH. Asimismo, antes y después de haber implementado el programa ergonómico se analizó la situación inicial y final, en ella el método REBA inicial nos dio un 20% en la cual tenían un riesgo nivel medio y un 80% en un riesgo alto, luego en la evaluación final un 20% tenían un riesgo inapreciable y 60% estaba en un riesgo bajo. Por otro lado en OCRA en la extremidad superior derecha, un 100% tenían un riesgo inaceptable medio, de la misma forma en la extremidad superior izquierda, un 60% tenían un riesgo inaceptable nivel leve y un 40% tenían un riesgo inaceptable nivel medio, luego en la evaluación final en la extremidad superior derecha, un 60% tenían un riesgo inaceptable nivel leve, y un 40% tenían un riesgo inaceptable nivel medio, de igual manera en la extremidad superior izquierda, un 40% tenían un riesgo incierto y un 60% tenían un riesgo inaceptable nivel leve. Por último, en el método NIOSH inicial se determinó un 80% con un riesgo alto, luego en la evaluación final se determinó un 100% de los trabajadores con un nivel de riesgo moderado.

**Palabras clave:** Programa ergonómico, trastornos musculoesqueléticos, movimientos repetitivos, posturas forzadas, levantamiento manual de cargas.

## ABSTRACT

The general objective of this research was to implement an ergonomic program to reduce musculoskeletal risks in the operations area of the company MOISSES GROUP SAC. The inquiry was an applied type of pre-experimental design, in which a questionnaire, REBA, OCRA and NIOSH method formats were used as instruments and data collection techniques. Also, before and after having implemented the ergonomic program, the initial and final situation was analyzed, in which the initial REBA method gave us 20% in which they had a medium risk level and 80% in a high risk, then in the final evaluation 20% had an inappreciable risk and 60% was in a low risk. On the other hand in OCRA in the right upper extremity, 100% had a medium unacceptable risk, in the same way in the left upper extremity, 60% had a slight unacceptable risk level and 40% had a medium unacceptable risk level, then in the final evaluation in the right upper extremity, 60% had a slight unacceptable risk level, and 40% had a medium unacceptable risk level, in the same way in the left upper extremity, 40% had an uncertain risk and 60% had a slight unacceptable risk level. Finally, in the initial NIOSH method, 80% were determined to have a high risk, then in the final evaluation, 100% of the workers were determined to have a moderate risk level.

**Keywords:** Ergonomic program, musculoskeletal disorders, repetitive movements, forced postures, manual lifting of loads.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el mundo actual, es evidente que un 60% de los habitantes lleven a cabo baja actividad física. Esto significa, personas que no realizan actividad física alguna, durante su jornada diaria, la cual se le nombra como sedentarismo, según indagaciones hechas por el Ministerio de Salud (2018). Sin embargo, la falta de actividad física es una causa que puede influenciar en los riesgos musculoesqueléticos que el ser humano padezca en su entorno laboral. Además, el Centro Quiropráctico Universal a repercusión de ello, se genera un incremento en la ausencia de trabajo, tal y como lo indica la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la cual se evidencian enfermedades ocupacionales que se relacionan con la coyuntura del empleo laboral. Sin embargo, Pacheco (2014), expresa un punto interesante en la interrupción del tiempo sedentario, para ello se debe aplicar los programas de pausas activas y ergonomía a lo largo de la jornada laboral, para así contribuir a solventar el problema. Asimismo, los riesgos musculoesqueléticos, conforman parte del problema de salud más común entre los trabajadores tal y como lo indica la OMS y a la vez es primordial que sean erradicadas por la (SSO). En Chile y Japón son los países más mencionados con más impacto a causa de ausencia de la mano de obra, además en Perú un 70% de los trabajadores percibe dolores que se relacionan con su trabajo, la cual les impacta principalmente en el cuello, espalda brazos y piernas, como lo indica una indagación realizada por (Es salud, 2016).

La Organización Internacional de Trabajo (OIT) muestra que el número de enfermedades ocupacionales vinculados con el trabajo asegura que anualmente, de los 2,35 millones de fallecimientos asociados con el trabajo laboral, el 85.32% son producidos por enfermedades ocupacionales de los cuales se transmiten acerca de 150 millones de eventos no mortales de las mismas. (Organización Internacional de Trabajo, 2019).

Esto se corrobora mediante un sondeo a más de 400 operarios en el país de Europa, donde se manifestó que el 68% está abocado a movimientos repetitivos de brazos y manos, a la vez el 55% está relacionado a posiciones fatigantes y dolorosas, asimismo el 38% conlleva a mover y llevar cargas pesadas, además el 45% revela dolencias en la mano, brazo, cuello y hombro, a la vez el 47% de

espalda y finalmente el 35% fatiga visual, estos valores muestran el incremento que se han dado en los últimos 5 años (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2017).

Asimismo, en la contemporaneidad son muy escasas las organizaciones peruanas que han aplicado programas de ergonomía con éxito, el gran problema es que no tienen una guía concreta de cómo realizarlo, en la cual para implementar un buen programa ergonómico se sugiere capacitar al recurso humano, para así tener un convenio de parte de las organizaciones de pretender realizar este programa (Marcilla 2015).

Por otro lado, la Directriz Básica de Ergonomía (R.M. 375-2008-TR), su principal objetivo es fijar factores que les permita adecuarse con las condiciones de trabajo a las características mentales y físicas de los operarios con la finalidad de proporcionar comodidad, bienestar y una mejor eficiencia en su desempeño, principalmente considerando que la optimización de las condiciones de trabajo contribuya a una mejor productividad y efectividad en las empresas.

A la vez, la construcción es uno de los sectores fundamentales de la economía nacional por contribuir a la riqueza de nuestro país. Asimismo, mueve a otros rubros que lo abastecen en acabados e insumos, también generan grandes cantidades de puestos de trabajo y a su vez es uno de los sectores principales donde existe mayores enfermedades ocupacionales, sobre todo con relación a riesgos musculoesqueléticos.

Por otro lado, la empresa MOISSES GROUP SAC realiza actividades en el rubro de construcción la cual no aplica la Norma Básica de ergonomía, mucho menos existen trabajos realizados en particular. Asimismo, en las ocupaciones diarias de la organización existen inconvenientes de tipo ergonómico de manera frecuente. Debido a que, los trabajadores al no tener idea de dichos problemas, en ella adoptan malas posturas la cual en un futuro les ocasionaría lesiones musculoesqueléticas. por lo tanto, el problema de la empresa sería ¿Cuál es el impacto de implementar el programa ergonómico para reducir los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC, 2021? De la misma forma, queremos justificar la investigación con el fin otorgarle conocimiento de la implementación del programa ergonómico en la en

la empresa MOISSES GROUP SAC, con la finalidad de minimizar los riesgos musculoesqueléticos en los trabajadores; donde se pudo afirmar que con la implementación del programa ergonómico los riesgos musculoesqueléticos se pueden reducir o prevenir. Además, se justifica el aporte teórico en la investigación que es la implementación de un programa ergonómico, ya que brindará una propuesta de mejora, en el cual se basa en criterios de ergonomía, salud ocupacional e ingeniería, la cual dará resultados en el mejoramiento de las actividades realizadas en los puestos de trabajo, con el fin de reducir o evitar los riesgos musculoesqueléticos en los trabajadores. De igual manera, en lo práctico se justifica que la indagación, implementación de un programa ergonómico, cuantificará y examinará las posturas inadecuadas, movimientos prolongados repetitivos y levantamiento de cargas. Así mismo, se demostrará a los colaboradores del área de operaciones cual es el nivel de exposición de ocurrencia de lesiones y enfermedades ocupacionales por las actividades ejecutadas en su rutina diaria. Para finalizar, en lo metodológico esta indagación ayudará a corregir, explicar e investigar los principios básicos acerca de la ergonomía, y a su vez sobre los riesgos musculoesqueléticos que pueden generar problemas en un futuro a los colaboradores. De esta manera, nuestro objetivo general es implementar un programa ergonómico para reducir los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC, de igual forma los objetivos específicos serían los siguientes: Realizar un diagnóstico situacional en el área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC, a la vez, evaluar ergonómicamente los puestos de trabajo utilizando los métodos NIOSH, OCRA Y REBA; luego, Implementar un programa ergonómico en la empresa MOISSES GROUP SAC; Realizar la evaluación ergonómica final utilizando los métodos NIOSH, OCRA Y REBA. Por último, elaborar una evaluación económica de la propuesta. A todo esto, concluimos que nuestra hipótesis sería; con la implementación de un programa ergonómico se reducirá los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC – Huamachuco, 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

Dentro de nuestros antecedentes tenemos:

Según (Escalante, Núñez e Izquierdo, 2018) en su artículo denominado “Evaluación ergonómica en la producción caso de estudio: Sector aluminio, Estado Bolívar Venezuela”, publicada en la Universidad de Carabobo, 2018. Tuvo con objetivo principal evaluar las condiciones ergonómicas en la producción de aluminio de la empresa CVG velalum de Venezuela a fin de descubrir en los presentes procesos el riesgo. Por otra parte, la metodología que se aplicó fue descriptiva, asimismo se consideró como instrumentos a la observación técnica con las entrevistas semiestructuradas. Los resultados, fueron logrados por medio de actividades correctoras, ya que las posturas inadecuadas aplicadas por los trabajadores originan efectos perjudiciales en el sistema musculoesquelético, utilizando el método REBA se logró determinar la puntuación 4 de acción necesario, y en otras actividades y operaciones un nivel de acción con nivel de riesgo alto, obteniendo una puntuación mayor a 11. Los autores concluyeron, que la evaluación ergonómica benefició a un mejor acomodamiento de las áreas de trabajo, dándole una mejor importancia al colaborador.

También para (Matkovski, 2019) en su artículo titulado “Programs for the control of Chronic Diseases, Ergonomics and Reducction of Absenteeism”, cual su objetivo fue crear programas ergonómicos para disminuir las molestias musculoesqueléticas y el ausentismo en las organizaciones, los resultados obtenidos fueron progresos en los ambientes laborales, mejorando la calidad de vida de los trabajadores, incrementando la productividad, rentabilidad de la empresa, minimizando los gastos por indemnizaciones o bajas laborales, debido a que las molestias musculoesqueléticas y ausentismo se dan por la accidentabilidad con un 62,8% y con las enfermedades ocupacionales de 25.8%. se concluyó que, es indispensable para todas las organizaciones ya sean grandes o pequeñas, el realizar o crear acciones correctivas o preventivas para promover la ergonomía como una cultura, de minimizar y prevenir los riesgos asociados a las infraestructuras de las organizaciones, con el objetivo de mantener un campo adecuado y sano.

Por otro lado (Pinto,2015) en su artículo titulado “Participative ergonomic program for prevention of musculoskeletal disorders Application in a Company of Industrial sector”, su objetivo fue proponer un programa participativo para asesorar a las empresas en la gestión de los riesgos asociados a la generación de TME y que se encuentran vinculados a la aplicación de las normativas nacionales. Esta propuesta se aplica en una empresa industrial. Los resultados alcanzados de la ejecución de las medidas indica una disminución del nivel de riesgo a un grado tolerable, para las siguientes actividades como levantamiento de tapas y empuje de carros. Asimismo, se consideró que aun existen 11 medidas no implementadas, dichas actividades consideradas en evaluación presupuestal. El autor concluye que, la implementación en medidas simples y complejas obtuvo un 79% y 27%, la cual supero las perspectivas en relación al objetivo inicial planteado. También, se logró cumplir con la legislación nacional en temas de ergonomía, ya que lo que solicitan las autoridades a las organizaciones son programas preventivos de ergonomía sobre TME (trastornos musculoesqueléticos).

Según (Hidalgo Vera, 2020) en su título “Evaluación de la Seguridad Laboral en la Empresa Constructora TRICONSUL CIA.LTDA en relación con el riesgo ergonómico en personal de obra”, presentada para adquirir el rango de Magister en gestión de riesgos laborales, Ecuador. Tuvo como objetivo evaluar la situación actual de la seguridad laboral en la empresa constructora TRICONSUL CIA.LTDA. en relación con el riesgo ergonómico en personal de obra. En cuanto al enfoque metodológico se consideró un estudio descriptivo con un diseño no experimental. La población y muestra fueron el total de trabajadores dentro de la empresa a quienes se le aplico una entrevista y encuesta. Pudieron concluir que, la mayoría de las actividades desarrolladas simbolizan un riesgo ergonómico mediano, con calificaciones entre 5,6, y 7 que son; apilar cadenas, lijar tablas de encofrado, carga de bigas. Por otro lado, las actividades con un factor de riesgo de 2.59 considerado de peligro bajo. El aporte que contribuye es la aplicación de medidas de control, capacitación, rotación de puestos de trabajo, pausas activas para mejorar el ambiente laboral y disminuir las molestias musculoesqueléticas.

También (Gómez, 2018) con el título “Análisis de riesgo ergonómico para los trabajadores en la constructora CRISTOBAL DAZA S.A.S.”, que tuvo como finalidad realizar un análisis de riesgo ergonómico para la empresa Constructora Obras Civiles Cristóbal Daza S.A.S., con el propósito de elaborar recomendaciones que ayuden en la promoción y prevención de la salud de los trabajadores. Asimismo, se aplicó una metodología descriptiva no experimental, se pudo realizar entrevistas y encuestas a todo el personal de la constructora. Mediante este diagnóstico de proceso se pudo concluir que, la identificación de riesgos relacionados al desorden musculo esqueléticos causan a la larga enfermedades ocupacionales, por ello, se recomendó a los gerentes de la organización detectar las anomalías expuestas en las actividades, aplicando métodos y técnicas que facilite la labor de los operarios en sus actividades rutinarias, así reducir los riesgos ergonómicos, costos clínicos, reparación corporal y mejorar el ambiente laboral.

Por otro lado, (Cayllahua Calcina, Vilca Valdivia, 2018) en su título “Análisis de la exposición a riesgos ergonómicos de los peones de construcción civil, por el levantamiento manual de cargas. Empresa constructora JAAL Ingenieros SAC. Arequipa 2018”, tuvo como objetivo analizar la relación entre exposición a riesgos ergonómicos de los peones de construcción civil, y el levantamiento de cargas; empresa constructora JAAL. Ingenieros SAC. Por ello, utilizó el tipo de investigación mixta de tipo cuasi experimental, la población y muestra fueron todos los trabajadores conformados por 23 peones, Seguidamente se utilizó los instrumentos como ficha de observación ecuación NIOSH, cuestionario Cornell para malestares musculo-esquelético y técnicas de procesamiento de las observaciones. Antes de las mejoras se detectaron riesgos ergonómicos por mala manipulación manual de cargas de los trabajadores. Concluyeron en la aplicación de la metodología NIOSH, con el cual se logró analizar el grado de malestares musculo esqueléticas para cada indicador de levantamiento manual de carga. Por último, se recomendó desarrollar un rediseño con medidas de control para minimizar los trastornos musculoesqueléticos que se presentan en las actividades rutinarias.

También (Hualpa Arroyo, Revilla Condori, 2019) con el título “La Ergonomía y los Trastornos Musculo Esqueléticos por la Manipulación Manual de Cargas por los

Peones Destacados en la Obra Mejoramiento de Canales de Riego de la Joya, Arequipa 2018”, Tuvo como objetivo evaluar la relación entre los trastornos músculo esqueléticos de ergonomía por la manipulación manual de cargas que realizan los peones destacados en la construcción de la obra de mejoramiento de los Canales de Riego de la Joya. Por ello, realizo un estudio de investigación Cuasi Experimental con un enfoque aplicativo. se pudo desarrollar una entrevista y encuentra a todos los peones de la empresa. ya que ellos son los que están en frecuente exposición a riesgos y enfermedades ocupacionales. Asimismo, se utilizaron instrumentos como; ficha de análisis de riesgos (NIOSH), Cuestionario para malestares músculos esqueléticos para hombres. La indagación se concentra en el análisis ergonómico y las patologías musculoesqueléticos de los obreros debido al efecto del levantamiento manual de cargas; transportar y/o suministrar componentes, exhibiéndoles a una variedad de posibles inseguridades ergonómicas. Por ende, se llega a la conclusión de aplicar técnicas y/o herramientas que ayuden al conocimiento de dichos riesgos laborales, utilizando reuniones referentes al conocimiento preventivo de los trastornos musculo esqueléticos (TME), levantamiento manipulación de carga (MMC), ergonomía y trabajo en equipo. Por último, se recomendó aplicar rutinas físicas durante la jornada laboral mañana y tarde de 10 minutos. Asimismo, el uso de herramientas mecánicas para reducir el agotamiento de los peones con el uso frecuente de controles adecuados a los trabajos.

Del mismo modo en su investigación (García Tanta, 2018) con su título “Elaboración de un programa ergonómico para reducir las enfermedades ocupacionales en la constructora los Sauces S.R.L Cajamarca, 2018, tuvo como objetivo principal elaborar un programa ergonómico para reducir las enfermedades ocupacionales en la Constructora Los Sauces S.R.L., se aplicó un estudio descriptivo con un diseño no experimental. Se logro hacer una entrevista y evaluación a los trabajadores de la empresa constructora ya que, ellos son los que tienen mayor riesgo de sufrir enfermedades ocupacionales. Según el diagnóstico de los trabajadores antes de la implementación se detectó anomalías laborales con un indicador alto de 67% ya que, los colaboradores revelaron tener molestias y dolores frecuentemente al día y el 33% de operadores expresaron tener incomodidades solo 1 vez al día. asimismo, se

logró encontrar 250 motivos que están expuestas a acabar en malestares laborales. Con exposición ha posturas forzadas, movimientos repetitivos, vibraciones, ruidos. Se considero la aplicación de un programa ergonómico, aplicación del método OWAS para determinar el análisis más crítico en la actividad y respecto a estos resultados poder realizar medidas correctivas.

En otra investigación (La Madrid Guanilo, Arroyo Flores, 2018) en su título “Implementación de un programa ergonómico para disminuir los riesgos asociados a trastornos musculo-esqueléticos en la empresa constructora SGA S.R.L.,2018”, tuvo como objetivo la implementación de un programa ergonómico para disminuir los riesgos asociados a trastornos musculo esqueléticos en la empresa constructora, a través de un estudio cuantitativa con un enfoque aplicado, donde la población y muestra se tomaron de todas las actividades identificando riesgos ergonómicos en el área de operaciones de la empresa. Según el diagnóstico, en la empresa existieron varios tipos de actividades, que son causantes de riesgos ergonómicos frecuentes, ocasionado por malas posturas en los trabajadores. Los resultados que obtuvieron fueron, que la aplicación de evaluaciones posturales de las zonas más desfavorables aportaba a la reducción de dichas molestias, por medio de rutinas físicas, fortalecimiento muscular, conllevando a una reduciendo 20% 50% y 80% respectivamente. Por otra parte, se hizo la evaluación económica donde obtuvieron un VAN de\$794.41, después de haber implementado el programa ergonómico y con una Tasa Interna de Retorno de 12.51%. Los autores concluyeron la aplicación del programa ergonómico conlleva a beneficios y mejora la rentabilidad económica de la organización y el bienestar de los colaboradores.

Seguidamente se muestra **teorías relacionadas** a los temas de la investigación, se ha notado que demasiadas organizaciones se han acomodado a diferentes métodos que generan desorden y molestias musculares en los colaboradores, en efecto, los programas ergonómicos ayudan a inspeccionar y extender de forma conveniente, dando opciones para mejorar en los espacios de trabajo. Así, poder planificar, desarrollar y suministrar métodos e ideas modernas que contribuyan a minimizar los incidentes que se puedan encontrar. Con la finalidad de mejorar el ambiente laboral y brindar bienestar a los trabajadores. (Goonetilleke y otros, 2018, p.113). Asimismo, en las diferentes actividades que

se desarrollan en el entorno laboral, adoptan distintas posturas. Siendo así, que la ergonomía definida por la Norma Básica de Ergonomía en el Perú, es un método que relaciona y mejora la perspicacia entre el trabajador y los elementos de un sistema para adecuar el trabajo al humano, con el objetivo de minimizar el agotamiento y estrés laboral y ante todo resguardar la seguridad del trabajador. También, la ergonomía es considerada como el grupo de ciencias de carácter pluridisciplinario realizados para el acomodamiento de los sistemas y ambientes artificiales a las necesidades de los usuarios, mejorando las actividades y la seguridad laboral. Entonces, la finalidad de la ergonomía es adecuar la rutina de trabajo a las disponibilidades, características y actitudes del hombre. (Camaño Conde, 2015).

Por otra parte, tenemos la ergonomía ambiental, que se basa en evaluar los componentes del medio ambiente y físicos, direccionando su estudio al ambiente lumínico, térmico y acústico. Los componentes físicos del medio ambiente dependen del diseño arquitectónico del inmueble (acústico, lumínico y térmico) y son notados por medio de los sentidos, haciendo más fácil su medición. (Cisneros,2016). Asimismo, parte importante de la ergonomía, es la Antropometría, que estudia las partes del cuerpo humano con relación al ámbito de trabajo. Vinculada con la distribución, contextura y el dimensionamiento de las partes del cuerpo humano, teniendo relación con el diseño de las áreas de trabajo, las vestimentas de protección personal, herramientas y equipos a emplear (Catena, 2018, p.196). Por otra parte, las circunstancias o particularidades del entorno laboral, hacen que los colaboradores soporten lesiones musculares en el desarrollo de sus actividades, esto a su vez origina inasistencias en su lugar de trabajo. De esta forma Venegas y cochachin (2019), menciona que los riesgos ergonómicos es un conocimiento referente a la posibilidad de sufrir un evento profesional fatal, causantes de enfermedades futuras o accidentes laborales. Causantes por un mal manejo de la ergonomía, Según Muñoz, Petz y Agulló (2018), precisa cuatro elementos de riesgos, los cuales degradan la salud de los colaboradores durante su jornada laboral, están son: posturas y movimientos forzados, aquellas posturas inadecuadas realizadas por los trabajadores al momento de realizar su labor, causando enfermedades ocupacionales. Transporte manual de cargas, se entiende como la actividad

física que tiene que efectuar un colaborador, con la finalidad de trasladar o mantener un determinado peso, añadido a las situaciones ergonómicas inoportunas en las que se encuentren. Por ende, el MTPE (Ministerio de trabajo y promoción del empleo) sustenta que se debe respetar los pesos máximos estandarizados. Empuje y tracción manual de cargas, se define como la similitud que existe entre el componente de riesgo y el empuje y tensión de algún objeto con un determinado peso, simultáneamente con una postura inadecuada que requiere el trabajo y las peculiaridades que tiene el trabajador al exponerse a innegables actividades. Movimientos repetitivos, se comprende que, es el elemento de riesgo que guarda correlación con un conjunto de movimientos sincronizados, que se hallan presente durante una actividad programada; esto involucra acciones por parte de los huesos, músculos, nervios y articulaciones, causando molestias musculo esqueléticas, dolores y/o contusiones en cualquier parte del cuerpo. También la (Institución de Murcia España), nos explica que los riesgos ergonómicos es la probabilidad de sufrir algún acontecimiento no deseado, enfermedades o accidentes ocupacionales, por medio de la realización de una actividad y estipulados por ciertos agentes de riesgos ergonómicos. De esa manera Anyaipoma, Castillo y Diaz, 2018, p.20), adjuntan que los riesgos ergonómicos son lesiones musculo esqueléticas, ocasionadas comúnmente por los trabajos prolongados repetitivos, malas posturas inadecuadas, aplicación de fuerza y por la manipulación de cargas. Ocasionadas por el uso de equipos y herramientas, máquinas que no están adaptadas a los trabajadores que lo utilizan. Esto es referido también con el ambiente de trabajo, según Gonzales (2008), relaciona el desempeño del hombre. Por ello, se debe supervisar que el trabajador no realice más de lo apropiado en la jornada laboral. Se considera que el mal hábito de higiene daña a la organización, pierde esencia y efectividad en sus actividades diarias, obligando a aumentar el porcentaje de accidentabilidad. Seguidamente se describirá algunos factores de riesgo que afectan a la organización de forma directa. A todo esto, podemos decir, que los riesgos ergonómicos causan trastornos y molestias musculo esqueléticas, que generan dolores, incomodidades, entumecimiento y hormigueo en los colaboradores. Por ende, la Norma Básica de Ergonomía y el procedimiento de evaluaciones de riesgos ergonómicos (RM 375-2008-TR), está consolidado por 8 argumentos y fue pronunciada para resguardar la salud completa de los trabajadores, con un

solo fin, de establecer componentes que ayuden acomodarse a las condiciones del trabajo, ya sean físicas o mentales, con la finalidad de minimizar costos por enfermedades ocupacionales, de esta manera, proporcionando el bienestar de los trabajadores. Con respecto a las metodologías REBA, OCRA y NIOSH. Tenemos a Diego (2015), nos dice que el método REBA emplea posturas frecuentes o actividades en uso prolongado muy repetitivo. considerando la elasticidad de las piernas, la forma de sostenibilidad(agarre), manipulación de carga de acuerdo a las posturas de los brazos. Por otro lado, el método OCRA es la operación metódica que precisa los movimientos complicados de una tarea laboral, que relaciona mas de una articulación de las extremidades superiores (Roman y otros, 2013, pp. 1585). Agregando, el check list OCRA nos permite hacer un estudio profundo de movimientos y esfuerzos prolongados frecuentemente de las extremidades superiores, logrando resultados óptimos en las actividades que indiquen este tipo de movimientos; con la única finalidad de analizar, catalogar la exposición de los colaboradores a las tareas que involucran esfuerzo, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y movimientos bruscos (Dimate, 2019 p. 12). Respecto al método NIOSH relacionado a los riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas, se considera el sobrepeso mayor a 25kg aumenta el nivel de riesgo de fracturas o lesiones musculoesqueléticas (Manzano y Gómez, 2015, p.5). De tal manera que, García Duran y otros (2016), nos explican sobre los trastornos musculoesqueléticos considerados síntomas que dañan a una gran proporción de personas en el planeta y que comprenden fundamentalmente problemas de salud. La prevalencia de dolores de espalda baja en población general cambia entre un 15% y 45%. Por otro lado, el suceso anual de dolores de espalda se estima entre 10% y 15%. Para esto, Casierra Bautista (2015), nos habla de las pausas activas que nos permite cuantificar aquellos dolores, por medio de rutinas corporales que se ejecutan conjuntamente en la jornada de trabajo, dependiendo de la actividad que se realizara. Con el objetivo de minimizar y evitar lesiones laborales. Asimismo, se adopta un conocimiento físico y bienestar para los trabajadores, aplicando correctamente el uso de la respiración y la estipulación del cuerpo humano.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación es aplicada, ya que se utilizará conocimientos de estudios en base a teórica adquiridos en el lapso de la carrera de Ingeniería Industrial con el fin de realizar una implementación de un programa ergonómico para reducir los riesgos musculoesqueléticos en la empresa MOISSES GROUP SAC.

El diseño de la investigación fue preexperimental, ya que la variable dependiente, los riesgos musculoesqueléticos, será manejada mediante la utilización de la variable independiente, en la cual es el programa ergonómico.

**G** \_\_\_\_\_ **01** \_\_\_\_\_ **X** \_\_\_\_\_ **02**

G: Área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC

O1: riesgos musculoesqueléticos Pre-Test

O2: riesgos musculoesqueléticos Post-Test

X: Implementación de un programa ergonómico.

### **3.2 Variables y operacionalización**

En esta investigación se aplicaron 2 variables:

#### **Programa ergonómico (VI)**

Los programas de ergonomía se refieren a los procedimientos de respaldo ilustradas a la solución de enigmas efectivas respecto a ergonomía, cooperando de forma mixta en la identificación de los problemas y la indagación de medidas reformadoras para el mejoramiento de las circunstancias de trabajo de los operarios. (Programa de ergonomía integrada para empresas, 2020)

#### **Riesgos musculoesqueléticos (VD)**

Los riesgos musculoesqueléticos son derivadas por complicaciones utilizables u orgánicos provocados por agotamiento musculoso, así mismo, es la conclusión del desgaste sucesivo de la acumulación de micro traumas ocasionados por malas posturas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas que dañan principalmente a los nervios, musculatura, tendones y vasos sanguíneos.(FILHO, 2017)

De esta manera, Kotthari y Otros (2019 pp, 35), expresó que una variable independiente representa un grupo que se alterado por una investigación, dicho consecuencia impacta directamente a la variable dependiente. Con la finalidad de originar procedimientos de solución y recomendaciones al estudio a indagar.

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

Compuesta por los trabajadores del área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC. De esta manera, sus criterios de inclusión son: los trabajadores del área de operación del sexo masculino, cuyo personal cuenta con experiencia laboral mayor a 6 meses, y los criterios de inclusión son: trabajadores nuevos sin experiencia laboral, descanso o vacaciones. Así mismo, la muestra estuvo conformada por las actividades de soldadura de planchas metálicas, excavaciones de zanjas, tarrajeo, colocación de cerámica y encofrado y desencofrado relacionado con trabajadores del área de operaciones, aquellos que están expuestos directamente con los trabajos diarios realizados en las obras, estos trabajos fueron evaluadas por medio de instrumentos de recolección

de datos (cuestionario, métodos evaluativos de ergonomía). En un tiempo de 2 meses, tanto para el Pre – Test y Post – Test de las evaluaciones de los riesgos musculoesqueléticos

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para, Arias (2016, pp.54), nos dice “los métodos de recolección de datos son los diferentes procedimientos para adquirir información” Por otra parte, para Palella y Otros, (2017, pp.127) nos aportan que, la recolección de datos puede ser diferentes medios de búsqueda por el cual, se pueda evidenciar el indagador como logro recaudar la información. Asimismo, estos instrumentos pueden valerse de dos aspectos: contenido y forma.

De igual manera, Hernández y Otros (2003, pp.244), describe, a la validez como el grado o nivel de un instrumento mide la variable en una investigación. De esta forma, la validez de nuestros instrumentos esta verificado por 3 especialistas en el tema, los cuales evaluaran los instrumentos para obtener resultados adecuados en la indagación.

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

FASE DE ESTUDIO	FUENTES DE INFORMACIÓN / INFORMANTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	TRATAMIENTO/ PROCESO	RESULTADOS ESPERADOS
Realizar un diagnóstico situacional en el área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC.	Trabajadores	Análisis documental	Encuesta	Extracción de información	Se identificará los métodos ergonómicos a ejecutar
Evaluar ergonómicamente los puestos de trabajo utilizando los métodos NIOSH, OCRA Y REBA.	Material académico	Observación directa	Hoja de campo reba, check list Ocrá, ficha de ecuación Niosh, software ergonautas, cámara de fotografía y huincha	Análisis de información	Conocer el nivel de riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones inicial
Implementar un programa ergonómico en la empresa MOISSES GROUP SAC.	Material académico	Análisis documental	Equipos audiovisuales, entrenamiento y nuevos equipos	Análisis de información	Brindar mejores conocimientos a los trabajadores sobre lo importante que es las posturas adecuadas, pausas activas y de la misma forma el levantamiento de cargas, asimismo mejorar las condiciones de sus actividades
Realizar la evaluación ergonómica final utilizando los métodos NIOSH, OCRA Y REBA.	Material académico	Observación directa	Hoja de campo reba, check list Ocrá, ficha de ecuación Niosh, software ergonautas, cámara de fotografía y huincha	Análisis de información	Conocer el nivel de riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones final
Elaborar una evaluación económica de la propuesta.	Material académico	Análisis documental	Microsoft Excel	Análisis de información	Conocer la viabilidad de la propuesta.

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Procedimiento

Se realizó un cuestionario de diagnóstico inicial de los trabajadores en el área de operaciones mediante una evaluación rápida de ergonomía (CENEA). De esta manera, se logró detectar los riesgos ergonómicos que padecen los trabajadores dados por, movimiento con repetitividad, posturas forzosas y levantamiento manual de cargas, Así mismo, se aplicó instrumentos de recolección de datos con es el método Ishikawa, Con la finalidad, de analizar las causas iniciales del ausentismo en el trabajo relacionado a riesgos ergonómicos.

Después de conocer que riesgos ergonómicos, se desarrolló el siguiente objetivo que es evaluar ergonómicamente los puestos de trabajo utilizando los métodos NIOSH, OCRA Y REBA. Por medio de la observación y diferentes instrumentos como es, un teléfono celular, wincha para analizar y medir las posturas de los colaboradores en el área de operaciones. Por otro lado, se consideró el SOFTWARE ergonautas en el cual, se realizaron los distintos ángulos y consecutivamente estimarlos en la hoja de campo REBA; de igual forma, se hizo la evaluación de los movimientos con repetitividad por medio de la observación en el Check List OCRA. Por último, se analizó la ecuación de NIOSH por medio de la observación y medición de distancias con una herramienta conocida como wincha.

Para el siguiente objetivo, sobre la implementación del programa ergonómico; se logró realizar por medio de capacitaciones al personal de trabajo con la finalidad de brindarles conocimientos sobre temas ergonómicos, y así puedan realizar de una mejor manera sus actividades diarias y reducir los riesgos musculoesqueléticos; de igual manera, se aplicó las rutinas físicas(pausas activas) considerando un total de 3 a día, una antes de iniciar las actividades, otra a medio día y una final a media tarde. Para fortalecer y activar las articulaciones, por medio de estiramientos y respiración.

Luego, como nuestro penúltimo objetivo, la aplicación final de las metodologías OCRA, NOISH y REBA, se desarrolló con nuevas evaluaciones posturales, nuevas fotografías. De esta manera, poder detallaran en los resultados, así poder identificar los nuevos niveles de riesgos ergonómicos musculoesqueléticos en los trabajadores.

Para finalizar, se desarrolló la propuesta económica de la implementación del programa ergonómico basándonos en los datos de ausentismo brindados por la empresa. Mediante esa información se actuó a desarrollar el análisis del flujo económico de caja donde se logró detallar el VAN y TIR de la propuesta.

### **3.6 Método de análisis**

Para la evaluación de los resultados se desarrollará una tabulación de los datos obtenidos, asimismo se elaborará gráficos estadísticos, los cuales dependerán del tipo de información con la que se cuente y por último se hará una discusión de los gráficos elaborados.

### **3.7 Aspectos éticos**

Nuestra investigación asumió el respeto de los aspectos éticos pautados por la Universidad Cesar Vallejo, por ello se destaca el cumplimiento de lineamientos de la honradez de los datos justificados, demostrando autenticidad en la información, debido a que contamos con el consentimiento de la empresa MOISSES GROUP SAC, para la implementación del programa ergonómico (ver anexo) de esta forma, se cumplió con las formalidades dictadas por la Resolución de Consejo Universitario N° 126-2017UC, donde el artículo N° 4 se orienta al bienestar de las personas, de esta forma el proyecto se enfoca en brindar salud y mejoras hacia las personas, previniendo la transmisión de enfermedades e incidentes. También se consideró el artículo N° 6 referente a la honestidad y transparencia de la investigación, ya que valdrá como antecedente para las siguientes indagaciones coherentes al tema de estudio; asimismo el artículo N° 7 nos habla del rigor científico basado en la distinción y búsqueda de la metodología para alcanzar resultados confidenciales y conclusiones justas. En el artículo N° 9 hace referente a la responsabilidad ya que se tuvo rigurosidad con los términos pactados. Por otro lado, el artículo N° 15 hace frente a la política de originalidad, donde se destaca que los autores deben referenciar adecuadamente las fuentes de consulta, obviando cualquier tipo de similitud, y para finalizar, el artículo N° 16 destaca los derechos de autoría de la investigación, donde se utilizan términos y condiciones estimuladas por el reglamento.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Diagnóstico situacional en el área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP

**SAC.** *Tabla 2. Resultado del diagnóstico inicial de la evaluación rápida.*

Grado de riesgo ergonómico en los operarios de la empresa MOISSES GROUP SAC								
Área de operaciones								
trabajador	(Posturas y movimientos forzados)	(Movimientos repetitivos)	(Empuje y tracción manual de cargas)	(Levantamiento y transporte manual de cargas)	Grado de riesgo			Total
Trabajador n°1					1	-	3	4
Trabajador n°2					1	-	3	4
Trabajador n°3					1	-	3	4
Trabajador n°4					1	-	3	4
Trabajador n°5					1	-	3	4
Total					5	-	15	20
%					25%	0%	75%	100%

**Fuente:** *Elaboración propia*



Figura 1. Grado de riesgos ergonómicos en los operarios en la empresa MOISSES GROUP SAC por evaluación rápida.

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos un 75% de los trabajadores muestran un grado de riesgo alto en posturas y movimientos forzados, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas, y el 25% representado con el color verde riesgos aceptables en empuje y tracción manual de carga.

#### 4.2 Evaluación ergonómicamente los puestos de trabajo utilizando los métodos NIOSH, OCRA Y REBA.

##### Método REBA (Inicial)

Tabla 3. Tabla general de la aplicación del método REBA.

Grado de riesgo	T1	T2	T3	T4	T5	total	Total%
Riesgo (Inapreciable)						-	0%
Riesgo (Bajo)						-	0%
Riesgo (Medio)						-	0%
Riesgo (Alto)	X	X			X	3	60%
Riesgo (Muy alto)			X	X		2	40%
	N° trabajadores					5	100%

Fuente: Elaboración propia

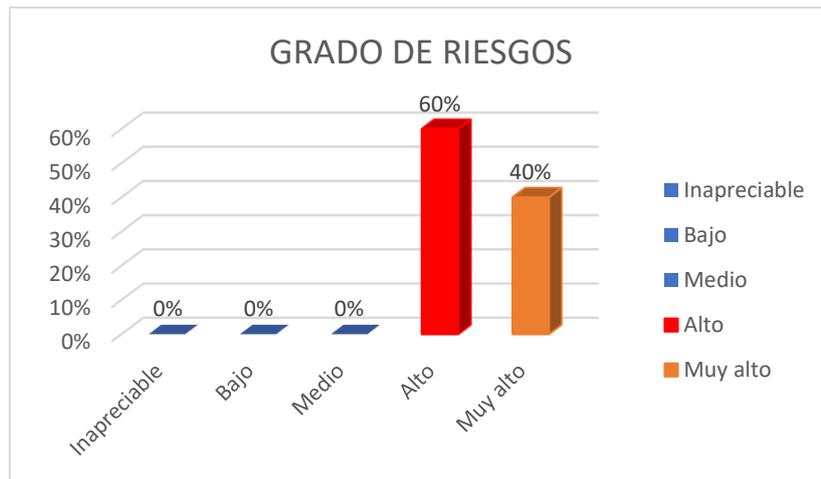


Figura 2. Grado de riesgo general

#### Interpretación:

los resultados obtenidos son detallados por la gráfica, donde se aprecia que las posturas forzosas de los operarios del área de operaciones, un total de 40% de los colaboradores están en un nivel de riesgo alto, esto quiere decir que, la actuación es lo más pronto. Por otro lado, el 60% de los trabajadores están en un nivel de riesgo alto, esto requiere de una actuación de inmediato.

#### Método check list OCRA (inicial)

Tabla 4. Estimaciones del grado de riesgo de las extremidades superiores.

Trabajadores	Extrem / parte (Derecha)	Grado de riesgo	Extrem / parte (Izquierda)	Grado de riesgo
Trabajador n°1	22.7	Riesgo inaceptable. (Medio)	20.8	Riesgo inaceptable. (Medio)
Trabajador n°2	22.7	Riesgo inaceptable. (Medio)	21.7	Riesgo inaceptable. (Medio)
Trabajador n°3	20.3	Riesgo inaceptable. (Medio)	12.9	Riesgo inaceptable. (Leve)
Trabajador n°4	16.6	Riesgo inaceptable. (Medio)	12.9	Riesgo inaceptable. (Leve)
Trabajador n°5	14.8	Riesgo inaceptable. (Medio)	11.1	Riesgo inaceptable. (Leve)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Grado de riesgo de la extremidad parte derecha.

Extrem / parte (derecha)							
Grado de riesgo							
Trabajadores	Riesgo (Optimo)	Riesgo (Aceptable)	Riesgo (Incierto)	Riesgo inaceptable (Leve)	Riesgo inaceptable (Medio)	Riesgo inaceptable (Alto)	Total
Trabajador n°1	0	0	0	0	1	0	1
Trabajador n°2	0	0	0	0	1	0	1
Trabajador n°3	0	0	0	0	1	0	1
Trabajador n°4	0	0	0	0	1	0	1
Trabajador n°5	0	0	0	0	1	0	1
Total	0	0	0	0	5	0	5
%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%

Fuente: Elaboración propia

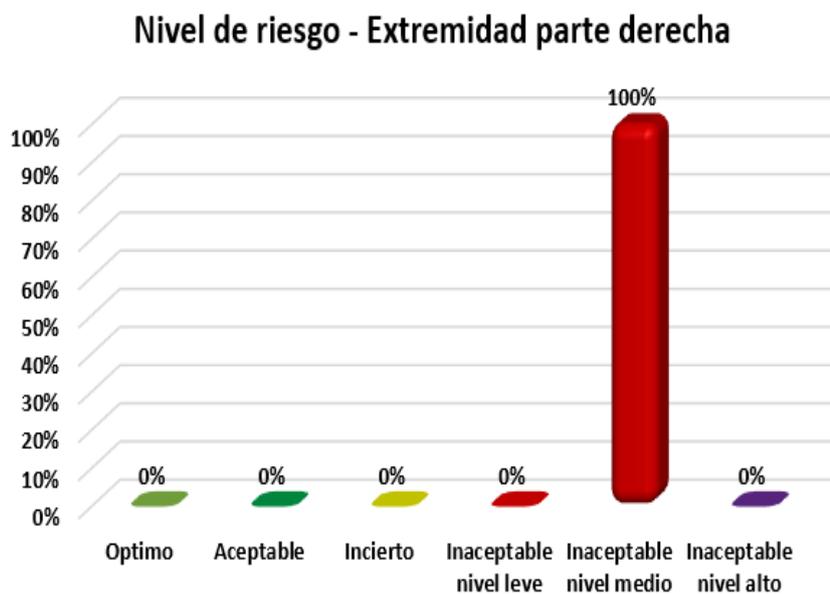


Figura 3. Grado de riesgo – Extrem / parte (derecha)

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos los riesgos por movimientos repetitivos en la extremidad superior parte derecha, muestra un 100% de los trabajadores con un nivel de riesgo inaceptable medio respectivamente.

Tabla 6. Grado de riesgo extremidad parte izquierda.

Extrem / parte (izquierda)							
Grado de riesgo							
Trabajadores	Riesgo (Optimo)	Riesgo (Aceptable)	Riesgo (Incierto)	Riesgo inaceptable (Leve)	Riesgo inaceptable (Medio)	Riesgo inaceptable (Alto)	Total
Trabajador n°1	0	0	0	0	1	0	1
Trabajador n°2	0	0	0	0	1	0	1
Trabajador n°3	0	0	0	1	0	0	1
Trabajador n°4	0	0	0	1	0	0	1
Trabajador n°5	0	0	0	1	0	0	1
Total	0	0	0	3	2	0	5
%	0%	0%	0%	60%	40%	0%	100%

Fuente: *Elaboración propia*

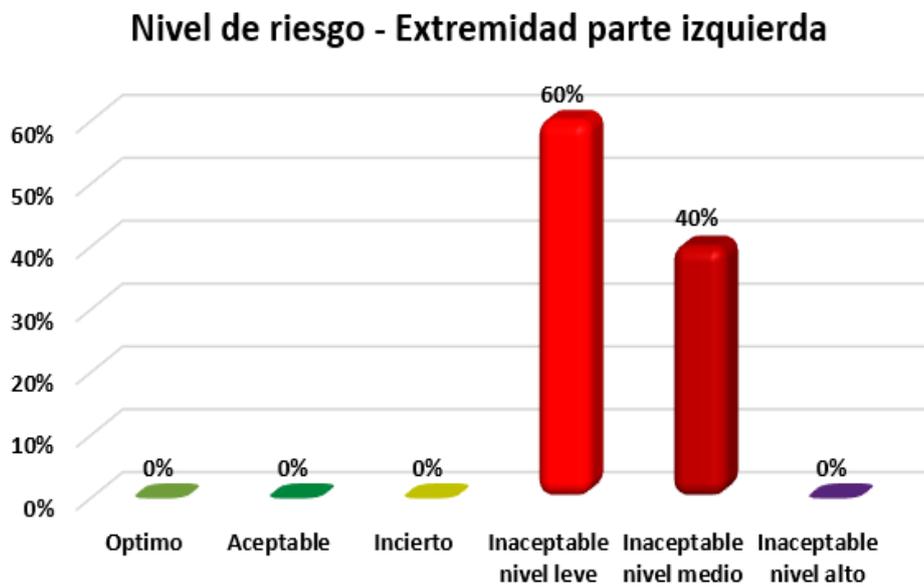


Figura 4. Grado de riesgo – Extrem / parte (izquierda)

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos el 60% de los colaboradores muestran un grado de riesgos inaceptable leve, Por otro lado, un 40% con niveles de riesgos inaceptable medio.

## Método de la ecuación NIOSH (inicial)

Tabla 7. Grado de riesgo de los operarios

GRADO DE RIESGO				
Trabajadores	Limitado	Moderado	Alto	Total
Trabajador n°1	0	0	1	1
Trabajador n°2	0	0	1	1
Trabajador n°3	0	1	0	1
Trabajador n°4	0	0	1	1
Trabajador n°5	0	0	1	1
Total	0	1	4	5
%	0%	20%	80%	100%

Fuente: *Elaboración propia*

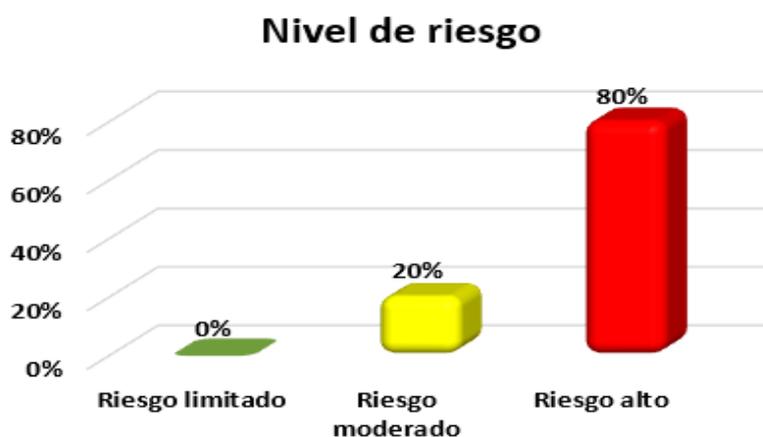


Figura 5. Grado de riesgo de los operarios

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos el riesgo asociado a levantamiento de cargas muestra un 20% de los trabajadores tienen un riesgo moderado, asimismo un 80% tienen un riesgo alto y ninguno de ellos presenta un riesgo limitado respectivamente.

### 4.3 Implementación del programa ergonómico en la empresa MOISSES GROUP SAC.

Programa de capacitaciones:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de capacitaciones realizadas (2)}}{\text{N}^\circ \text{ de capacitaciones propuestas (4)}} \times 100$$



Figura 6. Aplicación de las capacitaciones a los trabajadores

interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos se cumplió un 83% de las capacitaciones sobre ergonomía, levantamiento manual de cargas, posturas forzadas, trastornos musculo esqueléticos y movimientos repetitivos en los trabajadores de la empresa MOISSES GROUP SAC.

**Aplicación de las pausas activas:**

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de pausas al dia realizadas (3)}}{\text{N}^\circ \text{ de pausas al dia propuestas (4)}} \times 100$$

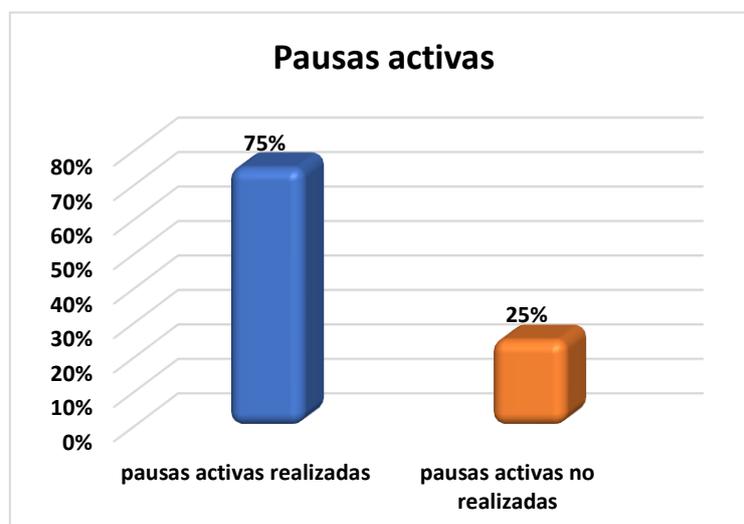


Figura 7. Aplicación de pausas activas a los trabajadores

Interpretación:

Los resultados mostrados en la gráfica nos dicen, que se cumplió un 75% de la realización de las pausas activas propuestas en ella interviene los brazos, cuello, cabeza, piernas y tronco en los trabajadores de la empresa MOISSES GROUP SAC.

**Rediseños de puestos de trabajos:**

$$\frac{N^{\circ} \text{ de puestos rediseñados (2)}}{N^{\circ} \text{ de puestos rediseñados propuestos (5)}} \times 100$$

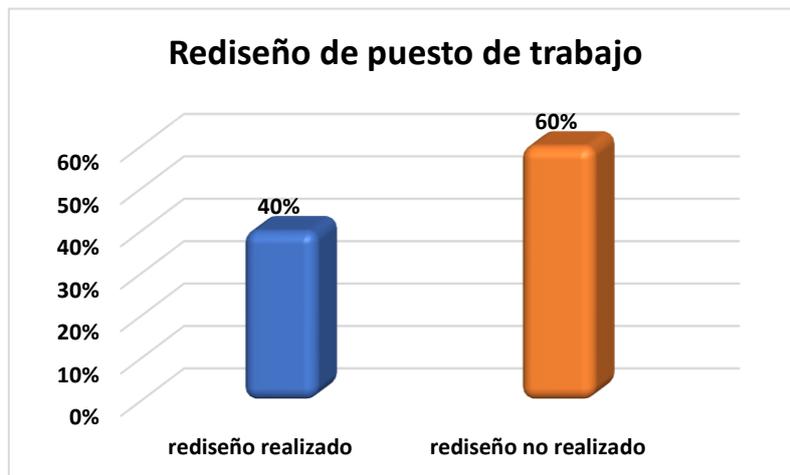


Figura 8. Rediseño de puestos de trabajos en el área de operaciones

Interpretación:

Los resultados mostrados en la gráfica nos dicen, que se cumplió un 60% de puestos de trabajo rediseñados las cuales son una meza ergonómica para soldadura, y una mini retroexcavadora hidráulica en los trabajadores de la empresa MOISSES GROUP SAC.

#### 4.4 Ejecución de la evaluación ergonómica final utilizando los métodos NIOSH, OCRA Y REBA.

##### Método REBA (final)

Tabla 8. Tabla general de aplicación del método REBA final.

Grado de riesgo	T1	T2	T3	T4	T5	total	Total%
Riesgo (Inapreciable)						-	0%
Riesgo (Bajo)	X	X	X		X	4	80%
Riesgo (Medio)				X		1	20%
Riesgo (Alto)						-	0%
Riesgo (Muy alto)						-	0%
	N° trabajadores					5	100%

Fuente: Elaboración propia

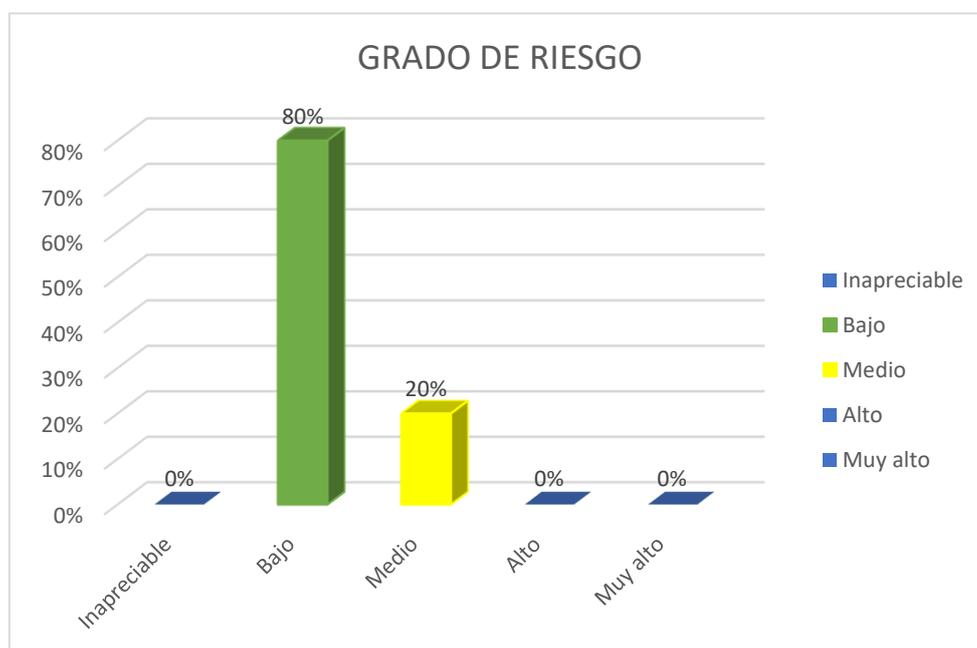


Figura 9. Grado de riesgo

Interpretación:

De acuerdo a los resultados obtenidos en la gráfica, tenemos que el 80% de los trabajadores tienen un nivel de riesgo bajo, puede ser necesario hacer un análisis. Por otro lado, con un 20% considerado nivel de riesgo medio, quiere decir que puede ser necesaria la actuación. Resaltamos que las condiciones y niveles de riesgo en las actividades mejoraron favorablemente.

Tabla 9. Grado de riesgo por método REBA pre test y post test.

Método REBA pre test y post test de la implementación del programa ergonómico						
Análisis inicial			Análisis final			Diferencia porcentual
Grado	Total	%	Grado	Total	%	
Riesgo (Inapreciable)	0	0%	Riesgo (Inapreciable)	1	20%	20%
Riesgo (Bajo)	0	0%	Riesgo (Bajo)	3	60%	60%
Riesgo (Medio)	1	20%	Riesgo (Medio)	1	20%	0%
Riesgo (Alto)	4	80%	Riesgo (Alto)	0	0%	-80%
Riesgo (Muy alto)	0	0%	Riesgo (Muy alto)	0	0%	0%
Total	5	100%	Total	5	100%	

Fuente: Elaboración propia

### Método Check List OCRA (final)

Tabla 10. Estimaciones del grado de riesgo de las extremidades superiores.

Trabajadores	Extrem / parte (Derecha)	Grado de riesgo	Extrem /parte (Izquierda)	Grado de riesgo
Trabajador n°1	12.02	Riesgo inaceptable. (Leve)	10.17	Riesgo inaceptable. (Incierto)
Trabajador n°2	13.87	Riesgo inaceptable. (Leve)	11.1	Riesgo inaceptable. (Leve)
Trabajador n°3	18.5	Riesgo inaceptable. (Medio)	12.02	Riesgo inaceptable. (Leve)
Trabajador n°4	14.8	Riesgo inaceptable. (Medio)	11.1	Riesgo inaceptable. (Leve)
Trabajador n°5	12.95	Riesgo inaceptable. (Leve)	10.17	Riesgo inaceptable. (Incierto)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Grado de riesgo de las extremidades parte derecha.

Extrem / parte (derecha)							
Grado de riesgo							
Trabajadores	Riesgo (Optimo)	Riesgo (Aceptable)	Riesgo (Incierto)	Riesgo Inaceptable (Leve)	Riesgo Inaceptable (Medio)	Riesgo Inaceptable (Alto)	Total
Trabajador n°1	0	0	0	1	0	0	1
Trabajador n°2	0	0	0	1	0	0	1
Trabajador n°3	0	0	0	0	1	0	1
Trabajador n°4	0	0	0	0	1	0	1
Trabajador n°5	0	0	0	1	0	0	1
Total	0	0	0	3	2	0	5
%	0%	0%	0%	60%	40%	0%	100%

Fuente: *Elaboración propia*

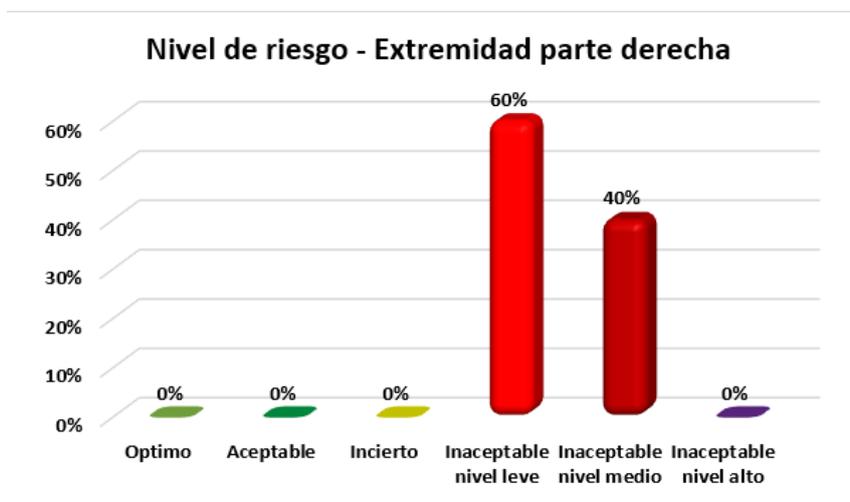


Figura 10. Grado de riesgo – Extrem / parte (derecha)

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos al aplicar el programa ergonómico los riesgos por movimientos repetitivos en la extremidad superior parte derecha, muestra un 60% de los trabajadores con un nivel de riesgo inaceptable leve y el 40% de ellos tuvo un nivel de riesgo inaceptable medio respectivamente.

Tabla 12. Grado de riesgo extremidad superior parte izquierda.

Extrem /parte (izquierda)							
Grado de riesgo							
Trabajadores	Riesgo (Optimo)	Riesgo (Aceptable)	Riesgo (Incierto)	Riesgo Inaceptable (Leve)	Riesgo Inaceptable (Medio)	Riesgo Inaceptable (Alto)	Total
Trabajador n°1	0	0	1	0	0	0	1
Trabajador n°2	0	0	0	1	0	0	1
Trabajador n°3	0	0	0	1	0	0	1
Trabajador n°4	0	0	0	1	0	0	1
Trabajador n°5	0	0	1	0	0	0	1
Total	0	0	2	3	0	0	5
%	0%	0%	40%	60%	0%	0%	100%

Fuente: *Elaboración propia*

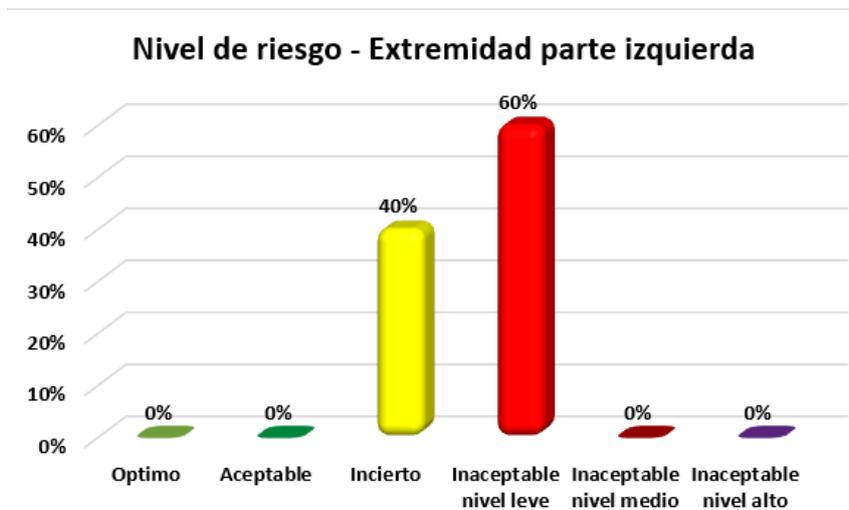


Figura 11. Grado de riesgo – Extrem / parte (izquierda)

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos al aplicar el programa ergonómico los riesgos por movimientos repetitivos en la extremidad superior parte izquierda, muestra un 60% de los trabajadores con un nivel de riesgo inaceptable leve y el 40% de ellos tuvo un nivel de riesgo inaceptable incierto respectivamente.

Tabla 13. Grado de riesgo pre test y post test del programa ergonómico parte derecha.

Check list OCRA Extrem / parte (derecha)					
Evaluación inicial			Evaluación final (después de implementar el programa ergonómico).		
Grado de riesgo	total	%	total	%	diferencia %
Riesgo (optimo)	0	0%	0	0%	0%
Riesgo (aceptable)	0	0%	0	0%	0%
Riesgo (incierto)	0	0%	0	0%	0%
Riesgo inaceptable (leve)	0	0%	3	60%	-60%
Riesgo inaceptable (medio)	5	100%	2	40%	60%
Riesgo inaceptable (alto)	0	0%	0	0%	0%
total	5	100%	5	100%	

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 14. Grado de riesgo pre test y post test del programa ergonómico parte izquierda.

Check list OCRA Extrem / parte (izquierda)					
Evaluación inicial			Evaluación final (después de implementar el programa ergonómico).		
Grado de riesgo	total	%	total	%	diferencia %
Riesgo (optimo)	0	0%	0	0%	0%
Riesgo (aceptable)	0	0%	0	0%	0%
Riesgo (incierto)	0	0%	2	40%	-40%
Riesgo inaceptable (leve)	3	60%	3	60%	0%
Riesgo inaceptable (medio)	2	40%	0	0%	40%
Riesgo inaceptable (alto)	0	0%	0	0%	0%
total	5	100%	5	100%	

Fuente: *Elaboración propia*

## Método de la ecuación de NIOSH (final)

Tabla 15. Grado de riesgo de los operarios.

GRADO DE RIESGO				
Trabajadores	Limitado	Moderado	Alto	Total
Trabajador n°1	0	1	0	1
Trabajador n°2	0	1	0	1
Trabajador n°3	0	1	0	1
Trabajador n°4	0	1	0	1
Trabajador n°5	0	1	0	1
Total	0	5	0	5
%	0%	100%	0%	100%

Fuente: *Elaboración propia*



Figura 12. Grado de riesgo de los operarios luego de la implementación del programa ergonómico

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos al aplicar el programa ergonómico el riesgo asociado a levantamiento de cargas muestra un 100% de los trabajadores con un riesgo moderado respectivamente.

Tabla 16. Grado de riesgo de los operarios.

MÉTODO NIOSH					
Evaluación inicial			Evaluación final (después de implementar el programa ergonómico)		
Grado de riesgo	total	%	total	%	diferencia %
Limitado	0	0%	0	0%	0%
Moderado	2	40%	5	100%	-60%
Alto	3	60%	0	0%	60%
Total	5	1	5	1	

Fuente: *Elaboración propia*

#### 4.5 Evaluación económica de la propuesta

La evaluación económica tiene como fin determinar la rentabilidad del proyecto, en ella se determinará el total de recursos necesarios de los cuales son, personal equipos y materiales que genere un costo a la empresa y posteriormente se comparara con lo gastado al año por la empresa MOISSES GROUP SAC por concepto de lesiones o enfermedades ergonómicas ocurridas en dicha empresa.

Tabla 17. Alternativas por el Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)

INFORMACIÓN	SIN IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA ERGONÓMICO	CON IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA ERGONÓMICO
VALOR ACTUAL PROGRAMA ERGONÓMICO	S/. 13,000.00	S/. 19,300.00
GASTOS POR AUSENTISMO LABORAL (ANUAL)	S/. 2,086.40	S/. 625.92
GASTOS EXTRAS NO CUBIERTOS POR EL SEGURO (ANUAL)	S/. 1,300.00	S/. 390.00
TASA	12%	12%
AÑOS	5	5
VF VALOR SALVAMENTO (30%)	S/. 3,900.00	S/. 5,790.00
<b>COSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE (CAUE)</b>	<b>SIN IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA ERGONÓMICO</b>	<b>CON IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA ERGONÓMICO</b>
VALOR ACTUAL PROGRAMA ERGONÓMICO	S/. 13,000.00	S/. 19,300.00
VA. GASTOS AUSENTISMO LABORAL	S/. 7,521.01	S/. 2,256.30
VA. GASTOS EXTRAS Y POR DESCANSO MEDICO	S/. 4,686.21	S/. 1,405.86
VPE TOTAL EGRESOS	S/. 25,207.21	S/. 22,962.16
VPI TOTAL INGRESOS	S/. 2,212.96	S/. 3,285.40
VPN	-S/. 22,994.25	-S/. 19,676.76
CAUE	<b>S/. -6,378.83</b>	<b>S/. -5,458.53</b>
<b>MEJOR ELECCIÓN POR COSTO</b>	<b>CON IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA ERGONÓMICO</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Viabilidad económica del programa ergonómico

FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	PERIODOS	0	1	2	3	4	5
CON IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA ERGONÓMICO	INGRESOS		S/. 3,285.40	S/. 3,285.40	S/. 3,285.40	S/. 3,285.40	S/. 3,285.40
	COSTOS		S/. -5,458.53	S/. -5,458.53	S/. -5,458.53	S/. -5,458.53	S/. -5,458.53
	INVERSIÓN	-S/ 19,300.00					
	FLUJO CE CAJA	-S/ 19,300.00	S/. 8,743.93	S/. 8,743.93	S/. 8,743.93	S/. 8,743.93	S/. 8,743.93
	FLUJO DE CAJA ACUMULADO	-S/ 19,300.00	S/. -10,556.07	S/. -1,812.15.37	S/. 6,931.78	S/. 15,675.71	S/. 24,419.63

INDICADORES ECONÓMICOS	
TASA	12%
VAN	S/. 50,819.90
TIR	35%
B/C	S/. 3.63
PR	2.21

Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos los indicadores económicos como el valor actual neto (VAN) nos da valor positivo de S/. 50,819.90 esto significa que el proyecto genera rentabilidad y por lo tanto el proyecto es viable, asimismo en la tasa interna de retorno (TIR) nos da un resultado de 35% comparado con la tasa de descuento que es el 12% esto significa que tenemos una TIR por encima de la mínima exigible dicho esto se concluye que el proyecto es rentable.

## PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS DATOS

Se realizará la prueba de Shapiro Wilk para así poder ver la normalidad de los datos ya que esta técnica es importante para data menor a 50 por tanto esta prueba es precisa para la presente investigación.

Shapiro Wilk

Tabla 19. Shapiro Wilk (prueba de normalidad).

	Estadístico	gl	sig.
<i>Riesgos Musculoesqueléticos Inicial</i>	,928	20	0,1
<i>Riesgos Musculoesqueléticos Final</i>	,873	20	0,0

Fuente: Elaboración propia con ayuda de EXCEL

De acuerdo con los resultados obtenidos de la Prueba Shapiro Wilk y con la hipótesis que se plantea la normalidad de los datos, para ello el  $H_0$ : Los datos de la variable de riesgos musculoesqueléticos inicial y riesgos musculoesqueléticos final en ellas no presentan una distribución normal, en el cuadro se refleja para los riesgos musculoesqueléticos inicial nos sale  $p=0,01 > 0,05$  por ende concluimos que presenta una distribución normal, asimismo para los riesgos musculoesqueléticos final  $p=0,00 < 0,05$  por ende concluimos que esta variable no presenta una distribución normal respectivamente.

## CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Mediante el programa Microsoft Excel procedemos a contrastar la hipótesis con la Prueba de T-Student para la presente investigación y con los resultados anteriores se hace la contrastación del planteamiento de las hipótesis generales, en ella la hipótesis Nula ( $H_0$ ) indica, Con la implementación de un programa ergonómico no se reducirá los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC y ( $H_1$ ) indica, Con la implementación de un programa ergonómico se reducirá los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC.

Tabla 20. Contrastación de hipótesis

<i>Riesgos Musculoesqueléticos</i>	<i>INICIAL</i>	<i>FINAL</i>
Media	12.0375	7.7320
Varianza	49.2999	29.1667
Observaciones	20.0000	20.0000
Coeficiente de correlación de Pearson	0.8148	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	19.0000	
Estadístico t	4.7151	
P(T<=t) una cola	0.0001	
Valor crítico de t (una cola)	1.7291	
P(T<=t) dos colas	0.0002	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0930	

**Fuente:** *Elaboración propia con ayuda de EXCEL*

#### Interpretación:

Según los datos obtenidos el valor P es 0,00 por ende, es menor al valor de significancia ( $\alpha = 0.05$ ), se comprende que hay una mejora, dicho de otra manera, la validez de la hipótesis es aprobada, asimismo los riesgos musculoesqueléticos inicial (pre-test) es mayor a los riesgos musculoesqueléticos finales (post-test) después de implementar el programa ergonómico. Siendo el programa ergonómico una alternativa para reducir los riesgos musculoesqueléticos de los trabajadores en el área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC.

## V. DISCUSIÓN

Posteriormente de los datos logrados en el estudio de este proyecto, se procedió a escribir la discusión utilizando las investigaciones y teorías relacionadas al tema, así como se evidencia a continuación:

Con referencia al diagnóstico situacional de la investigación para determinar los riesgos musculoesqueléticos, se destacó la investigación de Cayllahua Calcina (2020), Donde al aplicar el cuestionario Cornell para los malestares musculoesqueléticos, pudo determinar cada índice de levantamiento de cargas, que comprende la frecuencia, severidad y productividad donde esto es afectado según las variaciones de las consideraciones evaluadas. Asimismo, en otra investigación hecha por García Tanta (2018) aplicaron también el cuestionario de Cornell, donde lograron determinar la mayor frecuencia de dolencia en el cuerpo que se da en la espalda (90.9%) y cuello (72.7%). También, Arroyo, Madrid (2018), encontró resultados y conclusiones parecidos al diagnóstico inicial de la investigación, donde el autor concluye que mediante la aplicación de un cuestionario a los trabajadores dio como resultado un 40% de factores ergonómico de nivel alto que inciden en los trabajadores. Posteriormente a ello, en el área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC se aplicó un cuestionario rápido, la cual nos dio un resultado de 75% con condiciones de nivel de riesgos altos (color rojo) en posturas y movimientos forzados, levantamiento y transporte de carga y movimientos repetitivos. Por otro lado, con ponderaciones de nivel aceptable (color verde) con un 25% el empuje y tracción de manual de cargas. Donde se menciona la aplicación de métodos ergonómicos como; NIOSH, OCRA y REBA en los trabajadores del área de operaciones de la organización. De este modo, la Norma Básica de Ergonomía y el procedimiento de evaluaciones de riesgos ergonómicos (RM 375-2008-TR), está consolidado por 8 argumentos y fue pronunciada para resguardar la salud completa de los trabajadores, con un solo fin, de establecer componentes que ayuden acomodarse a las condiciones del trabajo, ya sean físicas o mentales, con la finalidad de minimizar costos por enfermedades ocupacionales, proporcionando el bienestar de los trabajadores. Esto indica que las presentes investigaciones y teorías se asemejan a los resultados y conclusiones del proyecto.

Por otro lado, para el estudio del segundo objetivo de evaluar ergonómicamente los puestos de trabajo utilizando los métodos NIOSH, OCRA Y REBA, Se destacó la investigación de Arroyo, Madrid (2018) quienes realizaron distintos métodos ergonómicos como son el REBA, donde aplicaron los ángulos por medio del SOFTWARE RULER logrando así, tener las medidas y ángulos para cada actividad evaluada, de esta manera pudieron concluir que, 2 de las actividades tenían riesgos ergonómicos altos y que 5 actividades representaban riesgos ergonómicos medios y por ultimo las 2 actividades que son cableado eléctrico y corte esmerilado con riesgos ergonómicos bajos. Así mismo, Cayllahua Calcina (2018), aplicando el método NIOSH logra determinar el índice de levantamiento manual de cargas que realizan los trabajadores. Donde su trabajador E1 se le destino un peso de 5kg obteniendo un factor de 1.59, siendo esto una tarea aplicable, pero con ciertas consideraciones de entrenamientos ergonómicos. Respectivamente para el trabajador E2 con un peso de 10kg =2.40; E3 con un peso de 15kg = 2.57; E4 con un peso de 20kg =2.37 y por último, E5 con un peso de 25 kg = 2.53, considerado como riesgo acusado, debido a que las actividades deben ser mejorada y tener medidas de control. Por ende, corroboramos que nuestra investigación tiene cierta concordancia con los antecedentes, ya que al aplicar los métodos REBA, OCRA y NIOSH para las actividades logramos determinar los niveles de riesgo y actuación, donde concluimos que, que la aplicación del método REBA nos arrojó un 40% consideradas como actividades de nivel riesgo alto y con un 60% de nivel de riesgo alto, requiriendo modificaciones y actuaciones inmediatas. Por otro lado, mediante la metodología Check List OCRA se obtuvo la repetitividad por extremidades superiores, donde la extremidad derecha con un 100% el total de los trabajadores con nivel de riesgo medio inaceptable. De la misma forma, para la extremidad izquierda con un 60% con un nivel leve y riesgo inaceptable, Además, un 40% de ellos tuvieron un nivel medio con riesgo inaceptable. recomendando las mejoras en las actividades diarias, entrenamiento y supervisión médica. Así mismo, la ecuación NIOSH se determinó un 80% de los trabajadores con niveles de riesgos altos, paralelo a esto, un 20% con riesgo moderado, para ello se consideró estudiar el puesto de labor y realizar medicaciones pertinentes. Al obtener esta evaluación inicial se logró observar la necesidad de acciones correctivas para poder reducir los riesgos musculo

esqueléticos en los trabajadores del área de operaciones. Con respecto a la metodología REBA destacamos la teoría de Diego (2015) quien nos explica, que la metodología REBA ayudan a estimar los niveles de riesgo de las degradaciones de articulaciones, esto a su vez considera movimientos repetitivos prolongados y el exceso de esfuerzo que afectan las partes superiores e inferiores del cuerpo humano. También Check List OCRA teoría de Roman y otros (2013, pp.1585) permite hacer estudios profundos de movimientos prolongados con repetitividad de las extremidades superiores, con la finalidad de analizar, catalogar la exposición de las actividades que involucran, esfuerzo, repetitividad, posturas inadecuadas y movimientos bruscos. Consecutivamente a esto, la metodología NIOSH dicho por Manzano y Gómez (2015, pp.5) relaciona los riesgos ergonómicos por levantamiento manual de carga, considerando estándares y promedios sobre el sobrepeso que causan fracturas y lesiones musculoesqueléticos.

Con respecto al tercer objetivo, referente a implementar un programa ergonómico en la empresa MOISSES GROUP SAC. En la investigación se creó una práctica de ejercicios rutinarios en las partes más críticas del cuerpo. Se logro hacer capacitaciones, dar información ergonómica mediante trípticos y afiches informativos y rediseñar los puestos de trabajo, demostrando que en esta investigación el programa ergonómico aporto a disminuir los riesgos musculoesqueléticos. De esta manera, se justifica citando la indagacion de Arroyo, Madrid (2018), quienes aplicaron un programa ergonómico para reducir las posturas desfavorables, dado que se ratificó la importancia de la aplicación de las pausas activas, en otras palabras, una serie de ejercicios de estiramiento y fortalecimiento muscular en las partes del cuerpo que ejercen un esfuerzo brusco al momento de realizar sus actividades diarias. También, Matkovski (2019), aplico la misma metodología, donde el afirma que para poder reducir los riesgos musculoesqueléticos y el ausentismo laboral es primordial involucrar a los trabajadores y fundar en ellos la importancia de la ergonomía. También, con su teoría García Duran (2016), quien nos explica que los riesgos musculoesqueléticos son síntomas que dañan a una gran proporción de personas y población y población trabajadora en el planeta y comprende un

fundamental problema de salud. La prevalencia de dolores de espalda baja en población general cambia entre un 15% y 45%.

Para el siguiente objetivo que es realizar la evaluación ergonómica final utilizando los métodos NIOSH, OCRA y REBA. Se logro los resultados para los trabajadores con un 20% de nivel de riesgo medio, aquellas que se pueden considerar con una actuación de mejora, con un 80% nivel de riesgo bajo en las actividades evaluadas por el REBA. Esto se asemeja con la investigación de La Madrid Guanilo (2018) quienes aplicaron la metodología REBA donde llegaron a reducir los niveles de riesgo en un 20%, 50% y 80% de sus actividades más críticas. Así mismo, Escalante (2018) también aplico el método REBA para poder determinar el nivel de riesgo y acción, obteniendo niveles altos y medios llegando a reducir significativamente los riesgos musculoesqueléticos utilizando evaluaciones ergonómicas. Por otra parte, en la evaluación final de la metodología Check List OCRA se pudo comprobar que en la extremidad superior derecha un 60% de los trabajadores con riesgo leve inaceptable y con 40% riesgo nivel medio inaceptable. De igual forma, para la extremidad superior izquierda con 40% nivel de riesgo incierto y con 60% con riesgo nivel leve inaceptable. De esta forma, resaltamos la investigación de Tanta (2018) quien al realizar el Check List OCRA determina los niveles de riesgo para las extremidades superiores, siendo así, que para la extremidad superior derecha con 50% un nivel de riesgo leve inaceptable, también para la extremidad izquierda donde tiene un 45% considerado nivel de riesgo medio inaceptable. Para finalizar, tenemos la evaluación final de la metodología NIOSH donde se llegó a determinar un 100% de los trabajadores tienen un nivel de riesgo moderado. Por ende, se concluye que la aplicación del programa ergonómico logra contemplar la evaluación final de una manera considerable para reducir los niveles de riesgos asociados a repetitividad, posturas forzosas y levantamiento de cargas. Para ello, tenemos la investigación realizada por Hualpa Arroyo, Revilla Condori (2019) donde al realizar el método NIOSH llegaron a considerar los parámetros por cada índice establecido y planificado para el trabajador, ampliando el análisis y obtener parámetros que afectan los TME. Considerando que los trabajadores tienen un nivel de riesgo leve.

Para finalizar, en el objetivo respecto a elaborar una evaluación económica de la propuesta, se enfatizó los resultados económicos conseguidos por Arroyo y Madrid (2018), quienes al implementar el programa ergonómico manifestaron un valor neto de \$749.41 y un TIR de 12.51%, asimismo concluyeron que este proyecto era viable y rentable para su implementación y muchos beneficios de mejoras; de la misma forma, García Tanta (2018) en su investigación teniendo como valor neto 228,308.12, y un TIR de 23.58% siendo de esta manera la implementación del programa es viable y genera rentabilidad. De esta forma, podemos decir que tiene cierta relación con la investigación, ya que ambas indagaciones aplican distintas maneras de inversión para que se pueda dar la propuesta de implementación utilizando mediciones de ergonomía. De este modo, en nuestra tesis se obtiene una total correspondencia en los resultados adquiridos, obteniendo un VAN de S/ 50,819.90 y un TIR 35%, siendo muy factible para la empresa.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Mediante el diagnóstico inicial en los trabajadores del área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC a partir del cuestionario aplicado a los trabajadores, se logró determinar los resultados. Donde el 75% nos dieron condiciones de nivel de riesgos altos (color rojo) en posturas y movimientos forzosos, levantamiento y transporte de carga y movimientos repetitivos. Por otro lado, con ponderaciones de nivel tolerable (color verde) con un 25% considerando el empuje y tracción manual de cargas. Para ello se detalló el uso de métodos ergonómicos como son; NIOSH, OCRA y REBA en los trabajadores del área de operaciones de la organización.

2. Respecto a la evaluación por posturas forzosas mediante la aplicación del método REBA los resultados se reflejaron en un 40% actividades consideradas como nivel de riesgo alto, esto quiere decir que la actuación tiene que ser pronta. Por otra parte, con 60% en las actividades con nivel de riesgo alto, esto requiere de una actuación inmediata. Así mismo, aplicando el método Check List OCRA se realizó la evaluación por movimientos repetitivos en las extremidades superiores en ella se determinó en la extremidad superior derecha un 100% de trabajadores obtuvieron un riesgo inaceptable nivel medio, por ende se recomienda la mejora del puesto de trabajo, entrenamiento y supervisión médica, de la misma forma en la extremidad superior izquierda un 60% de los trabajadores obtuvieron un riesgo inaceptable nivel leve, por ende se recomienda la mejora del puesto de trabajo, entrenamiento y supervisión médica, además un 40% de ellos obtuvieron un riesgo inaceptable nivel medio, por ende se recomienda la mejora del puesto de trabajo, entrenamiento y supervisión médica. De igual forma aplicando la ecuación NIOSH se realizó la evaluación en ella se determinó un 80% de los trabajadores obtuvieron un nivel de riesgo alto por ende conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes, paralelamente a ello un 20% de ellos obtuvieron un riesgo moderado, por ende, conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes. Al obtener esta evaluación inicial se logró observar la necesidad de acciones correctivas para poder reducir los riesgos musculo esqueléticos en los trabajadores del área de operaciones.

3. Se logró implementar el programa ergonómico, donde se consideraron rutinas físicas en la jornada laboral diaria, programa de capacitaciones, trípticos y fichas informativas y por último, el rediseño de los puestos de trabajo de las actividades diarias. De tal manera que, para las capacitaciones se pudo realizar el 90% del cronograma de 15 capacitaciones a los colaboradores, detallando temas como riesgos ergonómicos, importancia de la ergonomía, pausas activas en la jornada laboral, posturas inadecuadas, repetitividad y manual de levantamiento de cargas. Dentro de las rutinas físicas se sugirió aplicar 4. Y para finalizar en los puestos retocados se logró implementar una mesa ergonómica, un alquiler de mini retroexcavadora. Logrando mejores condiciones para los trabajadores reflejado en las actividades diarias.

4. Seguidamente de la implementación del programa ergonómico se procede a la evaluación final por medio de los métodos REBA, OCRA y NIOSH. De esta manera, para la evaluación final del método REBA se obtuvo un 20% considerado nivel de riesgo medio, aquellas que se puede considerar una actuación, seguidamente con un 80% nivel bajo representado por el color verde, aquellas actividades que no es necesario una actuación referente a las evaluaciones finales. Así mismo, en la evaluación final aplicando el método Check List OCRA, se logró determinar en la extremidad superior derecha un 60% de los trabajadores obtuvieron un riesgo inaceptable nivel leve y un 40% de ellos obtuvieron un riesgo inaceptable nivel medio. Asimismo, en la extremidad superior izquierda un 40% de ellos obtuvieron un riesgo incierto y un 60% de los trabajadores obtuvieron un riesgo inaceptable nivel leve. Por otro lado, aplicando la ecuación NIOSH final se determinó un 100% de los trabajadores con un nivel de riesgo moderado. Por ende, se llega a la conclusión que al implementar el programa ergonómico se logró contemplar la evaluación final de una manera considerable para reducir los niveles de riesgos asociados a movimientos repetitivos, posturas forzadas y levantamiento manual de cargas.

5. Por último, se justificó la viabilidad económica del programa ergonómico, donde se obtuvo una Tasa Interna de Retorno (TIR) 35% mayor a la tasa de descuento, determinado al igual que el valor del VAN S/ 50,819.90.16. Por ende, el proyecto es viable.

## **VII. RECOMENDACIONES**

De acuerdo con las conclusiones obtenidas en este proyecto, se consideraron las siguientes recomendaciones:

- Es recomendable realizar capacitaciones sobre temas de ergonomía y de prevención, realizar 3 veces al mes con la finalidad de que el trabajador ponga en práctica, tener conocimientos y de esa forma realice sus actividades de manera segura.
- Se recomienda al gerente de la empresa en hacer supervisión de forma obligatoria en el uso de EPPS para prevenir graves consecuencias y brindar mayor seguridad a los trabajadores del área de operaciones.
- A la organización, aplicar el total del programa ergonómico, ya que se vieron buenos resultados beneficios, tanto para los trabajadores como para la mejora de procesos en las actividades.
- A los próximos indagadores, se les recomienda hacer uso de herramientas de medición cualificadas en ergonomía, de esta manera puedan contribuir en nuevos métodos que aporten a un mejor ambiente de trabajo, ya que cualquier mínimo detalle pueden afectar ya sea la productividad o la salud de los trabajadores.

## REFERENCIAS

ACOSTA, Luis. OCRA, clave para mejorar la productividad y controlar el riesgo ergonómico. [en línea] 2017, Vol. 7 n.15, p. 24-31 [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2021] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7097122> ISSN 1698-6881

AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO: Temas. EU - OSHA. Trastornos musculoesqueléticos, 2019 [En línea] [Fecha de consulta: 13 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

ALEGRE, Manuel. La gestión de la seguridad y salud laboral en las obras de construcción. [en línea]. 2019, n. 171 p. 26-32 [Fecha de consulta: 13 de mayo del 2021] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7124740> ISSN 1698-6881

BELLORIN, Monika; SIRIT, Yadira; RINCON, Carina; AMORTEGUI, Martha. Síntomas Músculo Esqueléticos en trabajadores de una empresa de construcción Civil [en línea] Vol. 15, n. 2 [Fecha de consulta: 15 de mayo del 2021] Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-01382007000200003](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382007000200003) ISSN 1315-0138

CAYLLAHUA Calcina, J. B. Vilca Valdivia, J. M. (2018) Análisis de la exposición a riesgos ergonómicos de los peones de construcción civil, por el levantamiento manual de cargas. Empresa constructora JAAL Ingenieros SAC. Arequipa 2018. Disponible en: <https://1library.co/document/yevjr4ez-analisis-exposicion-ergonomicos-construccion-levantamiento-constructora-ingenieros-arequipa.html>

CATORENA, Jesús; IBARRA, Gabriela; ALONSO, Susana; BALDERRAMA, Luis; DAVALOS, Cesar y ZUÑIGA, David. Intervención ergonómica en una empresa local del ramo de la construcción. [en línea]. 2015, Vol. 12 n. 55 p. 181-191 [Fecha de consulta: 13 de mayo del 2021] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7100125> ISSN 2007-0411

Confederación regional de organizaciones empresariales de Murcia. Prevención de riesgos Ergonómicos. Instituto de Seguridad y Salud Laboral. [citado en enero del 2016]. URL disponible en: <https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=6395&IDTIPO=100&R>

CORTÉS, Jose María. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. 10.<sup>a</sup> ed. Madrid: Tébar, 2012. 842 pp. ISBN: 9788473604796. Disponible en: [file:///C:/Users/ROBIN/Downloads/seguridad%20e%20higiene%20en%20el%20trabajo%20\(JM%20Corte-10ed\)-comprimido%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ROBIN/Downloads/seguridad%20e%20higiene%20en%20el%20trabajo%20(JM%20Corte-10ed)-comprimido%20(1).pdf)

DAS, D.; KUMAR, A. & SHARMA, M. A Systematic Review of Work-related Musculoskeletal Disorders among Handicraft Workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, [2018] [ Fecha de consulta: 14 de mayo del 2021] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29595378/> PMID: 29595378

ESCALANTE, Magally; NUÑEZ, Miguel y IZQUIERDO, Henry. Evaluación ergonómica en la producción. Caso de estudio [en línea] 2018, Vol. 6 n. 21, pp. 73-90 [Fecha de consulta: 14 de mayo del 2012] Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2150/215058535006/html/index.html>

ESCUADERO, Irina. Los riesgos ergonómicos de carga física y lumbalgia ocupacional. [en línea]. 2016, Vol. 13. n. 2 [Fecha de consulta: 13 de mayo del 2021] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/492126> ISSN 1657-2815

EU-OSHA Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. [en línea]2018 [Fecha de consulta 16 de mayo del 2021] Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

ESSALUD. (2016), Ejecución de pausas activas en un hospital de EsSalud. Perú,2016. Pp.31) Disponible en: [http://www.essalud.gob.pe/cruzada-por-lahumanizacion/pdf/pausa\\_activa\\_mas\\_informac.pdf](http://www.essalud.gob.pe/cruzada-por-lahumanizacion/pdf/pausa_activa_mas_informac.pdf)

FELIX, Miriam; PALACIOS, Wladimir. Evaluación del impacto económico y social de los programas de intervención ergonómica. [en línea]. 2014, Vol. 5 n. 1 [Fecha de consulta: 13 de mayo del 2021] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6197589> ISSN 1390-6623

FETHKE, N; PETERS, T; LEONARD, S; METWALI, M; & MUDUNKOTUWA, I. Reduction of Biomechanical and Welding Fume Exposures in Stud Welding. Annals of Occupational Hygiene,[en línea] 2015, Vol.60 n.3 p 387-401 [Fecha de consulta: 30 de mayo del 2021] Disponible en: <https://doi.org/10.1093/annhyg/mew011> PMID: 26602453

GARCÍA Tanta, C. J. (2018). Elaboración de un Programa Ergonómico para Reducir las Enfermedades Ocupacionales en la Constructora Los Sauces S.R.L Cajamarca, 2018. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/28318/Garc%c3%ada\\_TCJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/28318/Garc%c3%ada_TCJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

GÓMEZ Contreras, L. M. Tibasosa Bolívar, A. P. Vargas Simbaqueba, W. L. (2018) Análisis de riesgo ergonómico para los trabajadores de la constructora obras civiles CRISTOBAL DAZA. Disponible en: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13603/G%C3%B3mezContrerasLeydiMarcela2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HIDALGO Vera, A. K. (2020) Evaluación de la seguridad laboral en la Empresa Constructora TRICONSUL CIA.LTDA. en relación con el riesgo ergonómico en personal de obra. Disponible en: <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/2319/1/HIDALGO%20VERA%20c3%81NGEL%20KLEBER.pdf>

HUALPA Arroyo, D. V., & Revilla Condori, J. J. (2019). La Ergonomía y los trastornos musculo esqueléticos por la manipulación manual de cargas por los peones destacados en la obra mejoramiento de canales de riego de La Joya, Arequipa 2018. Disponible en: [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2297/Danny%20Hualpa\\_Julio%20Revilla\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2297/Danny%20Hualpa_Julio%20Revilla_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Iluminación en el puesto de trabajo. Criterios para la evaluación y acondicionamiento de los puestos [en línea]. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, diciembre de 2015. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2021]. Disponible en: [https://www.aepsal.com/wp-content/uploads/2016/04/Iluminacion-en-el-puesto-de-trabajo\\_red.pdf](https://www.aepsal.com/wp-content/uploads/2016/04/Iluminacion-en-el-puesto-de-trabajo_red.pdf)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2017. Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. 2021; 2017. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v37n1/1726-4642-rins-37-01-32.pdf>

Occurrence pattern of musculoskeletal disorders and its influencing factors among manufacturing workers [2020] [Fecha de consulta: 14 de mayo del 2021] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32541989/> ISSN.1671-167X.2020.03.021

FRANCO, Jesús; CASTILLO, Raúl; GAONA, Enrique. Los peligros para la salud de los trabajadores de la industria de la construcción. Revista Cubana de Salud y Trabajo [en línea] 2019, Vol. 20 n. 3 p.8-15 [Fecha de consulta: 15 de mayo del 2021] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsaltra/cst-2019/cst193b.pdf>

GARCIA, Fernando; CASTEJON, Emilio. Análisis de los mecanismos de producción de las lesiones leves por accidentes de trabajo en la construcción en España. [en línea]. 2003, Vol. 17, n. 5 p 353-359 [Fecha de consulta: 13 de mayo del 2021] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=754978> ISSN 0213-9111

KEARNEY D, Allen L, Balanay A, Barry P. Un estudio descriptivo de dolor corporal y los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo entre los trabajadores agrícolas latinos que trabajan en granjas de la patata dulce en Carolina del Norte del Este; J Agromedicine. 2016 April 15. Disponible en: [http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/3841/T061\\_48514944\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/3841/T061_48514944_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

LA MADRID Guanilo, M. L. Arroyo Flores, J. J. (2018). Implementación de un programa ergonómico para disminuir los riesgos asociados a trastornos musculoesqueléticos en la empresa constructora SGA S.R.L.,2018 <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11224>

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR: Aprueban la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico. Lima: MTPE, 2008. 19 pp. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr>

MINISTERIO DE SALUD. (2018). “Implementación de pausas activas en ambientes laborales” Plataforma digital única del Estado Peruano, 2018 <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/17974-pausas-activas-en-ambientes-laborales-contribuyen-a-prevenir-enfermedades-y-mejorar-el-rendimiento>

MORILLAS, 2015. Evaluación ergonómica de las actividades del fraccionamiento de alimentos en el área de almacén del programa social – la libertad (Maestría en Ingeniería Industrial,2015. Disponible: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/55347/Castro\\_LF\\_R-Solano\\_AYS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/55347/Castro_LF_R-Solano_AYS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MUÑOZ, Jairo. 2015. Ergonomía básica. Bogotá: Ediciones de la U, 2015. Disponible en: <https://edicionesdelau.com/producto/ergonomia-basica-2/> ISBN 9789587624533

NOVAK, Alejandro. Ergonomía y factores humanos en el proceso de proyectos industriales. Revista académica Universidad de Concepción [en línea]. 2020, Vol. 2 n.2 pp. 22-38 [Fecha de consulta: 10 de junio del 2021] Disponible en: [https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia\\_Investigacion/article/view/2403](https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/2403)  
ISSN: 1696-8085

OIT, 2019. Urge una acción mundial para combatir las enfermedades ocupacionales, 2019. Disponible en: [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_211645/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_211645/lang-es/index.htm)

OLIVERA, Betsy; SAMANIEGO, Manuel. El desarrollo ergonómico a través de posturas forzadas en trabajo rutinario [en línea] 2020, Vol. 5 n. 9 p. 84-102 [Fecha de consulta: 16 de junio del 2021] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7554413> ISSN 2550-682X

OÑATE, Esteban. Orientaciones para el desarrollo de actividades de ergonomía participativa, Revistas Académicas Universidad de Concepción [en línea] 2020, Vol. 2 n. 3 pp.7 [Fecha de consulta: 15 de junio del 2021] Disponible en: [http://revistasacademicas.udec.cl/index.php/Ergonomia\\_Investigacion/article/view/3036](http://revistasacademicas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/3036) ISSN 2452-4859

ORMAZA, María; FÉLIX, Miryam; REAL, Grether y PARRA, Cecilia. Procedimiento para el diagnóstico del diseño físico de los puestos de trabajo. [en línea]. Vol.36, n.º3 La Habana septiembre a diciembre, 2015. [Fecha de consulta: 17 de junio del 2021]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362015000300003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362015000300003) ISSN 1815-5936

PACHECO SARMIENTO, ADRIANA SOFIA,2014. Aplicación de un plan de pausas activas en la jornada laboral del personal administrativo y trabajadores del área de salud N°1 Pumapinga de la coordinación zonal 6 del ministerio de salud pública en la provincia del Azuay en el año 2014. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7771/1/UPS-CT004632.pdf>

PÉREZ, Camila; HUÉRFANO, Yojan; CARBALLO, Sergio. Cartilla básica de prevención de desórdenes musculoesqueléticos para trabajadores dedicados a la mampostería en el sector de la construcción, a partir de un estudio de caso. [2020], [Fecha de consulta: 17 de junio del 2021] Disponible en: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/853>

PINTO, Rodrigo. Participative ergonomic program for prevention of musculoskeletal disorders application in a company of industrial sector. Cienc Trab. [en línea] 2015 Vol. 17 n. 53, p. 128-136 [Fecha de consulta: 17 de junio del 2021] Disponible en:

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0718-24492015000200006&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-24492015000200006&lng=es&nrm=iso) ISSN 0718-2449

Prevención integral. Validación del cuestionario nórdico musculoesquelético estandarizado en población española. 2014; URL disponible en: <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp2014/validacion-cuestionario-nordico-musculoesqueletico-estandarizadoen-poblacion-espanola>

RODRIGUEZ, Yordan; PEREZ, Elizabeth y BARRANTES, Walter. Procedimiento para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos. [en línea]. 2020, Vol. 17, n. 3 p. 54-69 [Fecha de consulta: 17 de junio del 2021] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7507967> ISSN 1794-5992

SANCHEZ, Mónica; PEREZ, Gabriela; GONZALEZ, Guadalupe y PEON, Ignacio. Enfermedades actuales asociados a los factores de riesgo laborales de la industria de la construcción en México. [en línea]. 2017 vol. 63 n. 246 [Fecha de consulta: 12 de junio del 2021] Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v63n246/0465-546X-mesetra-63-246-00028.pdf>

VENEGAS, Carlos y COCHACHIN, Jesús. Nivel de conocimiento sobre riesgos ergonómicos en relación a síntomas de trastornos músculo esqueléticos en personal sanitario. Revista. Asoc. Esp Espec Med Trab [En línea]. 2019, Vol.28, n.º2 [Fecha de consulta: el 13 de junio del 2021], pp.126-135. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-62552019000200005](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552019000200005) ISSN 1132-6255

ZORRILLA, Vanesa; PETZ, Marc y AGULLÓ, María. Análisis de factores de riesgo ergonómico con enfoque multi-metodológico: evaluando actividades de trabajadores en construcción de edificios. [en línea]. 2020, Vol. 94, n. °3 [Fecha de consulta: 11 de junio del 2021]. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/DY/article/view/72304>

## ANEXOS

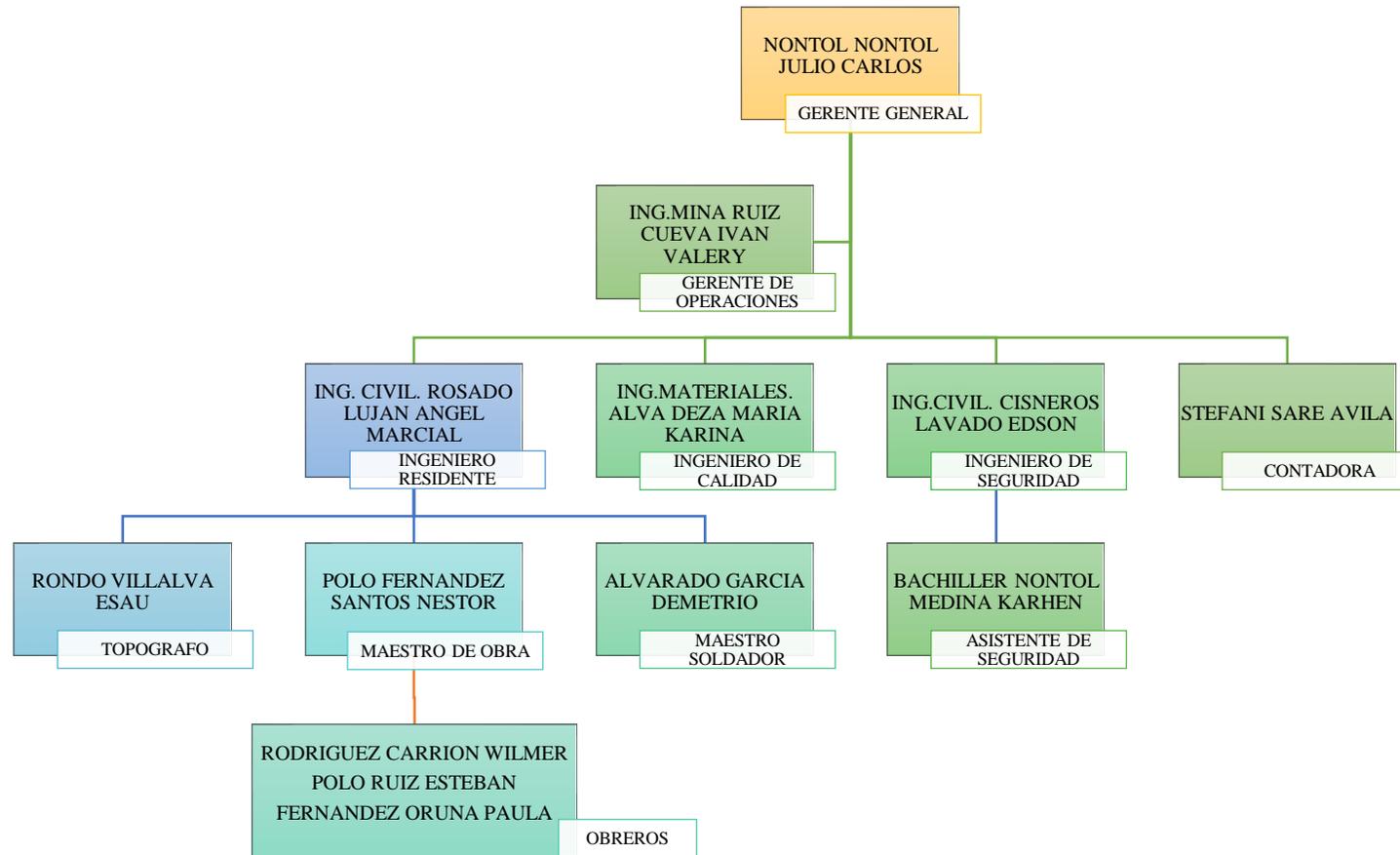
### Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 21. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	CONCEPTO OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
Independiente Programa ergonómico	(Programa de ergonomía integrada para empresas, 2020) Programa ergonómico (variable independiente) Los programas de ergonomía se refiere a los procedimientos de respaldo ilustradas a la solución de enigmas efectivas respecto a ergonomía, cooperando de forma mixta en la identificación de los problemas y la indagación de medidas reformadoras para el mejoramiento de las circunstancias de trabajo de los operarios.	El programa ergonómico se desarrollará en la empresa junto con los trabajadores, su ejecución es permanente como un proceso de mejoramiento de forma continua enfocado a las condiciones ergonómicas	Capacitaciones	$\frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones realizadas}}{N^{\circ} \text{ de capacitaciones propuestas}} \times 100$	Razón
			Pausas activas	$\frac{N^{\circ} \text{ de pausas al día realizadas}}{N^{\circ} \text{ de pausas al día propuestas}} \times 100$	
			Rediseño de puestos de trabajo	$\frac{N^{\circ} \text{ de puestos rediseñados}}{N^{\circ} \text{ de puestos rediseñados propuestos}} \times 100$	
Dependiente Riesgos musculoesqueléticos	Para (FILHO, 2017) Las molestias o trastornos musculoesqueléticos son derivadas por complicaciones utilizables u orgánicos provocados por agotamiento muscular, así mismo, es la conclusión del desgaste sucesivo de la acumulación de micro traumas ocasionados por malas posturas y movimientos repetitivos que dañan principalmente a los nervios, musculatura, tendones y vasos sanguíneos	Se aplicara la guía de evaluación rápida de riesgos ergonómicos con la finalidad de determinar los métodos a ejecutar	Posturas forzadas	0 = inapreciable 1 = bajo 2 = medio 3 = alto 4 = muy alto	Razón
			Movimientos repetitivos	< 5 = optimo 5.1 - 7.5 = aceptable 7.6 - 11 = incierto 11.1 - 14 = inaceptable leve 14.1 - 22.5 = inaceptable medio > 22.5 = inaceptable alto	Intervalo
			Levantamiento manual de cargas	0 - 1 = tolerable 1 - 3 = considerable 3 > = intolerable	Intervalo

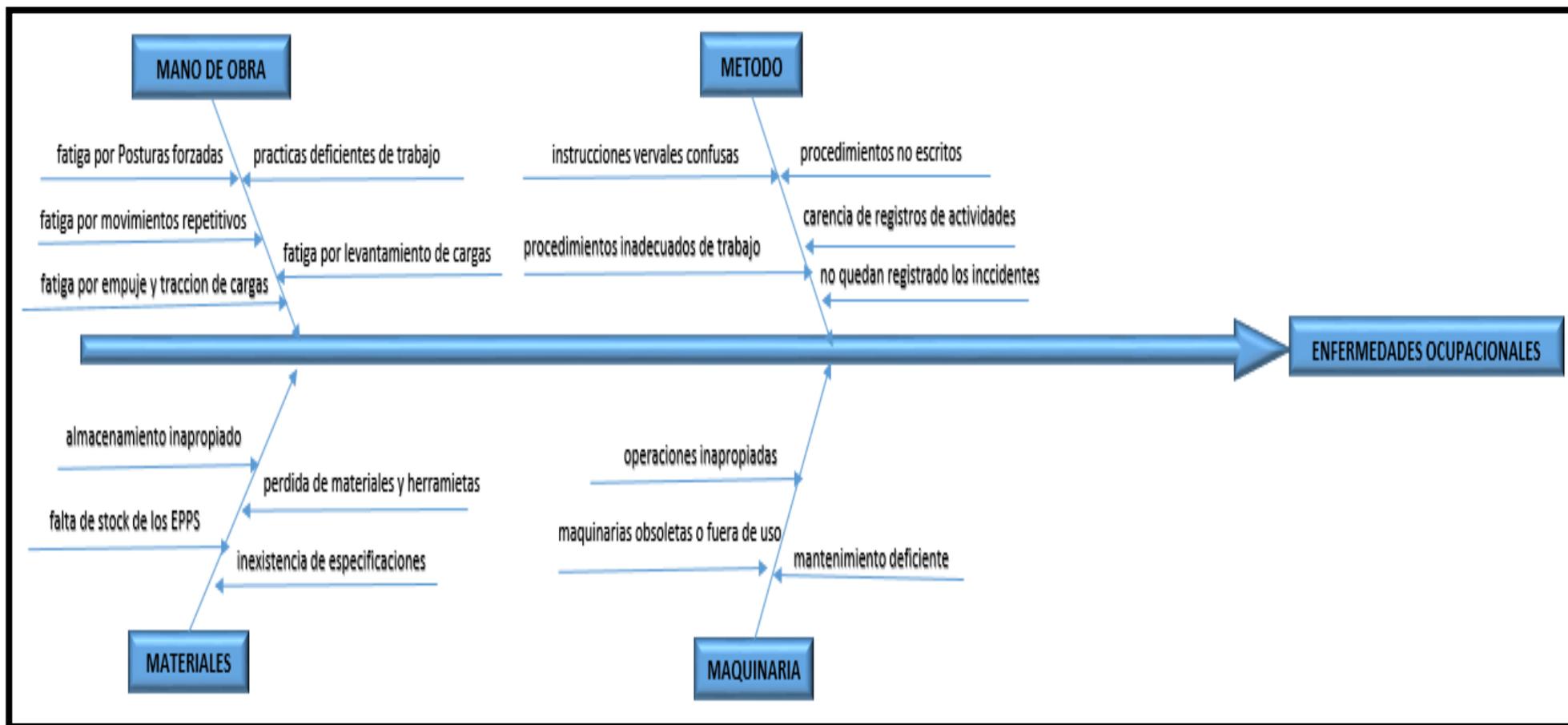
Fuente: Elaboración propia

**Anexo 2. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA MOISSES GROUP SAC.**



Fuente: Empresa MOISSES GROUP SAC

### Anexo 3. DIAGRAMA DE ISHIKAWA



Fuente: *Elaboración propia*

#### **Anexo 4. CUESTIONARIO**

##### **CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN RÁPIDA DE RIESGO ERGONÓMICOS (CENEA)**

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para el levantamiento manual de cargas.

Nota: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?

(SI)      (NO)

¿El peso de la carga es de 3kg a 5kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamientos por minuto?

(SI)      (NO)

¿El peso de la carga es de 5kg a 10kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento por minuto?

o bien,

¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?

(SI)      (NO)

¿El tronco esta erguido sin estar flexionado ni en torsión?

(SI)      (NO)

¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (máximo de 10 cm de la parte frontal del torso)?

(SI)      (NO)

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y esta en el nivel verde.

Si alguna es "NO", no es posible afirmar que es nivel verde, compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para el levantamiento manual de cargas.

Nota: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

¿La altura de agarre de la carga es superior a 175 cm o está por debajo de nivel del suelo?

(SI) (NO)

¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?

(SI) (NO)

¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo?

(SI) (NO)

¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?

(SI) (NO)

¿La duración es corta, y la frecuencia es superior a 15 levantamientos por minuto?

(La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida a tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min)

(SI) (NO)

¿La duración es "media", y la frecuencia es mayor de 12 levantamientos por minuto?

(La tarea de manipulación manual no dura mas de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras

para la espalda de duración mínima de 30 min)

(SI) (NO)

¿La duración es "larga", y la frecuencia es superior a 8 levantamientos por minuto?

(La tarea de manipulación manual que no cumple los criterios de la corta y la media).

(SI) (NO)

¿La tarea la pueden realizar mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?

(SI) (NO)

¿La tarea la pueden realizar mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?

(SI) (NO)

¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?

(SI) (NO)

¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa mas de

20 kg?

(SI) (NO)

Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en el nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por manipulación manual de cargas por un técnico acreditado.

si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para el transporte manual de cargas.

Nota: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

1 Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior igual a 10 m, responda:

¿La masa acumulada transportada manualmente es menor de 10.000 kg en 8 h? y

¿La masa acumulada transportada manualmente es menor de 1.500 kg en 1 h?

y

¿La masa acumulada transportada manualmente es menor de 30 kg en 1h

(SI) (NO)

3 Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10m, responda:

¿La masa acumulada transportada manualmente es menor de 6.000 kg en 8 h?

y

¿La masa acumulada transportada manualmente es menor de 750 kg en 1 h? y

¿La masa acumulada transportada manualmente es menor de 15 kg en 1 h?

(SI) (NO)

5 ¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas?

(SI) (NO)

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo)

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para el transporte manual de cargas.

Nota: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

¿Se manipula una masa acumulada de más de 10.000 kg en 8 horas en una distancia menor a 20 metros?

(SI)      (NO)

¿Se manipula una masa acumulada de más de 6.000 kg en 8 horas en una distancia superior o igual a 20 metros?

(SI)      (NO)

Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en el nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por transporte manual de cargas por un técnico acreditado.

si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para el empuje y tracción de cargas.

Nota: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

¿La fuerza requerida en el empuje o tracción es inferior a "Moderada" (en la Escala de Borg menor a 3)? o

¿La fuerza requerida en el empuje o tracción no supera los 30 N en fuerza continua (sostenida) y no supera los 100 N en los picos de fuera) o

(SI) (NO)

¿La fuerza requerida en el empuje o tracción no supera los 50 N cuando la frecuencia es menor a 1 acción cada 5 minutos en una distancia de recorrido inferior a 50 m?)

(SI) (NO)

¿La altura de agarre, donde se aplica la fuerza de empuje o tracción esta entre la cadera y la mitad del pecho?

(SI) (NO)

¿La acción de empuje o tracción se realiza con el tronco erguido (sin torsión ni flexión)?

(SI) (NO)

¿La tarea de empuje o tracción se realiza durante menos de 8 horas al día?

(SI) (NO)

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo)

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para el empuje y tracción de cargas.

Nota: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

¿La fuerza requerida en el empuje o tracción es "Muy intensa" o superior (en la Escala de Borg mayor o igual a 8)?

o

¿La fuerza requerida en el empuje o tracción para iniciar un movimiento es mayor o igual de 360 N

para hombres, o mayor o igual de 240 N para mujeres) o

(SI) (NO)

¿La fuerza requerida en el empuje o tracción para mantener el objeto en movimiento es mayor o igual de 250 N para hombres o es mayor o igual de 150 N para mujeres?)

¿La fuerza de empuje o tracción se aplica a una altura de agarre superior a 150 cm o menor a 60 cm?

(SI) (NO)

¿La acción de empuje o tracción se realiza con el tronco flexionado o en torsión?

(SI) (NO)

¿Se realiza la tarea de empuje o tracción durante más de 8 horas al día?

(SI) (NO)

Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en el nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por empuje y tracción de cargas por un técnico acreditado.

Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para movimientos repetitivos.

Nota: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

¿Las extremidades superiores están inactivas por más del 50% del tiempo total del trabajo repetitivo (se considera como tiempo de inactividad de la extremidad superior cuando el trabajador camina con las manos vacías, o lee, o hace control visual, o espera que la máquina concluya el trabajo, etc.)?

(SI) (NO)

¿Ninguno de los brazos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por más del 10% del tiempo de trabajo repetitivo?

(SI) (NO)

¿La fuerza necesaria para realizar el trabajo es menor a moderada (es ligera)?  
o bien,

¿Si la fuerza es moderada, no supera el 25% del tiempo de trabajo repetitivo?

(SI) (NO)

¿Están ausentes los picos de fuerza (más que moderada en la escala Borg)?

(SI) (NO)

¿Hay pausas con una duración de al menos 8 min cada 2 horas?

(SI) (NO)

¿La(s) tarea(s) de trabajo repetitivo se realiza durante menos de 8 horas al día?

(SI) (NO)

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para movimientos repetitivos.

Nota: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

¿Las acciones técnicas de alguna extremidad superior son tan rápidas, que no es posible contarlas?

(SI) (NO)

¿Un brazo o ambos, trabajan con el codo casi a la altura del hombro por la mitad o más del tiempo de trabajo repetitivo?

(SI) (NO)

¿Se realizan picos de fuerza (Fuerza "Intensa" o más en la escala de Borg) durante el 5% o más del tiempo de trabajo repetitivo?

(SI) (NO)

¿Se requiere el agarre de objetos con los dedos (agarre de precisión) durante más del 80% del tiempo de trabajo repetitivo?

(SI) (NO)

En un turno de 6 o más horas ¿Sólo tiene una pausa o ninguna?

(SI) (NO)

¿El tiempo de trabajo repetitivo es superior a 8 horas en el turno?

(SI) (NO)

Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en el nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por empuje y tracción de cargas por un técnico acreditado.

Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para las posturas estáticas.

Nota: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

### **Cabeza y tronco**

1 ¿El tronco está erguido, o si está flexionado o en extensión el ángulo no supera los 20°?

(SI)      (NO)

2 ¿El cuello está recto, o si está flexionado o en extensión el ángulo no supera los 25°?

(SI)      (NO)

¿La cabeza está recta, o si está inclinada lateralmente, el ángulo no supera los 25°? **Extremidad superior**

(SI)      (NO)

¿El brazo está sin apoyo y la flexión es inferior al ángulo de 20°?

(SI)      (NO)

¿El brazo está con apoyo y la flexión es inferior al ángulo de 60°?

(SI)      (NO)

6 ¿El codo realiza flexo-extensiones o prono-supinaciones no extremas (pequeñas)?

(SI)      (NO)

¿La muñeca está en posición neutra, o no realiza desviaciones extremas (flexión, extensión, desviación radial o ulnar)?

(SI)      (NO)

## Extremidad inferior

¿Las flexiones extremas de rodilla están ausentes?

(SI) (NO)

¿Las dorsiflexiones y flexiones plantares de tobillo extremas están ausentes?

(SI) (NO)

10 ¿Las posturas de rodillas y cuclillas están ausentes?

(SI) (NO)

11 ¿Si la postura es sentado, ¿el ángulo de la rodilla esá entre 90° y 135°?

(SI) (NO)

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", no es posible discriminar el riesgo por lo que se recomienda hacer la evaluación específica por medio de un técnico acreditado.

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para las posturas dinámicas o movimientos.

Nota: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

1 ¿El tronco está erguido, o realiza flexiones o extensiones sin superar el ángulo de 20°? el ángulo no supera los

(SI) (NO)

2 ¿El tronco está erguido, o realiza inclinaciones laterales o torsión sin superar el ángulo de 10°?

(SI) (NO)

¿La cabeza está recta, o realiza inclinaciones laterales sin superar el ángulo de 10°?

(SI) (NO)

¿La cabeza está recta, o realiza torsión del cuello sin superar el ángulo de 45°?

(SI) (NO)

¿El cuello está recto o realiza flexiones entre 0° y 40°?

(SI) (NO)

¿Los brazos están neutros, o realizan flexión o abducción sin superar el ángulo de 20°?

(SI) (NO)

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y esta en el nivel verde.

Si alguna es "NO", no es posible discriminar el riesgo por lo que se recomienda hacer la evaluación específica por medio de un técnico acreditado.

**Fuente:** *CENEA*

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo **Marcos Alejandro Robles Lora** con DNI N° **46053390** de profesión **Ingeniero Industrial** con código CIP **162358** desempeñándome actualmente como **Docente** en **Universidad Cesar Vallejo**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento de recolección de datos, (CUESTIONARIO) a efectos de su aplicación en el proyecto de investigación titulado **IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ERGONOMICO PARA REDUCIR RIESGOS MUSCULOESQUELETICOS EN EL AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA MOISSES GROUP SAC HUAMACHUCO, 2021**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de los ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Objetividad					X
8. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 del mes de Julio del 2021.



Marcos A. Robles Lora  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP 162358

Firma

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo **Aileen Shirley Hernández Mapilca** con DNI N° **71975548** de profesión **Ingeniero Industrial** con código CIP **173459** desempeñándome actualmente como **Coordinador Administrativo en Minera Yanacocha – Proyecto Sulfuros**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento de recolección de datos, (CUESTIONARIO) a efectos de su aplicación en el proyecto de investigación titulado **IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ERGONOMICO PARA REDUCIR RIESGOS MUSCULOESQUELETICOS EN EL AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA MOISSES GROUP SAC HUAMACHUCO, 2021**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
33. Congruencia de ítems					X
34. Amplitud de contenido					X
35. Redacción de los ítems					X
36. Pertinencia					X
37. Metodología					X
38. Coherencia					X
39. Objetividad					X
40. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 del mes de Julio del 2021.



Firma

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo **José Salomón Quiroz Calle** con DNI N° **06262489** de profesión **Ingeniero Industrial** con código CIP **225999** desempeñándome actualmente como **Docente en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento de recolección de datos, (CUESTIONARIO) a efectos de su aplicación en el proyecto de investigación titulado **IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ERGONOMICO PARA REDUCIR RIESGOS MUSCULOESQUELETICOS EN EL AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA MOISSES GROUP SAC HUAMACHUCO, 2021**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
65. Congruencia de items					X
66. Amplitud de contenido					X
67. Redacción de los items				X	
68. Pertinencia				X	
69. Metodología					X
70. Coherencia					X
71. Objetividad				X	
72. Claridad				X	

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 del mes de Julio del 2021.



Firma



### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo **Marcos Alejandro Robles Lora** con DNI N° **46053390** de profesión **Ingeniero Industrial** con código CIP **162358** desempeñándome actualmente como **Docente** en **Universidad Cesar Vallejo**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento de recolección de datos, (HOJA DE CAMPO REBA) a efectos de su aplicación en el proyecto de investigación titulado **IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ERGONOMICO PARA REDUCIR RIESGOS MUSCULOESQUELETICOS EN EL AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA MOISSES GROUP SAC HUAMACHUCO, 2021**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
9. Congruencia de ítems					X
10. Amplitud de contenido					X
11. Redacción de los ítems					X
12. Pertinencia					X
13. Metodología					X
14. Coherencia					X
15. Objetividad					X
16. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 del mes de Julio del 2021.



Marcos A. Robles Lora  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP 162358

Firma

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo **Aileen Shirley Hernández Mapilca** con DNI N° **71975548** de profesión **Ingeniero Industrial** con código CIP **173459** desempeñándome actualmente como **Coordinador Administrativo en Minera Yanacocha – Proyecto Sulfuros**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento de recolección de datos, (HOJA DE CAMPO REBA) a efectos de su aplicación en el proyecto de investigación titulado **IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ERGONOMICO PARA REDUCIR RIESGOS MUSCULOESQUELETICOS EN EL AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA MOISSES GROUP SAC HUAMACHUCO, 2021**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
41. Congruencia de ítems					X
42. Amplitud de contenido					X
43. Redacción de los ítems					X
44. Pertinencia					X
45. Metodología					X
46. Coherencia					X
47. Objetividad					X
48. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 del mes de Julio del 2021.



Firma

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo **José Salomón Quiroz Calle** con DNI N° **06262489** de profesión **Ingeniero Industrial** con código CIP **225999** desempeñándome actualmente como **Docente en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento de recolección de datos, (HOJA DE CAMPO REBA) a efectos de su aplicación en el proyecto de investigación titulado **IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ERGONOMICO PARA REDUCIR RIESGOS MUSCULOESQUELETICOS EN EL AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA MOISSES GROUP SAC HUAMACHUCO, 2021**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
73. Congruencia de ítems					X
74. Amplitud de contenido					X
75. Redacción de los ítems				X	
76. Pertinencia				X	
77. Metodología					X
78. Coherencia					X
79. Objetividad				X	
80. Claridad				X	

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 del mes de Julio del 2021.



Firma



### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo **Marcos Alejandro Robles Lora** con DNI N° **46053390** de profesión **Ingeniero Industrial** con código CIP **162358** desempeñándome actualmente como **Docente** en **Universidad Cesar Vallejo**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento de recolección de datos, (FORMATO CHECK LIST OCRA) a efectos de su aplicación en el proyecto de investigación titulado **IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ERGONOMICO PARA REDUCIR RIESGOS MUSCULOESQUELETICOS EN EL AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA MOISSES GROUP SAC HUAMACHUCO, 2021**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
17. Congruencia de ítems					X
18. Amplitud de contenido					X
19. Redacción de los ítems					X
20. Pertinencia					X
21. Metodología					X
22. Coherencia					X
23. Objetividad					X
24. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 del mes de Julio del 2021.



Marcos A. Robles Lora  
ING. INDUSTRIAL  
N. CIP 162358

Firma

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo **Aileen Shirley Hernández Mapilca** con DNI N° **71975548** de profesión **Ingeniero Industrial** con código CIP **173459** desempeñándome actualmente como **Coordinador Administrativo en Minera Yanacocha – Proyecto Sulfuros**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento de recolección de datos, (FORMATO CHECK LIST OCRA) a efectos de su aplicación en el proyecto de investigación titulado **IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ERGONOMICO PARA REDUCIR RIESGOS MUSCULOESQUELETICOS EN EL AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA MOISSES GROUP SAC HUAMACHUCO, 2021**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
49. Congruencia de ítems					X
50. Amplitud de contenido					X
51. Redacción de los ítems					X
52. Pertinencia					X
53. Metodología					X
54. Coherencia					X
55. Objetividad					X
56. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 del mes de Julio del 2021.



Firma

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo **José Salomón Quiroz Calle** con DNI N° **06262489** de profesión **Ingeniero Industrial** con código CIP **225999** desempeñándome actualmente como **Docente en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento de recolección de datos, (FORMATO CHECK LIST OCRA) a efectos de su aplicación en el proyecto de investigación titulado **IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ERGONOMICO PARA REDUCIR RIESGOS MUSCULOESQUELETICOS EN EL AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA MOISSES GROUP SAC HUAMACHUCO, 2021**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
81. Congruencia de ítems					X
82. Amplitud de contenido					X
83. Redacción de los ítems				X	
84. Pertinencia				X	
85. Metodología					X
86. Coherencia					X
87. Objetividad				X	
88. Claridad				X	

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 del mes de Julio del 2021.



Firma



### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo **Marcos Alejandro Robles Lora** con DNI N° **46053390** de profesión **Ingeniero Industrial** con código CIP **162358** desempeñándome actualmente como **Docente** en **Universidad Cesar Vallejo**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento de recolección de datos, (FORMATO METODO NIOSH) a efectos de su aplicación en el proyecto de investigación titulado **IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ERGONOMICO PARA REDUCIR RIESGOS MUSCULOESQUELETICOS EN EL AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA MOISSES GROUP SAC HUAMACHUCO, 2021**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
25. Congruencia de ítems					X
26. Amplitud de contenido					X
27. Redacción de los ítems					X
28. Pertinencia					X
29. Metodología					X
30. Coherencia					X
31. Objetividad					X
32. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 del mes de Julio del 2021.



Marcos A. Robles Lora  
ING. INDUSTRIAL  
N. CIP 162358

Firma

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo **Aileen Shirley Hernández Mapilca** con DNI N° **71975548** de profesión **Ingeniero Industrial** con código CIP **173459** desempeñándome actualmente como **Coordinador Administrativo en Minera Yanacocha – Proyecto Sulfuros**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento de recolección de datos, (FORMATO METODO NIOSH) a efectos de su aplicación en el proyecto de investigación titulado **IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ERGONOMICO PARA REDUCIR RIESGOS MUSCULOESQUELETICOS EN EL AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA MOISSES GROUP SAC HUAMACHUCO, 2021**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
57. Congruencia de ítems					X
58. Amplitud de contenido					X
59. Redacción de los ítems					X
60. Pertinencia					X
61. Metodología					X
62. Coherencia					X
63. Objetividad					X
64. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 del mes de Julio del 2021.



Firma

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo **José Salomón Quiroz Calle** con DNI N° **06262489** de profesión **Ingeniero Industrial** con código CIP **225999** desempeñándome actualmente como **Docente en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento de recolección de datos, (FORMATO METODO NIOSH) a efectos de su aplicación en el proyecto de investigación titulado **IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ERGONOMICO PARA REDUCIR RIESGOS MUSCULOESQUELETICOS EN EL AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA MOISSES GROUP SAC HUAMACHUCO, 2021**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
89. Congruencia de ítems					X
90. Amplitud de contenido					X
91. Redacción de los ítems				X	
92. Pertinencia				X	
93. Metodología					X
94. Coherencia					X
95. Objetividad				X	
96. Claridad				X	

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 del mes de Julio del 2021.



Firma

## Anexo 8. Carta de aceptación de estudio



**MOISSES GROUP S.A.C**  
CONSTRUCCIÓN - AGRICULTURA - AGROINDUSTRIA - MINERÍA - OTROS  
SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO



**“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU”**

**Huamachuco, 29 de noviembre de 2021**

Asunto: CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN

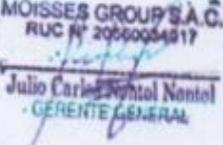
Yo Julio Carlos Nontol Nontol, Identificado con DNI 19562698, en mi calidad de Gerente General de la empresa MOISSES GROUP SAC, autorizó al señor Robin Santiago Oliniano Rodríguez identificado con el DNI 7291830 y al señor Emerson Rigovertto Quispe Rodríguez identificado con DNI 70258270, estudiantes de la Universidad Cesar Vallejo de la carrera de Ingeniería Industrial; a realizar su informe de investigación titulado **“ Implementación de un programa ergonómico para reducir riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones en la empresa MOISSES GROUP SAC - Huamachuco, 2021”**.Permitiendoles aplicar cualquier instrumento de medición o recolección de datos, como también la implementación del programa ergonómico dentro de las instalaciones de la empresa.

Asimismo, se consideran las siguientes condiciones pactadas, con los estudiantes que se le insta:

- (1) no divulgar ni usar para fines personales la información.
- (2) no proporcionar a terceras personas, verbalmente o escrito, directamente o indirectamente información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuese observable en la empresa durante la permanencia del informe de investigación. El estudiante asume que toda información y resultados del proyecto será de uso exclusivamente académico.

Atentamente,

MOISSES GROUP S.A.C.  
RUC N° 20060054817



Julio Carlos Nontol Nontol  
GERENTE GENERAL

**Anexo 9.** Resultado del cuestionario aplicado a los trabajadores del área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC.

Tabla 24. Cuadro de resultados de riesgos ergonómicos de excavación de zanjas.

Sub área						
excavaciones de zanjas						
Grado de riesgo	Posturas y movimientos forzados	Movimientos repetitivos	Empuje y tracción manual de cargas	levantamiento y transporte manual de cargas	Total	%
			x		1	25%
					0	0%
	x	x		x	3	75%
Total	1	1	1	1	4	100%

Fuente: *Elaboración propia*

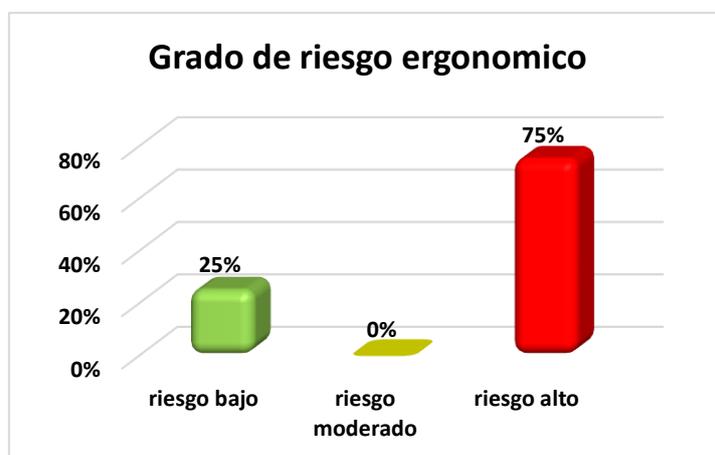


Figura 14. Grado de riesgo excavación de zanjas

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos el trabajador obtiene un 75% de riesgo nivel alto, asimismo un 25% con respecto a un riesgo nivel bajo y por último un 0% de riesgo nivel moderado, por ende, los problemas ergonómicos más importantes son los que se muestran en el nivel alto, siendo el levantamiento y transporte manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos, además en el empuje y tracción de cargas se muestra un nivel bajo respectivamente.

Tabla 25. Cuadro de resultados de riesgos ergonómicos de soldadura de planchas metálicas.

Sub área						
soldadura de planchas metálicas						
Grado de riesgo	Posturas y movimientos forzados	Movimientos repetitivos	Empuje y tracción manual de cargas	levantamiento y transporte manual de cargas	Total	%
			x		1	25%
					0	0%
	x	x		x	3	75%
Total	1	1	1	1	4	1

Fuente: *Elaboración propia*

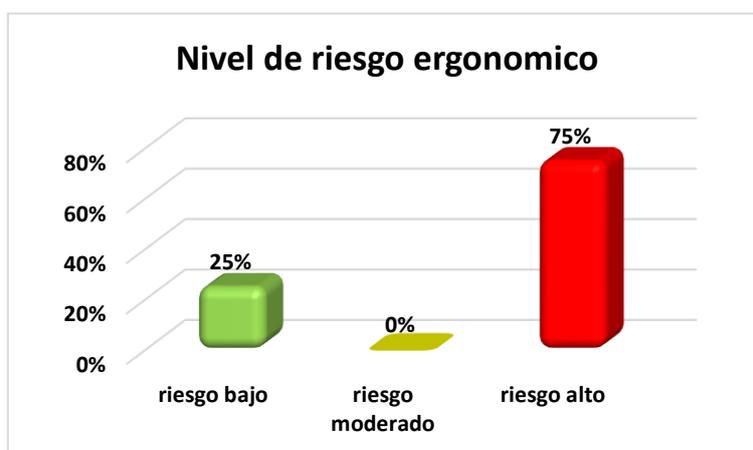


Figura 15. Grado de riesgo de soldaduras de planchas metálicas

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos el trabajador obtiene un 75% de riesgo nivel alto, asimismo un 25% con respecto a un riesgo nivel bajo y por último un 0% de riesgo nivel moderado, por ende, los problemas ergonómicos más importantes son los que se muestran en el nivel alto, siendo el levantamiento y transporte manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos, además en el empuje y tracción de cargas se muestra un nivel bajo respectivamente.

Tabla 26. Cuadro de resultados de riesgos ergonómicos de tarrajeo.

Sub área						
tarrajeo						
Nivel de riesgo	Posturas y movimientos forzados	Movimientos repetitivos	Empuje y tracción manual de cargas	levantamiento y transporte manual de cargas	Total	%
			x		1	25%
					0	0%
	x	x		x	3	75%
Total	1	1	1	1	4	100%

Fuente: Elaboración propia

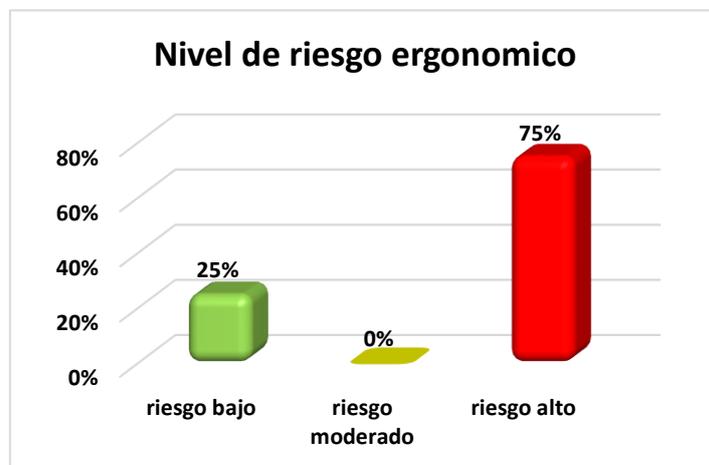


Figura 16. Resultados de nivel de riesgo de la actividad de tarrajeo

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos el trabajador obtiene un 75% de riesgo nivel alto, asimismo un 25% con respecto a un riesgo nivel bajo y por último un 0% de riesgo nivel moderado, por ende, los problemas ergonómicos más importantes son los que se muestran en el nivel alto, siendo el levantamiento y transporte manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos, además en el empuje y tracción de cargas se muestra un nivel bajo respectivamente.

Tabla 27. Cuadro de resultados de riesgos ergonómicos de encofrado y desencofrado

Sub área						
encofrado y desencofrado						
Grado de riesgo	Posturas y movimientos forzados	Movimientos repetitivos	Empuje y tracción manual de cargas	levantamiento y transporte manual de cargas	Total	%
			x		1	25%
					0	0%
	x	x		x	3	75%
Total	1	1	1	1	4	100%

Fuente: *Elaboración propia*

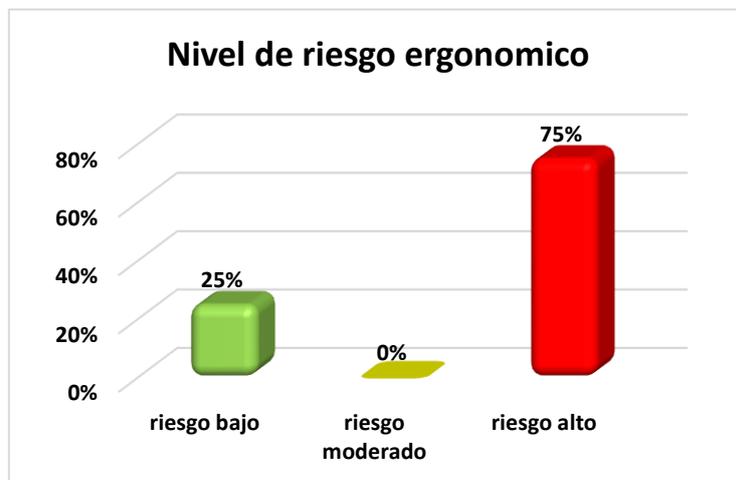


Figura 17. Grado de riesgo ergonómico de encofrado y desencofrado

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos el trabajador obtiene un 75% de riesgo nivel alto, asimismo un 25% con respecto a un riesgo nivel bajo y por último un 0% de riesgo nivel moderado, por ende, los problemas ergonómicos más importantes son los que se muestran en el nivel alto, siendo el levantamiento y transporte manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos, además en el empuje y tracción de cargas se muestra un nivel bajo respectivamente.

Tabla 28. Cuadro de resultados de riesgos ergonómicos de colocación de cerámica

Sub área						
colocación de cerámica						
Nivel de riesgo	Posturas y movimientos forzados	Movimientos repetitivos	Empuje y tracción manual de cargas	levantamiento y transporte manual de cargas	Total	%
			x		1	25%
					0	0%
	x	x		x	3	75%
Total	1	1	1	1	4	100%

Fuente: Elaboración propia



Figura 18. Resultados de nivel de riesgo ergonómico de colocación de cerámica

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos el trabajador obtiene un 75% de riesgo nivel alto, asimismo un 25% con respecto a un riesgo nivel bajo y por último un 0% de riesgo nivel moderado, por ende, los problemas ergonómicos más importantes son los que se muestran en el nivel alto, siendo el levantamiento y transporte manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos, además en el empuje y tracción de cargas se muestra un nivel bajo respectivamente.

## Anexo 10. Resultados de la aplicación de las metodologías REBA, OCRA y NIOSH (INICIAL)

### Método REBA inicial

#### Actividad excavación de zanjas



Figura 19. Medición angular de grupo A y B

La puntuación del grupo A es 7 y la puntuación del lado B es 5, de esta manera, nos ubicamos en la tabla C donde conseguimos el resultado final que es 8. De acuerdo a la actividad muscular nos da un valor de 2. Esto se suma a la puntuación final de C que es 8 mas 2 que es la actividad muscular nos da como puntuación final 10. Siendo de nivel muy alto y de actuación pronta en la actividad.

### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

**CUELLO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

**PIERNAS**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

**TRONCO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión	2	
>20° flexión	3	
>20° extensión	3	
>60° flexión	4	

**TABLA A**

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

**TABLA B**

		BRAZO					
		1	2	3	4	5	6
MUÑECA	1	1	1	1	3	4	6
	2	2	2	2	4	5	7
	3	3	3	5	5	8	8
ANTEBRAZ	1	1	1	2	4	5	7
	2	2	2	3	5	6	8
	3	3	3	4	5	7	8

**TABLA C**

		Puntuación B														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7	7
2	1	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8
3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	9	9	9	9	9	9
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9
6	5	5	5	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10	10	10
7	6	6	6	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11	11	11
8	7	7	7	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11
9	8	8	8	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12
10	9	9	9	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
11	10	10	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

**Corrección:** Añadir +1 si:  
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.  
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

**ANTEBRAZOS**

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

**MUÑECAS**

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

**BRAZOS**

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

**Resultado TABLA B**

		AGARRE			
		0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	0	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo	

**Puntuación A** = 7

**Puntuación B** = 5

**Puntuación Final** = 10

**NIVEL DE ACCIÓN:** 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Figura 20. Ficha de evaluación método REBA

Fuente: Elaboración propia

## Actividad Tarrajeo



Figura 21. Medición angular del grupo A y B

La puntuación del grupo A es 6 y la puntuación del lado B es 5, de esta manera, nos ubicamos en la tabla C donde conseguimos el resultado final que es 8. De acuerdo a la actividad muscular nos da un valor de 1. Esto se suma a la puntuación final de C que es 8 más 1 que es la actividad muscular nos da como puntuación final 9. Siendo de nivel muy alto y de actuación pronta en la actividad.

### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

**CUELLO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

**PIERNAS**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

**TRONCO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	

**TABLA A**

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

### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

**ANTEBRAZOS**

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

**MUÑECAS**

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

**BRAZOS**

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

**TABLA B**

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

**CARGA / FUERZA**

0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

**TABLA C**

		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	5	5	5	6	7	8	9	9	10	10	10	10	10
7	6	6	6	7	8	9	9	10	10	11	11	11	11
8	7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11	11	11
9	8	8	8	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12
11	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
12	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Corrección: Añadir +1 si:  
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.  
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

**AGARRE**

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Empresa: .....  
 Puesto de trabajo: .....  
 Realizó: .....  
 Fecha: .....

**Puntuación A** = 6

**Puntuación B** = 5

**Puntuación Final** = 9

**NIVEL DE ACCIÓN:** 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Figura 22. Ficha de puntuación método REBA

Fuente: Elaboración propia

## Actividad colocación de cerámica

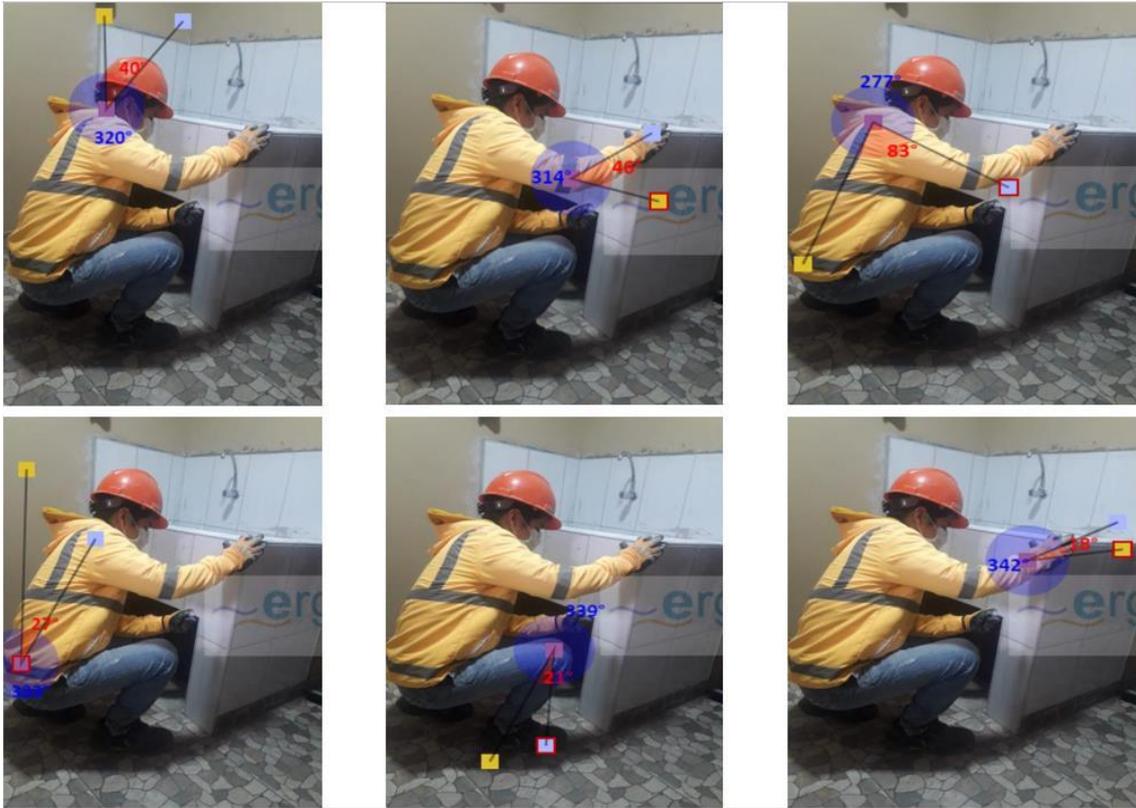


Figura 23. Medición angular del grupo A y B

La puntuación del grupo A es 7 y la puntuación del lado B es 6, de esta manera, nos ubicamos en la tabla C donde conseguimos el resultado final que es 9. De acuerdo a la actividad muscular nos da un valor de 2. Esto se suma a la puntuación final de C que es 9 más 2 que es la actividad muscular nos da como puntuación final 11. Siendo de nivel muy alto y de actuación inmediata en la actividad.



## Actividad soldadura de planchas metálicas



Figura 25. Medición angular del grupo A y B

La puntuación del grupo A es 8 y la puntuación del lado B es 8, de esta manera, nos ubicamos en la tabla C donde conseguimos el resultado final que es 9. De acuerdo a la actividad muscular nos da un valor de 1. Esto se suma a la puntuación final de C que es 10 más 1 que es la actividad muscular nos da como puntuación final 11. Siendo de nivel muy alto y de actuación inmediata en la actividad.

### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

#### CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	



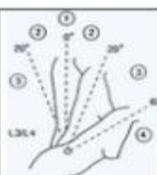
#### PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



#### TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión	3	
20°-60° flexión	4	



#### CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Empresa: .....

Puesto de trabajo: .....

Realizó: .....

Fecha: .....

### TABLA A

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

### TABLA B

	MUÑECA	BRAZO							
		1	2	3	4	5	6		
ANTEBRAZ	1	1	1	1	3	4	5	7	8
	2	2	2	2	4	5	7	8	
	3	3	3	3	5	5	8	8	
CARGA	1	1	1	2	4	5	7	8	
	2	2	2	3	5	6	8	9	
	3	3	3	4	5	7	8	9	

### TABLA C

Puntuación B

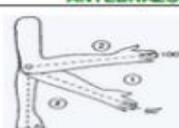
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	
5	4	4	4	5	6	7	8	9	9	9	9	9	
6	5	5	5	6	7	8	9	9	10	10	10	10	
7	6	6	6	7	8	9	9	10	10	11	11	11	
8	7	7	7	8	9	10	10	10	11	11	11	11	
9	8	8	8	9	10	10	11	11	11	12	12	12	
10	9	9	9	10	11	11	11	12	12	12	12	12	
11	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12	
12	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	
13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

Corrección: Añadir +1 si:  
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.  
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

#### ANTEBRAZOS

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



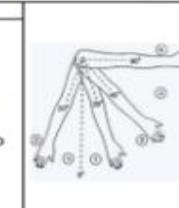
#### MUÑECAS

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



#### BRAZOS

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



#### Resultado TABLA B

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Puntuación A

8

+ 0

= 8

Puntuación B

Puntuación Final

11

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Figura 26. Ficha de puntuación método REBA

Fuente: Elaboración propia

## Actividad encofrado y desencofrado



*Figura 27. Medición angular grupo A y B*

La puntuación del grupo A es 4 y la puntuación del lado B es 6, de esta manera, nos ubicamos en la tabla C donde conseguimos el resultado final que es 6. De acuerdo a la actividad muscular nos da un valor de 2. Esto se suma a la puntuación final de C que es 6 más 2 que es la actividad muscular nos da como puntuación final 8. Siendo de nivel muy alto y de actuación pronta en la actividad.

### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

#### CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	



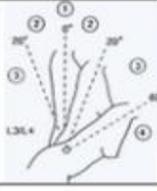
#### PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



#### TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	3	
> 60° flexión	4	



#### CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

### TABLA A

	PIERNAS	TRONCO				
		1	2	3	4	5
CUELLO	1	1	2	2	3	4
	2	2	3	4	5	6
	3	3	4	5	6	7
	4	4	5	6	7	8
	5	5	6	7	8	9
2	1	1	3	4	5	6
	2	2	4	5	6	7
	3	3	5	6	7	8
	4	4	6	7	8	9
	5	5	7	8	9	10
3	1	3	4	5	6	7
	2	3	5	6	7	8
	3	3	5	6	7	8
	4	4	6	7	8	9
	5	5	7	8	9	10

### TABLA B

	MUÑECA	BRAZO					
		1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	4	5	7	8
	3	2	3	5	5	8	8
0	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	3	5	6	8	9
	3	3	4	5	7	8	9

### TABLA C

Puntuación B

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	9	9
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	4	5	6	6	7	8	8	9	9
6	5	5	5	5	6	7	7	8	8	9	10	10
7	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	11
8	7	7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11
9	8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11
10	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12
11	10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12
12	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

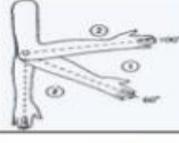
Puntuación A

Corrección: Añadir +1 si:  
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.  
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

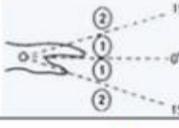
#### ANTEBRAZOS

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



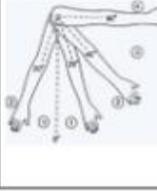
#### MUÑECAS

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



#### BRAZOS

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



#### AGARRER

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

4

+

0

=

4

PUNTAJÓN A

2

+

3

=

5

PUNTAJÓN B

4

+

1

=

5

PUNTAJÓN C

4

+

4

=

8

PUNTAJÓN FINAL

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Figura 28. Ficha de puntuación método REBA

Fuente: Elaboración propia

## Aplicación método check list OCRA - inicial



Figura 29. Evaluación de extremidades superiores soldadura

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = 480 - [80+20+30] = 350 \text{ min}$$

Tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC)

$$\text{TNC} = 60 \cdot 350 / 60 = 350 \text{ seg}$$

Factor recuperación (FR)

$$\text{FR} = 2$$

Factor frecuencia (FF)

Brazo derecho

$$\text{FF} = \text{MAX} (4, 2.5) = 5$$

Brazo izquierdo

$$\text{FF} = \text{MAX} (3, 2.5) = 3$$

Factor fuerza (FFz) : fuerza moderada en la escala de CR-10 de borg

Brazo derecho

$$\text{FFz} = 6$$

Brazo izquierdo

$$FFz = 6$$

Factor de posturas y movimientos (FP)

Brazo derecho

$$FP = \text{MAX} (1,4,2,8) + 1.5 = 9.5$$

Brazo izquierdo

$$FP = \text{MAX} (6,2,2,8) + 9.5 = 9.5$$

Calculo del factor riesgos adicionales (FC)

$$FC = 0+2 = 2$$

Calculo del multiplicador de duración (MD)

$$MD = 0.925$$

Determinación del nivel de riesgo (ICKL)

Brazo derecho

$$ICKL = (2+5+6+9.5+2) * 0.925 = 22.7$$

Brazo izquierdo

$$ICKL = (2+3+6+9.5+2) * 0.925 = 20.8$$

El índice Check List OCRA correspondiente a la extremidad superior derecha en el trabajador de soldadura de planchas metálicas es de 22.7, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable medio, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

Asimismo; para la extremidad superior izquierda el valor del índice Check List OCRA es de 20.8, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable medio, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.



Figura 30. Evaluación de extremidades superiores excavación de zanjas

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = 480 - [80+20+30] = 350 \text{ min}$$

Tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC)

$$\text{TNC} = 60 \cdot 350 / 60 = 350 \text{ seg}$$

Factor recuperación (FR)

$$\text{FR} = 2$$

Factor frecuencia (FF)

Brazo derecho

$$\text{FF} = \text{MAX} (3, 2.5) = 5$$

Brazo izquierdo

$$\text{FF} = \text{MAX} (4, 2.5) = 4$$

Factor fuerza (FFz) : fuerza moderada en la escala de CR-10 de borg

Brazo derecho

$$\text{FFz} = 6$$

Brazo izquierdo

$$\text{FFz} = 6$$

Factor de posturas y movimientos (FP)

Brazo derecho

$$FP = \text{MAX} (6,2,2,8) + 1.5 = 9.5$$

Brazo izquierdo

$$FP = \text{MAX} (1,4,2,8) + 1.5 = 9.5$$

Calculo del factor riesgos adicionales (FC)

$$FC = 0+2 = 2$$

Calculo del multiplicador de duración (MD)

$$MD = 0.925$$

Determinación del nivel de riesgo (ICKL)

Brazo derecho

$$ICKL = (2+5+6+9.5+2) = 22.7$$

Brazo izquierdo

$$ICKL = (2+4+6+9.5+2) = 21.7$$

El índice Check List OCRA correspondiente a la extremidad superior derecha en el trabajador de excavaciones de zanjas es de 22.7, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable medio, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

Asimismo; para la extremidad superior izquierda el valor del índice Check List OCRA es de 21.7, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable medio, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.



Figura 31. Evaluación de extremidades superiores colocación de cerámica

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = 480 - [80+20+30] = 350 \text{ min}$$

Tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC)

$$\text{TNC} = 60 \cdot 350 / 60 = 350 \text{ seg}$$

Factor recuperación (FR)

$$\text{FR} = 2$$

Factor frecuencia (FF)

Brazo derecho

$$\text{FF} = \text{MAX} (0,3.5) = 3.5$$

Brazo izquierdo

$$\text{FF} = \text{MAX} (0,3.5) = 3.5$$

Factor fuerza (FFz) : fuerza moderada en la escala de CR-10 de borg

Brazo derecho

$$\text{FFz} = 4$$

Brazo izquierdo

$$\text{FFz} = 2$$

Factor de posturas y movimientos (FP)

Brazo derecho

$$FP = \text{MAX} (1,2,2,8) + 2.5 = 10.5$$

Brazo izquierdo

$$FP = \text{MAX} (1,2,2,2) + 2.5 = 4.5$$

Calculo del factor riesgos adicionales (FC)

$$FC = 0+2 = 2$$

Calculo del multiplicador de duración (MD)

$$MD = 0.925$$

Determinación del nivel de riesgo (ICKL)

Brazo derecho

$$ICKL = (2+3.5+4+10.5+2) * 0.925 = 20.3$$

Brazo izquierdo

$$ICKL = (2+3.5+2+4.5+2) * 0.925 = 12.9$$

El índice Check List OCRA correspondiente a la extremidad superior derecha en el trabajador de colocación de cerámica es de 20.3, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable medio, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

Asimismo; para la extremidad superior izquierda el valor del índice Check List OCRA es de 12.9, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable ligero, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.



Figura 32. Evaluación de extremidades superiores tarrajeo

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = 480 - [80+20+30] = 350 \text{ min}$$

Tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC)

$$\text{TNC} = 60 + 350/60 = 350 \text{ seg}$$

Factor recuperación (FR)

$$\text{FR} = 2$$

Factor frecuencia (FF)

Brazo derecho

$$\text{FF} = \text{MAX} (0,2.5) = 2.5$$

Brazo izquierdo

$$\text{FF} = \text{MAX} (0,2.5) = 2.5$$

Factor fuerza (FFz) : fuerza moderada en la escala de CR-10 de borg

Brazo derecho

$$\text{FFz} = 4$$

Brazo izquierdo

$$FFz = 3$$

Factor de posturas y movimientos (FP)

Brazo derecho

$$FP = \text{MAX}(1,2,2,4) + 1.5 = 7.5$$

Brazo izquierdo

$$FP = \text{MAX}(1,2,2,2) + 1.5 = 4.5$$

Calculo del factor riesgos adicionales (FC)

$$FC = 0+2 = 2$$

Calculo del multiplicador de duración (MD)

$$MD = 0.925$$

Determinación del nivel de riesgo (ICKL)

Brazo derecho

$$ICKL = (2+2.5+4+7.5+2) * 0.925 = 16.6$$

Brazo izquierdo

$$ICKL = (2+2.5+3+4.5+2) * 0.925 = 12.9$$

El índice Check List OCRA correspondiente a la extremidad superior derecha en el trabajador de tarrajeo es de 16.6, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable medio, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

Asimismo; para la extremidad superior izquierda el valor del índice Check List OCRA es de 12.9, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable ligero, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.



Figura 33. Evaluación de las extremidades superiores encofrado

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = 480 - [80+20+30] = 350 \text{ min}$$

Tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC)

$$\text{TNC} = 60 \cdot 350 / 60 = 350 \text{ seg}$$

Factor recuperación (FR)

$$\text{FR} = 0$$

Factor frecuencia (FF)

Brazo derecho

$$\text{FF} = \text{MAX} (0,3.5) = 3.5$$

Brazo izquierdo

$$\text{FF} = \text{MAX} (0,3.5) = 3.5$$

Factor fuerza (FFz) : fuerza moderada en la escala de CR-10 de borg

Brazo derecho

$$\text{FFz} = 4$$

Brazo izquierdo

$$FFz = 2$$

Factor de posturas y movimientos (FP)

Brazo derecho

$$FP = \text{MAX} (1,2,2,4) + 1.5 = 6.5$$

Brazo izquierdo

$$FP = \text{MAX} (1,2,2,2) + 1.5 = 4.5$$

Calculo del factor riesgos adicionales (FC)

$$FC = 0+2 = 2$$

Calculo del multiplicador de duración (MD)

$$MD = 0.925$$

Determinación del nivel de riesgo (ICKL)

Brazo derecho

$$ICKL = (0+3.5+4+6.5+2) * 0.925 = 14.8$$

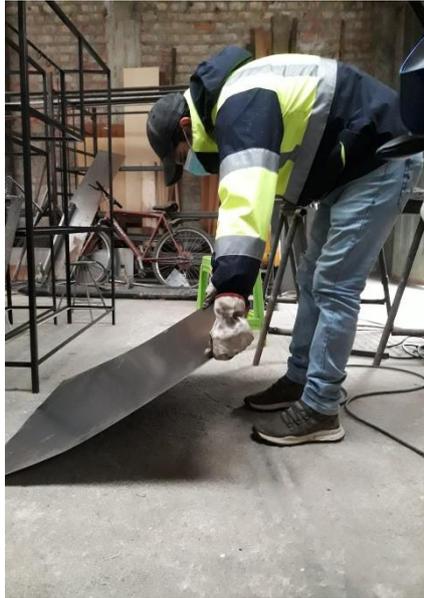
Brazo izquierdo

$$ICKL = (0+3.5+2+4.5+2) * 0.925 = 11.1$$

El índice Check List OCRA correspondiente a la extremidad superior derecha en el trabajador de encofrado y desencofrado es de 14.8, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable medio, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

Asimismo; para la extremidad superior izquierda el valor del índice Check List OCRA es de 11.1, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable ligero, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

## Aplicación ecuación NIOSH inicial



*Figura 34. Levantamiento de carga origen soldadura de planchas metálicas*



*Figura 35. Levantamiento de carga destino soldadura de planchas metálicas*

Peso de la carga levantada: 48 kg

Factor de distancia Horizontal (HM): origen = 26 cm; destino = 33 cm.

$HMO = 1$

$HMD = 26 / 33 = 0.78$

Factor de distancia Vertical (VM): origen = 0 cm; destino = 85 cm.

$$VM0 = (1 - 0.003 |0-75|) = 0.78$$

$$VMD = (1 - 0.003 |85-75|) = 0.98$$

Factor de Desplazamiento Vertical (DM): origen = 0 cm; destino = 80 cm.

$$D = | 0 - 80 | = 80$$

$$DM0 = 0.80 + (4.5 / 80) = 0.85$$

$$DMD = 0.80 + (4.5 / 80) = 0.85$$

Factor de Asimetría (AM): origen = 0° ; destino = 0°

$$AM0 = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

$$AMD = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

Factor de Frecuencia (FM):

$$FM0 = 1$$

$$FMD = 1$$

Factor de Agarre (CM):

$$CM0 = 1$$

$$CMD = 1$$

$$RWL0 = 23.1.0.78.0.85.1.1.1 = 15.24$$

$$RWLD = 23.0.78.0.97.0.85.1.1.1 = 14.79$$

El peso limite recomendado sería de 14.79

$$IL = 48/14.79 = 3.24 \text{ Riesgo alto}$$

Con la aplicación de la ecuación NIOSH, concede un valor de índice de levantamiento (IL) de 3.24. Según el índice de levantamiento, este valor demuestra que el trabajador de soldadura de planchas metálicas presenta un riesgo alto, y que la tarea puede ocasionar problemas a los trabajadores por la cual conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.



*Figura 36. Levantamiento de carga origen excavación de zanjas*



*Figura 37. Levantamiento de carga destino excavación de zanjas*

Peso de la carga levantada: 45 kg

Factor de distancia Horizontal (HM): origen = 20 cm; destino = 30 cm.

$HMO = 1$

$HMD = 20 / 30 = 0.67$

Factor de distancia Vertical (VM): origen = 0 cm; destino = 70 cm.

$VM0 = (1 - 0.003 |0-75|) = 0.78$

$VMD = (1 - 0.003 |70-75|) = 98$

Factor de Desplazamiento Vertical (DM): origen = 0 cm; destino = 70 cm.

$$D = | 0 - 70 | = 70$$

$$DM0 = 0.70 + (4.5 / 70) = 0.76$$

$$DMD = 0.70 + (4.5 / 70) = 0.76$$

Factor de Asimetría (AM): origen = 0<sup>0</sup>; destino = 0<sup>0</sup>

$$AM0 = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

$$AMD = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

Factor de Frecuencia (FM):

$$FM0 = 1$$

$$FMD = 1$$

Factor de Agarre (CM):

$$CM0 = 0.90$$

$$CMD = 0.90$$

$$RWL0 = 23.1.0.78.0.76.1.1.0.90 = 12.27 \text{ kg}$$

$$RWLD = 23.0.67.0.98.0.76.1.1.0.90 = 10.32 \text{ kg}$$

El peso limite recomendado sería de 10.32 kg

$$IL = 45/10.32 = 4.36 \text{ Riesgo alto}$$

Con la aplicación de la ecuación NIOSH, concede un valor de índice de levantamiento (IL) de 4.36. Según el índice de levantamiento, este valor demuestra que el trabajador de excavaciones de zanjas presenta un riesgo alto, y que la tarea puede ser ocasionar problemas a los trabajadores por la cual conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.



*Figura 38. Levantamiento de carga origen colocación de cerámica*



*Figura 39. Levantamiento de carga destino colocación de cerámica*

Peso de la carga levantada: 25kg

Factor de distancia Horizontal (HM): origen = 30 cm; destino = 25 cm.

$$HM0 = 30 / 25 = 1.2$$

$$HMD = 1$$

Factor de distancia Vertical (VM): origen = 0 cm; destino = 80 cm.

$$VM0 = (1 - 0.003 |0-75|) = 0.78$$

$$VMD = (1 - 0.003 |80-75|) = 0.98$$

Factor de Desplazamiento Vertical (DM): origen = 0 cm; destino = 80 cm.

$$D = | 0 - 80 | = 80$$

$$DM0 = 0.80 + (4.5 / 80) = 0.85$$

$$DMD = 0.80 + (4.5 / 80) = 0.85$$

Factor de Asimetría (AM): origen = 0°; destino = 0°

$$AM0 = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

$$AMD = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

Factor de Frecuencia (FM):

$$FM0 = 1$$

$$FMD = 1$$

Factor de Agarre (CM):

$$CM0 = 0.95$$

$$CMD = 1$$

$$RWL0 = 23.1.2.0.78.0.85.1.1.0.95 = 17.38 \text{ kg}$$

$$RWLD = 23.1.0.98.0.85.1.1.1 = 19.15 \text{ kg}$$

El peso limite recomendado sería de 17.38 kg

$$IL = 25/17.38 = 1.43 \text{ Riesgo moderado}$$

Con la aplicación de la ecuación NIOSH, concede un valor de índice de levantamiento (IL) de 1,43. Según el índice de levantamiento, este valor demuestra que el trabajador de colocación de cerámica presenta un riesgo moderado, y que la tarea puede ser ocasionar problemas a los trabajadores por la cual conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.



*Figura 40. Levantamiento de carga origen tarrajeo*



*Figura 41. Levantamiento de cargas destino tarrajeo*

Peso de la carga levantada: 42.5 kg

Factor de distancia Horizontal (HM): origen = 23 cm; destino = 35 cm.

$HM0 = 1$

$HMD = 23 / 35 = 0.65$

Factor de distancia Vertical (VM): origen = 0 cm; destino = 90 cm.

$$VM0 = (1 - 0.003 |0-75|) = 0.78$$

$$VMD = (1 - 0.003 |90-75|) = 0.96$$

Factor de Desplazamiento Vertical (DM): origen = 0 cm; destino = 90 cm.

$$D = |0 - 90| = 90$$

$$DM0 = 0.90 + (4.5 / 90) = 0.95$$

$$DMD = 0.90 + (4.5 / 90) = 0.95$$

Factor de Asimetría (AM): origen = 0°; destino = 0°

$$AM0 = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

$$AMD = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

Factor de Frecuencia (FM):

$$FM0 = 1$$

$$FMD = 1$$

Factor de Agarre (CM):

$$CM0 = 1$$

$$CMD = 1$$

$$RWL0 = 23.1 \cdot 0.78 \cdot 0.95 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 17.04 \text{ kg}$$

$$RWLD = 23.0 \cdot 0.65 \cdot 0.96 \cdot 0.95 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 13.63 \text{ kg}$$

El peso limite recomendado sería de 13.63 kg

$$IL = 42.5 / 13.63 = 3.11 \text{ Riesgo alto}$$

Con la aplicación de la ecuación NIOSH, concede un valor de índice de levantamiento (IL) de 3.11. Según el índice de levantamiento, este valor demuestra que el trabajador de tarrajeo presenta un riesgo alto, y que la tarea puede ocasionar problemas a los trabajadores por la cual conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.



*Figura 42. Levantamiento de cargas origen encofrado y desencofrado*



*Figura 43. Levantamiento de cargas destino encofrado y desencofrado*

Peso de la carga levantada: 42.5 kg

Factor de distancia Horizontal (HM): origen = 23 cm; destino = 35 cm.

$HM0 = 1$

$HMD = 23 / 35 = 0.65$

Factor de distancia Vertical (VM): origen = 0 cm; destino = 90 cm.

$VM0 = (1 - 0.003 |0-75|) = 0.78$

$VMD = (1 - 0.003 |90-75|) = 0.96$

Factor de Desplazamiento Vertical (DM): origen = 0 cm; destino = 90 cm.

$$D = | 0 - 90 | = 90$$

$$DM0 = 0.90 + (4.5 / 90) = 0.95$$

$$DMD = 0.90 + (4.5 / 90) = 0.95$$

Factor de Asimetría (AM): origen = 0°; destino = 0°

$$AM0 = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

$$AMD = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

Factor de Frecuencia (FM):

$$FM0 = 1$$

$$FMD = 1$$

Factor de Agarre (CM):

$$CM0 = 1$$

$$CMD = 1$$

$$RWL0 = 23.1.0.78.0.95.1.1.1 = 17.04 \text{ kg}$$

$$RWLD = 23.0.65.0.96.0.95.1.1.1 = 13.63 \text{ kg}$$

El peso limite recomendado sería de 13.63 kg

$$IL = 42.5/13.63 = 3.11 \text{ Riesgo alto}$$

Con la aplicación de la ecuación NIOSH, concede un valor de índice de levantamiento (IL) de 3.11. Según el índice de levantamiento, este valor demuestra que el trabajador de encofrado y desencofrado presenta un riesgo alto, y que la tarea puede ser ocasionar problemas a los trabajadores por la cual conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

## Anexos 11. Resultados de la aplicación del programa ergonómico

 <b>Diseño de ejercicios físicos para los trabajadores del área de operaciones de la empresa MOISSES GROUP SAC.</b>		
<b>CONSIDERACIONES:</b> Mantener respeto y responsabilidad al desarrollar los ejercicios. Relajarse, respirar correctamente.		
INDICADORES	EJECUCIÓN	PAUTA FIGURATIVA
<b>CUELLO</b>		
Se realizarán movimientos lentos de atrás hacia adelante con el apoyo del brazo por 25 segundos, también se girará de derecha a izquierda la cabeza durante 35 segundos, y por último, se empleará movimientos circulares muy suaves por 30 segundos.	4 repeticiones	
<b>TRONCO</b>		
Girar de izquierda a derecha por 20 segundos consecutivos, realizar flexiones laterales de un tiempo estimado de 15 segundos para ambos lados. Estirar con las manos intentando tocar la punta de los pies por 20 segundos consecutivos.	4 repeticiones	
<b>BRAZOS Y MUÑECAS</b>		
Levantamiento de brazos y girar las muñecas por 25 segundos, con las manos juntas estirar ambas manos hacia arriba por 30 segundos, estirar los brazos de izquierda a derecha por 25 segundos. Con una mano estire uno a uno cada dedo de la mano contraria (como si lo estuvieras contando) sosteniendo duran 5 segundos. Llevar la mano hacia adelante y voltear hacia abajo todos los dedos, con ayuda de la otra mano ejercitando un poco de presión hacia atrás durante 30 segundos. Y por último, con las palmas de las manos hacia arriba, abra y cierre los dedos esto se debe realizar repetidamente 15 veces.	5 repeticiones	
<b>PIERNAS</b>		
para las rodillas se aplicarían movimientos circulares por 30 segundos cada uno, se doblará la pierna a la altura del coxis por 30 segundos para cada pierna, se hará sentadillas en puntillas durante 30 segundos, pondrán una pierna delante y otra atrás bien abiertas por un periodo de 30 segundos para cada pierna, hacer estiramientos de cada pierna una detrás de otra por 20 segundos.	4 repeticiones	
<b>OBLIGACIONES</b>		
Realizar de lunes a sábados todos los trabajadores del área de operaciones. No realizar personas que tienen algún malestar o enfermedad.		

Figura 44. Ejercicios rutinarios para los trabajadores de la empresa

Fuente: Elaboración propia

### FACTORES DE RIESGOS

**MOVIMIENTOS REPETITIVOS**  
son aquellos movimientos continuos que realiza un trabajador en sus actividades diarias, esto puede ocasionar; lesiones, fátiga, dolores, etc.



**SOBRESFUERZO**  
Actividad donde utiliza demasiado fuerza el trabajador, esto se da en el levantamiento, empujar o jalar.




**POSTURAS INCOMODAS**  
Cuando la actividad obliga al operario adoptar posturas incómodas.



### TEMPERATURA

Cuando los trabajadores realizan sus actividades en demasiado frío o caliente.




### BENEFICIOS DE LA ERGONOMIA

- Nos ayuda a mejorar las condiciones ambientales del entorno laboral, ruido, temperatura, iluminación, etc.
- Ayuda a reconocer los puestos de trabajo y contribuir a nuevos diseños que reduzcan las molestias musculoesqueléticas, como son; Cargar físicas, posturas forzadas, levantamiento de carga, etc.
- Reducción de ausentismo laboral.
- Crea un clima laboral motivador.
- Mejora las posturas de trabajo.
- Reduce la fatiga de los trabajadores.
- Disminución de días de trabajo perdidos.
- Disminución de errores.



## ERGONOMIA EN EL PUESTO DE TRABAJO

¿Sabe usted, cuanta importancia le debemos dar al bienestar de los trabajadores?



### TEMAS A TRATAR:

- ¿Qué es la ergonomía?
- Importancia de la ergonomía
- Que medidas se deben tomar para los puestos de trabajo.
- Factores de riesgos
- Que beneficios nos aporta la ergonomía



Figura 45. Tríptico parte exterior - Ergonomía en el puesto de trabajo

Fuente: Elaboración propia

## ¿QUE ES ERGONOMIA?

la ergonomía es una disciplina que tiene como propósito adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidad del ser humano. Asegurar que los humanos y la tecnología trabajen en completa armonía, manteniendo los equipos y actividades en acuerdo con las características de los humanos.

## IMPORTANCIA DE LA ERGONOMIA

La importancia de esta disciplina ayuda a mejorar el ambiente laboral, ayuda a reducir las lesiones, promoviendo bienestar y salud ocupacional durante las actividades que se ejecutan, aumentando la productividad de la organización.



## MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EL PUESTO DE TRABAJO

### LEVANTAMIENTO Y MOVILIZACIÓN DE PESO

Doblar las rodillas, y mantener la columna recta.



Levantar el objetivo y acercarlo al cuerpo sin uso de esfuerzo brusco.



Realiza la actividad con los brazos próximos al tronco, esto tiene una menor fatiga y ayuda a tener un mejor agarre y manejo de traslado de carga.



Cuando la carga es demasiado pesada, es necesario trasladarlo entre dos personas. Levantando uniformemente desde el suelo para poder equilibrar el peso y no dañarnos la columna.



Al ubicar un objeto por arriba de los hombros, aproximarlos al tronco y continuar con el deslizamiento hacia arriba.

## PAUSAS ACTIVAS

Las pausas activas son los descansos que se aplican después de realizar alguna actividad. Se consideran rutinas físicas para poder reducir la fatiga, molestias musculoesqueléticas y el estrés laboral, con la finalidad de brindar bienestar a los colaboradores.

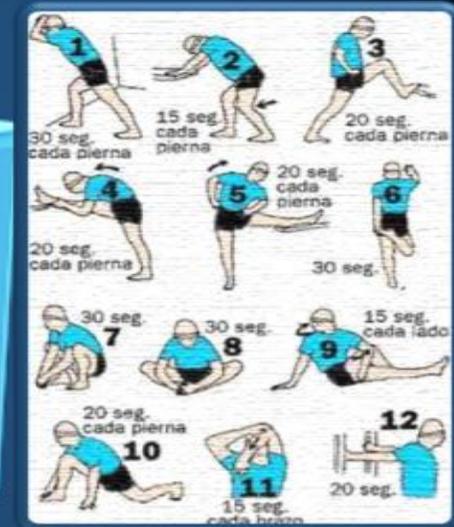


Figura 46. Tríptico parte interior – Ergonomía en el puesto de trabajo

Fuente: Elaboración propia

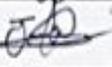
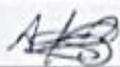
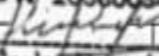
		<b>REGISTRO DE TRABAJADORES</b>		
<b>CAPACITACIONES</b>				
Hora inicial	7:30 am	Hora final	8:30 am	Duración: 1 hora
TEMA: Ergonomía.				
FECHA: 10-10-2021				
N°	NOMBRES	APELLIDOS	DNI	FIRMA
1	Benito	Polo Polo	19576135	
2	Santos	Pob Fernandez	70294136	
3	JAI ME	polo julca	48819962	
4	Alfredo	polo julca	48490829	
5	S. MARTIN	CERRA ANDRINA	46801676	
<b>MOISSES GROUP S.A</b> <b>RUC N° 20580004817</b>  <b>Julio Carlos Nontol Nontol</b> <b>GERENTE GENERAL</b>				
DATOS DEL SUPERVISOR		NOMBRES: Robin Santiago		FIRMA: 
		APELLIDOS: Ofiniano Rodriguez		

Figura 47. Capacitación sobre ergonomía en la empresa MOISSES GROUP SAC

Fuente: Autores y trabajadores

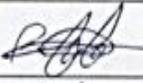
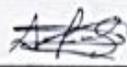
		<b>REGISTRO DE TRABAJADORES</b>		
<b>CAPACITACIONES</b>				
Hora inicial	7:30 am	Hora final	8:30 am	Duración: 1 hora
TEMA: <i>Levantamiento Manual de Cargas.</i>				
FECHA: <i>27-10-2021.</i>				
N°	NOMBRES	APELLIDOS	DNI	FIRMA
1	S. MARTIN	CERNA ANFICANA	46801696	
2	Santos	Polo Fernandez	40294136	
3	Benito	Polo Polo	19576135	
4	Jaime	Polo Julca	48819962	
5	Alfredo	Polo Julca	48490829	
				
DATOS DEL SUPERVISOR		NOMBRES: <i>Robin Santiago</i>		FIRMA: 
		APELLIDOS: <i>Otiniano Rodriguez</i>		

Figura 48. Capacitación sobre levantamiento manual de cargas en la empresa MOISSES GRUP SAC

Fuente: Autores y trabajadores

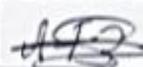
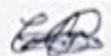
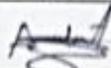
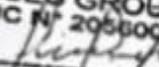
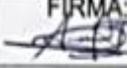
		<b>REGISTRO DE TRABAJADORES</b>		
		<b>CAPACITACIONES</b>		
Hora inicial	8:00 am	Hora final	9:00 am	Duración: 1 hora
TEMA: <i>Movimientos Repetitivos.</i>				
FECHA: 31 - 10 - 2021				
N°	NOMBRES	APELLIDOS	DNI	FIRMA
1	Alfredo	Polo Jirca	48490829	
2	S. MARTIN	CERRIA ANTICOND	46801696	
3	Santos Alejandro	CERRIA ANHUARA	71485098	
4	Josue Orlando	Polo Jirca	48819962	
5	Santos	Polo Fernandez	40294138	
6	Benito	Polo Polo	19576135	
<b>MOISSES GROUP S.A</b> RUC N° 20580054017  <b>Julio Carlos Nontol Nontol</b> GERENTE GENERAL				
<b>DATOS DEL SUPERVISOR</b>		NOMBRES: <i>Robin Santiago</i>		FIRMA: 
		APELLIDOS: <i>Otiniano Rodriguez</i>		

Figura 49. Capacitación sobre movimientos repetitivos en la empresa MOISSES GROUP SAC

Fuente: Autores y trabajadores

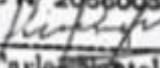
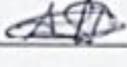
		<b>REGISTRO DE TRABAJADORES</b>		
<b>CAPACITACIONES</b>				
Hora inicial	8:00 am	Hora final	9:00 am	Duración: 1 hora
TEMA: Riesgos Ergonomicos				
FECHA: 14-11-2021				
N°	NOMBRES	APELLIDOS	DNI	FIRMA
1	Santos	Polo Fernandez	40294138	
2	Josue Alvarez	Polo Julia	48819962	
3	Benito	Polo Polo	19576133	
4	Santos Alejandro	Cana Antonia	71485098	
5	Alfredo	Polo Julia	48490629	
6	S. MONTAÑ	CANA ANTONIA	46801696	
<b>MOISSES GROUP S.A</b> <b>RUC N° 20560054817</b>  <b>Julio Carlos Nontol Nontol</b> <b>GERENTE GENERAL</b>				
<b>DATOS DEL SUPERVISOR</b>		NOMBRES: Robin Santiago		FIRMA: 
		APELLIDOS: Christian Patricio		

Figura 50. Capacitación sobre riesgos ergonómicos de la empresa MOISSES GROUP SAC

Fuente: Autores y trabajadores

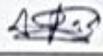
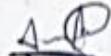
		<b>REGISTRO DE TRABAJADORES</b>		
<b>CAPACITACIONES</b>				
Hora inicial	8:30 am	Hora final	9:30 am	Duración: 1 hora
TEMA: <i>Posturas Ergonomicas</i>				
FECHA: <i>28 - 11 - 2021</i>				
N°	NOMBRES	APELLIDOS	DNI	FIRMA
1	<i>Santos</i>	<i>Polo Fernandez</i>	<i>4029 4128</i>	
2	<i>Bonito</i>	<i>Polo Polo</i>	<i>19576135</i>	
3	<i>Jaime Orlando</i>	<i>Polo Julio</i>	<i>91817962</i>	
4	<i>S. Manián</i>	<i>CERRO ANTICANA</i>	<i>46101696</i>	
5	<i>Alfredo</i>	<i>Polo Juan</i>	<i>4849 0829</i>	
6	<i>Santos Alejandro</i>	<i>Cerro Anticana</i>	<i>7198 5598</i>	
DATOS DEL SUPERVISOR		NOMBRES: <i>Rubin Santiago</i>		FIRMA: 
		APELLIDOS: <i>Oriniano Rodriguez</i>		

Figura 51. Capacitación sobre posturas ergonómicas en la empresa MOISSES GROUP SAC

Fuente: Autores y trabajadores

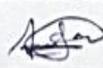
		<b>REGISTRO DE TRABAJADORES</b>		
<b>CAPACITACIONES</b>				
Hora inicial	8:30 am	Hora final	9:30 am	Duración: 1 hora
TEMA: Ejercicios Rutinarios (Pausas Activas)				
FECHA: 12 - 12 - 2021				
N°	NOMBRES	APELLIDOS	DNI	FIRMA
1	Benito	Polo Polo	1957 6135	
2	Santos	Polo Fernandez	40294138	
3	Alfredo	Polo Joleu	48490829	
4	Santos Alejandro	Cerro Anticona	21495098	
5	S. MARTIN	CERRO ANTICONA	46801696	
6	Jaime Gilanda	Polo Julia	98819662	
DATOS DEL SUPERVISOR		NOMBRES: Robin Santiago		FIRMA: 
		APELLIDOS: Oliviano Rodriguez		

Figura 52. Capacitación sobre pausas activas en la empresa MOISSES GROUP SAC

Fuente: Autores y trabajadores

## Anexo 12. Resultados de la evaluación final con los métodos REBA, OCRA y NIOSH

### Evaluaciones finales método REBA

#### Excavaciones de zanjas con Mini retroexcavadora



*Figura 53. Medición angular del grupo A y B final de excavación de zanjas*

La puntuación del lado A tiene un valor de 1, mientras que del lado B con una puntuación de 2. Seguido de esto, colocamos los resultados en la tabla C obteniendo un valor de 1. Mediante la evaluación por medio de actividad muscular nos da una valoración de 1. Aplicando la suma del valor C que es 1 más la puntuación muscular que es 1. Obtenemos la puntuación final que es 2, de esta manera, se obtuvo un nivel de riesgo bajo donde no es necesario la actuación.

### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

#### CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	



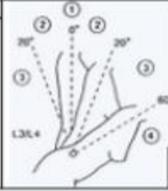
#### PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



#### TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	



#### CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Empresa: .....

Puesto de trabajo: .....

Realizó: .....

Fecha: .....

### TABLA A

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

### TABLA B

MUÑECA	ANTEBRAZ	BRAZO					
		1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	3	4	6	7
1	2	2	2	4	5	7	8
1	3	2	3	5	5	8	8
2	1	1	2	4	5	7	8
2	2	2	3	5	6	8	9
2	3	3	4	5	7	8	9

### TABLA C

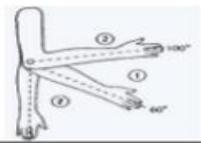
Puntuación A		Puntuación B											
1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	5	5	5	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	6	6	6	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	7	7	7	8	9	10	10	10	10	11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

Corrección: Añadir +1 si:  
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.  
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

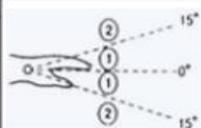
#### ANTEBRAZOS

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



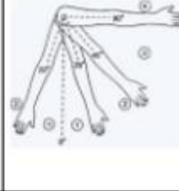
#### MUÑECAS

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



#### BRAZOS

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



#### Resultado TABLA B

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Puntuación A: 1

+ 0 = 1

Puntuación B: 2

+ 1 = 3

Puntuación Final: 2

**NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata**

Figura 54. Ficha de evaluación final por método REBA

## Evaluación final de la actividad tarrajeo por método REBA



*Figura 55. Medición angular del grupo A y B final de actividad tarrajeo*

La puntuación del lado A tiene un valor de 2, mientras que del lado B con una puntuación de 4. Seguido de esto, colocamos los resultados en la tabla C obteniendo un valor de 3. Mediante la evaluación por medio de actividad muscular nos da una valoración de 0. Aplicando la suma del valor C que es 3 más la puntuación muscular que es 0. Obtenemos la puntuación final que es 3. De esta forma, logramos obtener un nivel de riesgo bajo donde se puede considerar un análisis de dicha actividad.

### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

#### CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	



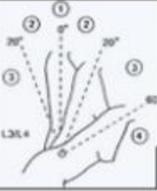
#### PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



#### TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión	3	
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	4	



#### CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Empresa: .....

Puesto de trabajo: .....

Realizó: .....

Fecha: .....

### TABLA A

		TRONCO						
		1	2	3	4	5		
PIERNAS	1	1	1	2	2	3	4	
	2	2	2	3	4	5	6	
	3	3	3	4	5	6	7	
	4	4	4	5	6	7	8	
CUELLO	1	1	1	3	4	5	6	
	2	2	2	4	5	6	7	
	3	3	3	5	6	7	8	
	4	4	4	6	7	8	9	
MUÑECA	1	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	2	4	5	7	8
	3	3	3	3	5	5	8	8
	4	4	4	4	6	6	9	9
ANTEBRAZ	1	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	2	3	5	6	8	9
	3	3	3	4	5	7	8	9
	4	4	4	5	6	8	9	9

### TABLA B

		BRAZO						
		1	2	3	4	5	6	
MUÑECA	1	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	2	4	5	7	8
ANTEBRAZ	1	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	2	3	5	6	8	9
3	3	3	4	5	7	8	9	

### TABLA C

Puntuación B

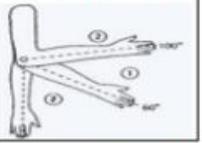
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	5	5	5	6	7	8	8	9	9	10	10	10
7	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	11	11
8	7	7	7	8	9	10	10	10	11	11	11	11
9	8	8	8	9	10	10	11	11	11	12	12	12
10	9	9	9	10	11	11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

Corrección: Añadir +1 si:  
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.  
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

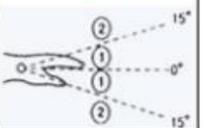
#### ANTEBRAZOS

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



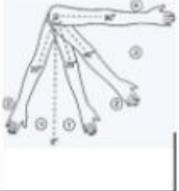
#### MUÑECAS

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



#### BRAZOS

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



#### Resultado TABLA B

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

### Puntuación A

1 + 1 + 2 = 4

### Puntuación B

4 + 0 = 4

### Puntuación Final

4 - 1 = 3

**NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata**

Figura 56. Ficha de evaluación final por método REBA

## Evaluación final de la actividad colocación de cerámica por método REBA

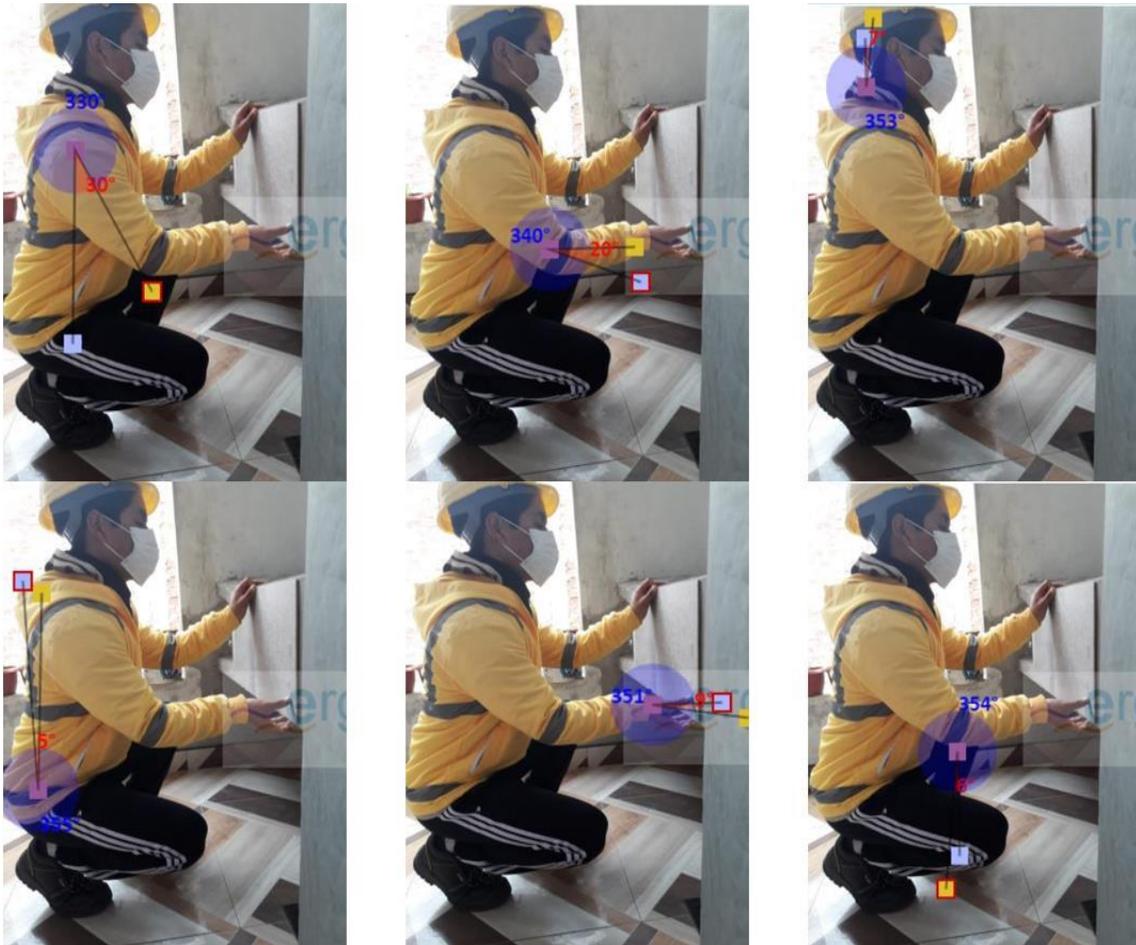


Figura 57. Medición angular del grupo A y B final de colocación de cerámica

La puntuación del lado A tiene un valor de 3, mientras que del lado B con una puntuación de 2. Seguido de esto, colocamos los resultados en la tabla C obteniendo un valor de 3. Mediante la evaluación por medio de actividad muscular nos da una valoración de 0. Aplicando la suma del valor C que es 3 más la puntuación muscular que es 0. Obtenemos la puntuación final que es 3. Asimismo, se pudo obtener un nivel de riesgo bajo, esto quiere decir que se puede considerar una actuación pero que no es tan necesaria.

### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

**CUELLO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

**PIERNAS**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

**TRONCO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión	3	
20°-60° flexión	4	

**CARGA / FUERZA**

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Empresa: .....  
Puesto de trabajo: .....  
Realizó: .....  
Fecha: .....

**TABLA A**

PIERNAS	TRONCO				
	1	2	3	4	5
1	1	2	2	3	4
2	2	3	4	5	6
3	3	4	5	6	7
4	4	5	6	7	8
5	5	6	7	8	9
6	6	7	8	9	10
7	7	8	9	10	11
8	8	9	10	11	12
9	9	10	11	12	13
10	10	11	12	13	14
11	11	12	13	14	15
12	12	13	14	15	16
13	13	14	15	16	17
14	14	15	16	17	18
15	15	16	17	18	19
16	16	17	18	19	20

**TABLA B**

MUÑECA	BRAZO						
	1	2	3	4	5	6	
1	1	1	1	3	4	6	7
2	2	2	2	4	5	7	8
3	3	3	3	5	6	8	9
4	4	4	4	6	7	9	10
5	5	5	5	7	8	10	11
6	6	6	6	8	9	11	12
7	7	7	7	9	10	12	13
8	8	8	8	10	11	13	14
9	9	9	9	11	12	14	15
10	10	10	10	12	13	15	16
11	11	11	11	13	14	16	17
12	12	12	12	14	15	17	18
13	13	13	13	15	16	18	19
14	14	14	14	16	17	19	20
15	15	15	15	17	18	20	21

**TABLA C**

Puntuación B

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	4	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	5	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7	6	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	7	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9	8	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	9	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
11	10	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
12	11	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
13	12	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
14	13	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
15	14	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

**Corrección: Añadir +1 si:**  
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.  
Cambios posturales importantes o posturas inestables.

### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

**ANTEBRAZOS**

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

**MUÑECAS**

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

**BRAZOS**

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

**Resultado TABLA B**

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

**AGARRE**

**Puntuación A**

3

**Puntuación B**

2

**Puntuación Final**

3

**NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata**

Figura 58. Ficha de evaluación final método REBA

## Evaluación final de soldadura de planchas metálicas por método REBA



*Figura 59. Medición angular del grupo A y B final de actividad soldadura*

La puntuación del lado A tiene un valor de 4, mientras que del lado B con una puntuación de 2. Seguido de esto, colocamos los resultados en la tabla C obteniendo un valor de 4. Mediante la evaluación por medio de actividad muscular nos da una valoración de 0. Aplicando la suma del valor C que es 4 más la puntuación muscular que es 0. Obtenemos la puntuación final que es 4. Por lo tanto, se obtuvo un nivel de riesgo medio donde la actuación debe ser necesaria.

### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

**CUELLO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

**PIERNAS**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

**TRONCO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	3	
> 60° flexión	4	

**CARGA / FUERZA**

0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

**TABLA A**

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

**TABLA B**

		BRAZO					
		1	2	3	4	5	6
MUÑECA	1	1	1	1	3	4	6
	2	2	2	2	4	5	7
	3	3	2	3	5	5	8
ANTEBRAZ	1	1	1	2	4	5	7
	2	2	2	3	5	6	8
	3	3	3	4	5	7	8

**TABLA C**

Puntuación B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	8
2	1	2	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8
3	2	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	5	5	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	6	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	7	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9	8	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	9	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Corrección: Añadir +1 si:  
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.  
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

**ANTEBRAZOS**

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

**MUÑECAS**

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

**BRAZOS**

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

**Resultado TABLA B**

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

**Puntuación A** = 4 + 0 = 4

**Puntuación B** = 2

**Puntuación Final** = 4

**NIVEL DE ACCIÓN:** 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Figura 60. Ficha de evaluación final método REBA

## Evaluación final de la actividad encofrado y desencofrado por método REBA



*Figura 61. Medición angular del grupo A y B final de actividad encofrado*

La puntuación del lado A tiene un valor de 3, mientras que del lado B con una puntuación de 4. Seguido de esto, colocamos los resultados en la tabla C obteniendo un valor de 3. Mediante la evaluación por medio de actividad muscular nos da una valoración de 0. Aplicando la suma del valor C que es 3 más la puntuación muscular que es 0. Obtenemos la puntuación final que es 3. Por lo tanto, se obtuvo un nivel de riesgo bajo con consideraciones de una actuación no tan necesaria.

### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

#### CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	



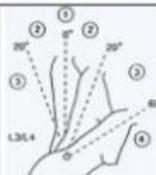
#### PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



#### TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	3	
> 60° flexión	4	



#### CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

### TABLA A

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

### TABLA B

		BRAZO						
		1	2	3	4	5	6	
MUÑECA	ANTEBRAZ	1	1	1	3	4	6	7
		2	2	2	4	5	7	8
		3	2	3	5	5	8	8
MUÑECA	ANTEBRAZ	1	1	2	4	5	7	8
		2	2	3	5	6	8	9
		3	3	4	5	7	8	9

### TABLA C

Puntuación B

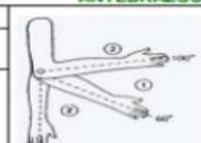
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
9	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
10	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
12	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
13	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Corrección: Añadir +1 si:  
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.  
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

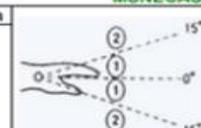
#### ANTEBRAZOS

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



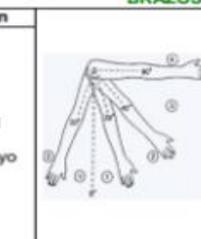
#### MUÑECAS

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



#### BRAZOS

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



#### AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

### Resultado TABLA A

3

### Resultado TABLA B

4

### Resultado TABLA C

3

### Resultado TABLA D

0

### Resultado TABLA E

4

### Resultado TABLA F

0

### Resultado TABLA G

0

### Resultado TABLA H

0

### Resultado TABLA I

0

### Resultado TABLA J

0

### Resultado TABLA K

0

### Resultado TABLA L

0

### Resultado TABLA M

0

### Resultado TABLA N

0

### Resultado TABLA O

0

### Resultado TABLA P

0

### Resultado TABLA Q

0

### Resultado TABLA R

0

### Resultado TABLA S

0

### Resultado TABLA T

0

### Resultado TABLA U

0

### Resultado TABLA V

0

### Resultado TABLA W

0

### Resultado TABLA X

0

### Resultado TABLA Y

0

### Resultado TABLA Z

0

### Resultado TABLA AA

0

### Resultado TABLA AB

0

### Resultado TABLA AC

0

### Resultado TABLA AD

0

### Resultado TABLA AE

0

### Resultado TABLA AF

0

### Resultado TABLA AG

0

### Resultado TABLA AH

0

### Resultado TABLA AI

0

### Resultado TABLA AJ

0

### Resultado TABLA AK

0

### Resultado TABLA AL

0

### Resultado TABLA AM

0

### Resultado TABLA AN

0

### Resultado TABLA AO

0

### Resultado TABLA AP

0

### Resultado TABLA AQ

0

### Resultado TABLA AR

0

### Resultado TABLA AS

0

### Resultado TABLA AT

0

### Resultado TABLA AU

0

### Resultado TABLA AV

0

### Resultado TABLA AW

0

### Resultado TABLA AX

0

### Resultado TABLA AY

0

### Resultado TABLA AZ

0

### Resultado TABLA BA

0

### Resultado TABLA BB

0

### Resultado TABLA BC

0

### Resultado TABLA BD

0

### Resultado TABLA BE

0

### Resultado TABLA BF

0

### Resultado TABLA BG

0

### Resultado TABLA BH

0

### Resultado TABLA BI

0

### Resultado TABLA BJ

0

### Resultado TABLA BK

0

### Resultado TABLA BL

0

### Resultado TABLA BM

0

### Resultado TABLA BN

0

### Resultado TABLA BO

0

### Resultado TABLA BP

0

### Resultado TABLA BQ

0

### Resultado TABLA BR

0

### Resultado TABLA BS

0

### Resultado TABLA BT

0

### Resultado TABLA BU

0

### Resultado TABLA BV

0

### Resultado TABLA BW

0

### Resultado TABLA BX

0

### Resultado TABLA BY

0

### Resultado TABLA BZ

0

### Resultado TABLA CA

0

### Resultado TABLA CB

0

### Resultado TABLA CC

0

### Resultado TABLA CD

0

### Resultado TABLA CE

0

### Resultado TABLA CF

0

### Resultado TABLA CG

0

### Resultado TABLA CH

0

### Resultado TABLA CI

0

### Resultado TABLA CJ

0

### Resultado TABLA CK

0

### Resultado TABLA CL

0

### Resultado TABLA CM

0

### Resultado TABLA CN

0

### Resultado TABLA CO

0

### Resultado TABLA CP

0

### Resultado TABLA CQ

0

### Resultado TABLA CR

0

### Resultado TABLA CS

0

### Resultado TABLA CT

0

### Resultado TABLA CU

0

### Resultado TABLA CV

0

### Resultado TABLA CW

0

### Resultado TABLA CX

0

### Resultado TABLA CY

0

### Resultado TABLA CZ

0

### Resultado TABLA DA

0

### Resultado TABLA DB

0

### Resultado TABLA DC

0

### Resultado TABLA DD

0

### Resultado TABLA DE

0

### Resultado TABLA DF

0

### Resultado TABLA DG

0

### Resultado TABLA DH

0

### Resultado TABLA DI

0

### Resultado TABLA DJ

0

### Resultado TABLA DK

0

### Resultado TABLA DL

0

### Resultado TABLA DM

0

### Resultado TABLA DN

0

### Resultado TABLA DO

0

### Resultado TABLA DP

0

### Resultado TABLA DQ

0

### Resultado TABLA DR

0

### Resultado TABLA DS

0

### Resultado TABLA DT

0

### Resultado TABLA DU

0

### Resultado TABLA DV

0

### Resultado TABLA DW

0

### Resultado TABLA DX

0

### Resultado TABLA DY

0

### Resultado TABLA DZ

0

### Resultado TABLA EA

0

### Resultado TABLA EB

0

### Resultado TABLA EC

0

### Resultado TABLA ED

0

### Resultado TABLA EE

0

### Resultado TABLA EF

0

### Resultado TABLA EG

0

### Resultado TABLA EH

0

### Resultado TABLA EI

0

### Resultado TABLA EJ

0

### Resultado TABLA EK

0

### Resultado TABLA EL

0

### Resultado TABLA EM

0

### Resultado TABLA EN

0

### Resultado TABLA EO

0

### Resultado TABLA EP

0

### Resultado TABLA EQ

0

### Resultado TABLA ER

0

### Resultado TABLA ES

0

### Resultado TABLA ET

0

### Resultado TABLA EU

0

### Resultado TABLA EV

0

### Resultado TABLA EW

0

### Resultado TABLA EX

0

### Resultado TABLA EY

0

### Resultado TABLA EZ

0

### Resultado TABLA FA

0

### Resultado TABLA FB

0

### Resultado TABLA FC

0

### Resultado TABLA FD

0

### Resultado TABLA FE

0

### Resultado TABLA FF

0

### Resultado TABLA FG

0

### Resultado TABLA FH

0

### Resultado TABLA FI

0

### Resultado TABLA FJ

0

### Resultado TABLA FK

0

### Resultado TABLA FL

0

### Resultado TABLA FM

0

### Resultado TABLA FN

0

### Resultado TABLA FO

0

### Resultado TABLA FP

0

### Resultado TABLA FQ

0

### Resultado TABLA FR

0

### Resultado TABLA FS

0

### Resultado TABLA FT

0

### Resultado TABLA FU

0

### Resultado TABLA FV

0

### Resultado TABLA FW

0

### Resultado TABLA FX

0

### Resultado TABLA FY

0

### Resultado TABLA FZ

0

### Resultado TABLA GA

0

### Resultado TABLA GB

0

### Resultado TABLA GC

0

### Resultado TABLA GD

0

### Resultado TABLA GE

0

### Resultado TABLA GF

0

### Resultado TABLA GG

0

### Resultado TABLA GH

0

### Resultado TABLA GI

0

### Resultado TABLA GJ

0

### Resultado TABLA GK

0

### Resultado TABLA GL

0

### Resultado TABLA GM

0

### Resultado TABLA GN

0

### Resultado TABLA GO

0

### Resultado TABLA GP

0

### Resultado TABLA GQ

0

### Resultado TABLA GR

0

### Resultado TABLA GS

0

### Resultado TABLA GT

0

### Resultado TABLA GU

0

### Resultado TABLA GV

0

### Resultado TABLA GW

0

### Resultado TABLA GX

0

### Resultado TABLA GY

0

### Resultado TABLA GZ

0

### Resultado TABLA HA

0

### Resultado TABLA HB

0

### Resultado TABLA HC

0

### Resultado TABLA HD

0

### Resultado TABLA HE

0

### Resultado TABLA HF

0

### Resultado TABLA HG

0

### Resultado TABLA HH

0

### Resultado TABLA HI

0

### Resultado TABLA HJ

0

### Resultado TABLA HK

0

## Aplicación método check list OCRA - final



*Figura 63. Evaluación de las extremidades superiores soldadura*

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = 480 - [80+20+30] = 350 \text{ min}$$

Tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC)

$$\text{TNC} = 60 \cdot 350 / 60 = 350 \text{ seg}$$

Factor recuperación (FR)

$$\text{FR} = 2$$

Factor frecuencia (FF)

Brazo derecho

$$\text{FF} = \text{MAX} (1, 2.5) = 2.5$$

Brazo izquierdo

$$\text{FF} = \text{MAX} (0, 2.5) = 2.5$$

Factor fuerza (FFz) : fuerza moderada en la escala de CR-10 de borg

Brazo derecho

$$FFz = 2$$

Brazo izquierdo

$$FFz = 2$$

Factor de posturas y movimientos (FP)

Brazo derecho

$$FP = \text{MAX} (1,2,2,4) + 1.5 = 4.5$$

Brazo izquierdo

$$FP = \text{MAX} (1,2,2,2) + 1.5 = 2.5$$

Calculo del factor riesgos adicionales (FC)

$$FC = 0+2 = 2$$

Calculo del multiplicador de duración (MD)

$$MD = 0.925$$

Determinación del nivel de riesgo (ICKL)

Brazo derecho

$$ICKL = (2+2.5+2+4.5+2) * 0.925 = 12.02$$

Brazo izquierdo

$$ICKL = (2+2.5+2+2.5+2) * 0.925 = 10.17$$

El índice Check List OCRA correspondiente a la extremidad superior derecha en el trabajador de soldadura de planchas metálicas es de 12.02, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable ligero, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

Asimismo; para la extremidad superior izquierda el valor del índice Check List OCRA es de 10.17, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable ligero, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.



*Figura 64. Evaluaciones de las extremidades superiores excavación de zanjas*

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = 480 - [80+20+30] = 350 \text{ min}$$

Tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC)

$$\text{TNC} = 60 \cdot 350 / 60 = 350 \text{ seg}$$

Factor recuperación (FR)

$$\text{FR} = 2$$

Factor frecuencia (FF)

Brazo derecho

$$\text{FF} = \text{MAX} (0, 2.5) = 2.5$$

Brazo izquierdo

$$\text{FF} = \text{MAX} (0, 2.5) = 2.5$$

Factor fuerza (FFz) : fuerza moderada en la escala de CR-10 de borg

Brazo derecho

$$\text{FFz} = 4$$

Brazo izquierdo

$$\text{FFz} = 2$$

Factor de posturas y movimientos (FP)

Brazo derecho

$$FP = \text{MAX} (2,2,2,2) + 1.5 = 4.5$$

Brazo izquierdo

$$FP = \text{MAX} (1,2,2,2) + 1.5 = 3.5$$

Calculo del factor riesgos adicionales (FC)

$$FC = 0+2 = 2$$

Calculo del multiplicador de duración (MD)

$$MD = 0.925$$

Determinación del nivel de riesgo (ICKL)

Brazo derecho

$$ICKL = (2+2.5+4+4.5+2) = 13.87$$

Brazo izquierdo

$$ICKL = (2+2.5+2+3.5+2) = 11.1$$

El índice Check List OCRA correspondiente a la extremidad superior derecha en el trabajador de excavaciones de zanjas es de 13.87, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable ligero, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

Asimismo; para la extremidad superior izquierda el valor del índice Check List OCRA es de 11.1, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable ligero, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.



Figura 65. Evaluaciones de las extremidades superiores – colocación de cerámica

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = 480 - [80+20+30] = 350 \text{ min}$$

Tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC)

$$\text{TNC} = 60 \cdot 350 / 60 = 350 \text{ seg}$$

Factor recuperación (FR)

$$\text{FR} = 2$$

Factor frecuencia (FF)

Brazo derecho

$$\text{FF} = \text{MAX} (0,3.5) = 3.5$$

Brazo izquierdo

$$\text{FF} = \text{MAX} (0,3.5) = 3.5$$

Factor fuerza (FFz) : fuerza moderada en la escala de CR-10 de borg

Brazo derecho

$$\text{FFz} = 4$$

Brazo izquierdo

$$FFz = 2$$

Factor de posturas y movimientos (FP)

Brazo derecho

$$FP = \text{MAX} (1,2,2,8) + 2.5 = 8.5$$

Brazo izquierdo

$$FP = \text{MAX} (1,2,2,2) + 2.5 = 3.5$$

Calculo del factor riesgos adicionales (FC)

$$FC = 0+2 = 2$$

Calculo del multiplicador de duración (MD)

$$MD = 0.925$$

Determinación del nivel de riesgo (ICKL)

Brazo derecho

$$ICKL = (2+3.5+4+8.5+2) * 0.925 = 18.5$$

Brazo izquierdo

$$ICKL = (2+3.5+2+3.5+2) * 0.925 = 12.02$$

El índice Check List OCRA correspondiente a la extremidad superior derecha en el trabajador de colocación de cerámica es de 18.5, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable medio, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

Asimismo; para la extremidad superior izquierda el valor del índice Check List OCRA es de 12.02, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable ligero, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.



Figura 66. Evaluaciones de las extremidades superiores - tarrajeo

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = 480 - [80+20+30] = 350 \text{ min}$$

Tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC)

$$\text{TNC} = 60 + 350/60 = 350 \text{ seg}$$

Factor recuperación (FR)

$$\text{FR} = 2$$

Factor frecuencia (FF)

Brazo derecho

$$\text{FF} = \text{MAX} (0,2.5) = 2.5$$

Brazo izquierdo

$$\text{FF} = \text{MAX} (0,2.5) = 2.5$$

Factor fuerza (FFz) : fuerza moderada en la escala de CR-10 de borg

Brazo derecho

$$\text{FFz} = 3$$

Brazo izquierdo

$$FFz = 2$$

Factor de posturas y movimientos (FP)

Brazo derecho

$$FP = \text{MAX} (1,2,2,4) + 1.5 = 6.5$$

Brazo izquierdo

$$FP = \text{MAX} (1,2,2,2) + 1.5 = 3.5$$

Cálculo del factor riesgos adicionales (FC)

$$FC = 0+2 = 2$$

Cálculo del multiplicador de duración (MD)

$$MD = 0.925$$

Determinación del nivel de riesgo (ICKL)

Brazo derecho

$$ICKL = (2+2.5+3+6.5+2) * 0.925 = 14.8$$

Brazo izquierdo

$$ICKL = (2+2.5+2+3.5+2) * 0.925 = 11.1$$

El índice Check List OCRA correspondiente a la extremidad superior derecha en el trabajador de tarrajeo es de 14.8, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable ligero, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

Asimismo; para la extremidad superior izquierda el valor del índice Check List OCRA es de 11.1, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable ligero, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.



Figura 67. Evaluaciones de las extremidades superiores - encofrado

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = 480 - [80+20+30] = 350 \text{ min}$$

Tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC)

$$\text{TNC} = 60 \cdot 350 / 60 = 350 \text{ seg}$$

Factor recuperación (FR)

$$\text{FR} = 0$$

Factor frecuencia (FF)

Brazo derecho

$$\text{FF} = \text{MAX} (0,3.5) = 3.5$$

Brazo izquierdo

$$\text{FF} = \text{MAX} (0,3.5) = 3.5$$

Factor fuerza (FFz) : fuerza moderada en la escala de CR-10 de borg

Brazo derecho

$$\text{FFz} = 3$$

Brazo izquierdo

$$\text{FFz} = 2$$

Factor de posturas y movimientos (FP)

Brazo derecho

$$FP = \text{MAX} (1,2,2,4) + 1.5 = 5.5$$

Brazo izquierdo

$$FP = \text{MAX} (1,2,2,2) + 1.5 = 3.5$$

Calculo del factor riesgos adicionales (FC)

$$FC = 0+2 = 2$$

Calculo del multiplicador de duración (MD)

$$MD = 0.925$$

Determinación del nivel de riesgo (ICKL)

Brazo derecho

$$ICKL = (0+3.5+3+5.5+2) * 0.925 = 12.95$$

Brazo izquierdo

$$ICKL = (0+3.5+2+3.5+2) * 0.925 = 10.17$$

El índice Check List OCRA correspondiente a la extremidad superior derecha en el trabajador de encofrado y desencofrado es de 12.95, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable ligero, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

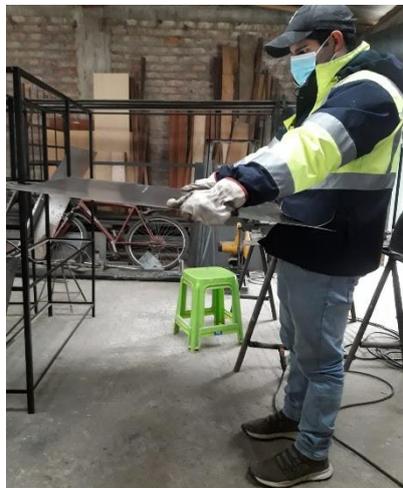
Asimismo; para la extremidad superior izquierda el valor del índice Check List OCRA es de 10.17, donde se le asigna un nivel de riesgo inaceptable ligero, por lo tanto, la acción recomendada es la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

Aplicación ecuación NIOSH - final

Evaluación final por método NIOSH de la actividad de soldadura de planchas metálicas.



*Figura 68. Levantamiento de carga origen – Soldadura de planchas metálicas (final)*



*Figura 69. Levantamiento de carga destino – Soldadura de planchas metálicas (final)*

Peso de la carga levantada: 48 kg

Factor de distancia Horizontal (HM): origen = 26 cm; destino = 33 cm.

$HMO = 1$

$HMD = 26 / 33 = 0.78$

Factor de distancia Vertical (VM): origen = 0 cm; destino = 75 cm.

$$VM0 = (1 - 0.003 |0-75|) = 0.78$$

$$VMD = (1 - 0.003 |75-75|) = 1$$

Factor de Desplazamiento Vertical (DM): origen = 0 cm; destino = 80 cm.

$$D = | 0 - 80 | = 80$$

$$D = < = 25, D = 1$$

$$DM0 = 0.80 + (9.5 / 80) = 0.91$$

$$DMD = 0.80 + (9.5 / 80) = 0.91$$

Factor de Asimetría (AM): origen = 0° ; destino = 0°

$$AM0 = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

$$AMD = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

Factor de Frecuencia (FM):

$$FM0 = 1$$

$$FMD = 1$$

Factor de Agarre (CM):

$$CM0 = 1$$

$$CMD = 1$$

$$RWL0 = 23.1.0.78.0.91.1.1.1 = 16.32$$

$$RWLD = 23.0.78.1.0.91.1.1.1 = 16.33$$

El peso limite recomendado sería de 16.32

$$IL = 48/16.32 = 2.90 \text{ Riesgo moderado}$$

Con la aplicación de la ecuación NIOSH, concede un valor de índice de levantamiento (IL) de 2.90. Según el índice de levantamiento, este valor demuestra que el trabajador de soldadura de planchas metálicas presenta un riesgo moderado, y que la tarea puede ocasionar problemas a los trabajadores por la cual conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

## Evaluación final por método NIOSH – Actividad excavación de zanjas



*Figura 70. Levantamiento de carga origen de excavación de zanjas (final)*



*Figura 71. Levantamiento de carga destino excavación de zanjas (final)*

Peso de la carga levantada: 45 kg

Factor de distancia Horizontal (HM): origen = 20 cm; destino = 30 cm.

$HM0 = 1$

$HMD = 20 / 30 = 0.67$

Factor de distancia Vertical (VM): origen = 0 cm; destino = 70 cm.

$VM0 = (1 - 0.003 |0-75|) = 0.78$

$$\text{VMD} = (1 - 0.003 |70-75|) = 98$$

Factor de Desplazamiento Vertical (DM): origen = 0 cm; destino = 70 cm.

$$D = |0 - 70| = 70$$

$$D \leq 25, D = 1$$

$$\text{DM0} = 0.70 + (9.5 / 70) = 0.83$$

$$\text{DMD} = 0.70 + (9.5 / 70) = 0.83$$

Factor de Asimetría (AM): origen = 0°; destino = 0°

$$\text{AM0} = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

$$\text{AMD} = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

Factor de Frecuencia (FM):

$$\text{FM0} = 1$$

$$\text{FMD} = 1$$

Factor de Agarre (CM):

$$\text{CM0} = 0.90$$

$$\text{CMD} = 0.90$$

$$\text{RWL0} = 23.1.0.78.0.83.1.1.0.90 = 13.40 \text{ kg}$$

$$\text{RWLD} = 23.0.67.0.98.0.83.1.1.0.90 = 11.28 \text{ kg}$$

El peso limite recomendado sería de 11.28 kg

$$\text{IL} = 45/11.28 = 3.90 \text{ Riesgo moderado}$$

Con la aplicación de la ecuación NIOSH, concede un valor de índice de levantamiento (IL) de 3.90. Según el índice de levantamiento, este valor demuestra que el trabajador de excavaciones de zanjas presenta un riesgo moderado, y que la tarea puede ocasionar problemas a los trabajadores por la cual conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

Evaluación final por método NIOSH – Actividad colocación de cerámica



*Figura 72. Levantamiento de carga origen – colocación de cerámica (final)*



*Figura 73. Levantamiento de carga destino – colocación de cerámica (final)*

Peso de la carga levantada: 25kg

Factor de distancia Horizontal (HM): origen = 30 cm; destino = 25 cm.

$$HM0 = 30 / 25 = 1.2$$

$$HMD = 1$$

Factor de distancia Vertical (VM): origen = 0 cm; destino = 80 cm.

$$VM0 = (1 - 0.003 |0-75|) = 0.78$$

$$VMD = (1 - 0.003 |80-75|) = 0.98$$

Factor de Desplazamiento Vertical (DM): origen = 0 cm; destino = 80 cm.

$$D = | 0 - 80 | = 80$$

$$D < = 25, D = 1$$

$$DM0 = 0.80 + (9.5 / 80) = 0.91$$

$$DMD = 0.80 + (9.5 / 80) = 0.91$$

Factor de Asimetría (AM): origen = 0°; destino = 0°

$$AM0 = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

$$AMD = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

Factor de Frecuencia (FM):

$$FM0 = 1$$

$$FMD = 1$$

Factor de Agarre (CM):

$$CM0 = 0.95$$

$$CMD = 1$$

$$RWL0 = 23.1.2.0.78.0.91.1.1.0.95 = 18.61 \text{ kg}$$

$$RWLD = 23.1.0.98.0.91.1.1.1 = 20.51 \text{ kg}$$

El peso limite recomendado sería de 18.61 kg

$$IL = 25/18.61 = 1.34 \text{ Riesgo moderado}$$

Con la aplicación de la ecuación NIOSH, concede un valor de índice de levantamiento (IL) de 1,34. Según el índice de levantamiento, este valor demuestra que el trabajador de colocación de cerámica presenta un riesgo moderado, y que la tarea puede ocasionar problemas a los trabajadores por la cual conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

## Evaluación final por método NIOSH – Actividad tarrajeo



*Figura 74. Levantamiento de carga origen – tarrajeo (final)*



*Figura 75. Levantamiento de carga destino – tarrajeo (final)*

Peso de la carga levantada: 42.5 kg

Factor de distancia Horizontal (HM): origen = 23 cm; destino = 35 cm.

$HM0 = 1$

$HMD = 23 / 35 = 0.65$

Factor de distancia Vertical (VM): origen = 0 cm; destino = 90 cm.

$VM0 = (1 - 0.003 |0-75|) = 0.78$

$$\text{VMD} = (1 - 0.003 |90-75|) = 0.96$$

Factor de Desplazamiento Vertical (DM): origen = 0 cm; destino = 90 cm.

$$D = |0 - 90| = 90$$

$$D \leq 25, D = 1$$

$$\text{DM0} = 0.90 + (9.5 / 90) = 1$$

$$\text{DMD} = 0.90 + (9.5 / 90) = 1$$

Factor de Asimetría (AM): origen = 0°; destino = 0°

$$\text{AM0} = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

$$\text{AMD} = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

Factor de Frecuencia (FM):

$$\text{FM0} = 1$$

$$\text{FMD} = 1$$

Factor de Agarre (CM):

$$\text{CM0} = 1$$

$$\text{CMD} = 1$$

$$\text{RWL0} = 23.1.0.78.1.1.1.1 = 17.94 \text{ kg}$$

$$\text{RWLD} = 23.0.65.0.96.1.1.1.1 = 14.35 \text{ kg}$$

El peso limite recomendado sería de 14.35 kg

$$\text{IL} = 42.5/14.35 = 2.90 \text{ Riesgo moderado}$$

Con la aplicación de la ecuación NIOSH, concede un valor de índice de levantamiento (IL) de 2.90. Según el índice de levantamiento, este valor demuestra que el trabajador de tarrajeo presenta un riesgo moderado, y que la tarea puede ocasionar problemas a los trabajadores por la cual conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

## Evaluación final por método NIOSH – Actividad encofrado y desencofrado



*Figura 76. Levantamiento de carga origen – encofrado y desencofrado (final)*



*Figura 77. Levantamiento de carga destino – encofrado y desencofrado (final)*

Peso de la carga levantada: 42.5 kg

Factor de distancia Horizontal (HM): origen = 23 cm; destino = 35 cm.

$HM0 = 1$

$HMD = 23 / 35 = 0.65$

Factor de distancia Vertical (VM): origen = 0 cm; destino = 90 cm.

$VM0 = (1 - 0.003 |0-75|) = 0.78$

$$\text{VMD} = (1 - 0.003 |90-75|) = 0.96$$

Factor de Desplazamiento Vertical (DM): origen = 0 cm; destino = 90 cm.

$$D = |0 - 90| = 90$$

$$D \leq 25, D = 1$$

$$\text{DM0} = 0.90 + (9.5 / 90) = 1$$

$$\text{DMD} = 0.90 + (9.5 / 90) = 1$$

Factor de Asimetría (AM): origen = 0°; destino = 0°

$$\text{AM0} = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

$$\text{AMD} = 1 - (0.0032 * 0) = 1$$

Factor de Frecuencia (FM):

$$\text{FM0} = 1$$

$$\text{FMD} = 1$$

Factor de Agarre (CM):

$$\text{CM0} = 1$$

$$\text{CMD} = 1$$

$$\text{RWL0} = 23.1.0.78.1.1.1.1 = 17.94 \text{ kg}$$

$$\text{RWLD} = 23.0.65.0.96.1.1.1.1 = 14.35 \text{ kg}$$

El peso limite recomendado sería de 14.35 kg

$$\text{IL} = 42.5/14.35 = 2.90 \text{ Riesgo moderado}$$

Con la aplicación de la ecuación NIOSH, concede un valor de índice de levantamiento (IL) de 2.90. Según el índice de levantamiento, este valor demuestra que el trabajador de encofrado y desencifrado presenta un riesgo moderado, y que la tarea puede ocasionar problemas a los trabajadores por la cual conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

### **Anexo 13.** Resultados de la evaluación económica

La evaluación económica tiene como fin determinar la rentabilidad del proyecto, en ella se determinará el total de recursos necesarios de los cuales son, personal equipos y materiales que genere un costo a la empresa y posteriormente se comparara con lo gastado al año por la empresa MOISSES GROUP SAC por concepto de riesgos musculoesqueléticos o enfermedades ergonómicas ocurridas en dicha empresa.

#### **Inversión económica para el proyecto**

Personal requerido para el proyecto.

Para implementar el programa ergonómico se requiere 2 profesionales competitivos.

**Especialista en el área de ergonomía:** profesional con capacidad en aplicar las herramientas de análisis ergonómico en diferentes ámbitos de actuación, planificar, diseñar, asesorar y gestionar soluciones ergonómicas para así conservar la salud y seguridad de los trabajadores.

**Analista de procesos:** profesional técnico con conocimientos de temas de ergonomía en la cual será el encargado de llenar los formatos y registros para la correcta implementación del programa ergonómico, como también se encargará de brindar charlas de 10 minutos al personal

**Asistente en el área de ergonomía:** profesional con conocimientos básicos de ergonomía, encargado de llenar registros y formatos en temas administrativos y técnicos para llevar una correcta implementación del programa ergonómico

*Tabla 29. Costo personal requerido de la implementación del programa.*

Costos del personal requerido para implementar el programa ergonómico		
cargo	puesto	costo mensual
especialista en el área de ergonomía	1	S/. 2,400.00
Analista de procesos	1	S/. 2,400.00
asistente en el área de ergonomía	1	S/. 1,200.00
Total		S/. 6,000.00

**Fuente:** *Elaboración propia*

## Equipos:

Se considera los equipos necesarios para reducir los efectos de las posturas ergonómicas desfavorables en los trabajadores, por ejemplo, tenemos para la actividad de soldadura de planchas metálicas en la cual se propone una mesa ergonómica para soldadura. Así mismo, para la actividad de excavaciones de zanjas.

Tabla 30. Costo rediseño de las actividades de trabajo

Costo rediseño de actividad de trabajo				
Equipos/Herramientas	cantidad	unidad	costo unitario	costo parcial
Meza ergonómica	1	u.	S/. 500.00	S/. 500.00
Alquiler de mini retroexcavadora hidráulica	100	H-M*Cu	S/. 120.00	S/. 12,000.00
Total				S/. 12,500.00

Fuente: *Elaboración propia*

## Inversión para implementar el programa ergonómico

Para implementar el programa se requiere de recursos según las fases establecidas la cual se obtuvo en la siguiente estimación.

Tabla 31. Inversión para la implementación del programa ergonómico

Inversión para implementar el programa ergonómico				
Fases	Artículos costeados	Mes 1	Mes 2	total
Concientización a la norma y charlas informativas	Separatas	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 400.00
	Material de escritorio	S/. 100.00	S/. 100.00	S/. 200.00
Difusión y promoción de las actividades físicas (pausas activas)	Trípticos	S/. 100.00	S/. 100.00	S/. 200.00
Total				S/. 800.00

Fuente: *Elaboración propia*

## Gastos por ausentismo laboral

La empresa MOISSES GROUP SAC con su información brindada referidos al total de horas hombre promedio por mes que se pierde por ausentismo laboral, en ella se obtiene el costo de hora hombre al mes que se pierde por este criterio, paralelamente a ello, para hacer el cálculo del gasto anual por ausentismo laboral se procede a multiplicar las horas hombre al año perdidas por ausentismo laboral por el costo promedio de la hora hombre por operario estos datos fueron proporcionados por la empresa.

Tabla 32. Gastos por ausentismo laboral

Meses	Nº de días no laborados por descansos médicos o enfermedades ocupacionales	Total costo (soles)
Enero	9	S/. 293.40
Febrero	6	S/. 195.60
Marzo	5	S/. 163.00
Abril	3	S/. 97.80
Mayo	7	S/. 228.20
Junio	5	S/. 163.00
Julio	8	S/. 260.80
Agosto	3	S/. 97.80
Septiembre	6	S/. 195.60
Octubre	3	S/. 97.80
Noviembre	5	S/. 163.00
Diciembre	4	S/. 130.40
Total	64	S/. 2,086.40

Fuente: *Elaboración propia*

### **Gastos extras no cubiertos por el seguro**

Los riesgos musculoesqueléticos no solo causan gastos por ausentismo laboral, sino que a la vez se genera pérdida económica por gastos extras y descanso medico en las clínicas o hospitales que no les cubre el seguro, estos datos fueron proporcionados por la empresa.

*Tabla 33. Gastos extras no cubiertos por el seguro*

Gatos extras no cubiertos por el seguro	
Descripción	costo al año (S/.)
Medicamentos	S/. 750.00
consulta médica extra	S/. 550.00
Total	S/. 1,300.00

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Anexo 14.** Criterios de las metodologías REBA, OBRA y NIOSH

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

*Figura 78. Actividad muscular método REBA*

**Fuente:** Ergonautas - Universidad Politécnica de Valencia

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

*Figura 79. Nivel de actuación según la puntuación encontrada*

**Fuente:** Ergonautas – Universidad Politécnica de Valencia

$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + CC) * MD$	
INDICE CHECK LIST OCRA (ICKL)	
FR	Factor de recuperacion
FF	Factor de frecuencia
FFz	Factor de fuerza
FP	Factor de posturas y movimientos
FC	Factor de riesgos adicionales
MD	Multiplicador de duracion
$TNTR = DT - (TNR + P + A)$	
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)	
$TNC = 60 * TNTR / NC$	
Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo (TNC)	

*Figura 80. Índice Check List OCRA*

**Fuente:** Ergonautas – Universidad Politécnica de Valencia

– La **escala CR-10 de Borg** permite medir la intensidad de un esfuerzo mediante la observación de las expresiones del sujeto durante la realización del esfuerzo. El **Factor de Fuerza** en OCRA depende de la intensidad del esfuerzo según la siguiente tabla:

Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz
Nulo	0	No se considera
Muy débil	1	
Débil	2	
Moderado	3 4	Fuerza moderada
Fuerte	5 6	Fuerza intensa
Muy fuerte	7	
Cercano al máximo	8 9 10	Fuerza casi máxima

Figura 81. Escala de Borg

Fuente: Ergonautas – Universidad Politécnica de Valencia

TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO(TNTR) EN MINUTOS	MD
60 - 120	0.5
121 - 180	0.65
181 - 240	0.75
241 - 300	0.85
301 - 360	0.925
361 - 420	0.95
421 - 480	1
481 - 539	1.2
540 - 599	1.5
600 - 659	2
660 - 719	2.8
>= 720	4

Figura 82. Factor multiplicador

Fuente: Ergonautas – Universidad Politécnica de Valencia

Indice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Accion recomendada	Indice OCRA equivalente
≤ 5	Optimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo analisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable leve	comienda mejora del puesto, supervision medica y entrenan	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	comienda mejora del puesto, supervision medica y entrenan	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	comienda mejora del puesto, supervision medica y entrenan	> 9

Figura 83. Nivel de riesgo, acciones recomendadas e índice OCRA equivalente

NIOSH	
$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$	
LC:	Constante de carga
HM:	Factor de distancia horizontal
VM:	Factor altura
DM:	Factor desplazamiento vertical
AM:	Factor asimetria
FM:	Factor frecuencia
CM:	Factor agarre
$IL = \text{Peso de la carga levantada} / RWL$	
IL = Indice de levantamiento	
RWL = Limite del peso recomendado	

Figura 84. Ecuación de NIOSH

Fuente: Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de los EEUU

INDICE DE LEVANTAMIENTO
Si el IL es menor o igual a 1, la tare puede ser realada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.
Si el IL esta entre 1 y 3, la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudair el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
Si el IL es mayor o igual a 3, la tarea oacasinará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

*Figura 85. Índice de levantamiento*

**Fuente:** *Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de los EEUU*

**Anexo 15.** Evidencias del proyecto de investigación

Tabla 34. Diagrama de Gantt

DIAGRAMA DE GANTT																	
ACTIVIDADES A REALIZAR	RESPONSABLE	DURACION															
		SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aplicar la encuesta de estudio rápido a los trabajadores	Robín Otiniano / Emerson Quispe	■	■														
Realizar la evaluación inicial empleando los métodos seleccionados	Robín Otiniano / Emerson Quispe			■	■												
Realizar los ejercicios físicos (pausas activas)	Robín Otiniano / Emerson Quispe					■	■										
Realizar las capacitaciones respectivamente	Robín Otiniano / Emerson Quispe							■	■								
Gestionar los equipos para el rediseño del puesto de trabajo	Robín Otiniano / Emerson Quispe									■	■						
Implementar los equipos en los puestos de trabajo	Robín Otiniano / Emerson Quispe											■					
Realizar la evaluación final empleando los métodos seleccionados	Robín Otiniano / Emerson Quispe													■	■		

Fuente: Elaboración propia



*Figura 86. Encuentra a los trabajadores*

**Fuente:** *Trabajadores de MOISSES GROUP SAC*



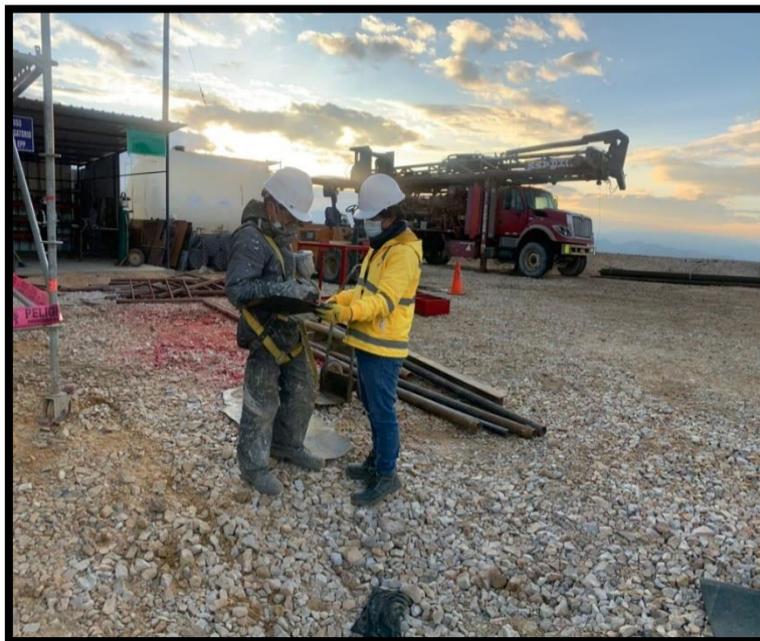
*Figura 87. Encuesta a los trabajadores*

**Fuente:** *Trabajadores de MOISSES GROUP SAC*



*Figura 88. Encuesta a los trabajadores*

**Fuente:** *Trabajadores de MOISSES GROUP SAC*



*Figura 89. Encuesta a los trabajadores*

**Fuente:** *Trabajadores de la empresa MOISSES GROUP SAC*



*Figura 90. Excavación de zanjas con mini retroexcavadora*

**Fuente:** Empresa MOISSES GROUP SAC



*Figura 91. Excavación de zanjas con mini retroexcavadora*

**Fuente:** MOISSES GROUP SAC



*Figura 92. Entrega de tríptico a trabajadores*

**Fuente:** *Trabajadores de la empresa MOISSES GROUP SAC*



*Figura 93. Entrega de tríptico a trabajadores*

**Fuente:** *Trabajadores de la empresa MOISSES GROUP SAC*