



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**REDISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO REFERENTE A ESFUERZOS FÍSICOS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUSELM S.C. PARA MINIMIZAR RIESGOS DENTRO DEL PERÍODO 2024**

---

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magister en Seguridad, Salud E Higiene Industrial

**Autor**

Ing. César Pablo Moreno Pilatasig

**Tutor**

Ing. Patricio Eduardo Sánchez Díaz, Mgs.

AMBATO - ECUADOR

2025

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN  
PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Yo, Moreno Pilatasig Cesar Pablo, declaro ser autor del Trabajo Titulación con el nombre “REDISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO REFERENTE A ESFUERZOS FÍSICOS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUSELM S.C. PARA MINIMIZAR RIESGOS DENTRO DEL PERÍODO 2024”, como requisito para optar al grado de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato a los 7 días del mes de marzo de 2025, firmo conforme:

Firma: .....  
Autor: Ing. César Pablo Moreno Pilatasig  
Número de Cédula: 0502753015  
Dirección: Cotopaxi, Latacunga, Cdla. El Bosque.  
Correo Electrónico: pablo198137@yahoo.com  
Teléfono: 0998769066

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “REDISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO REFERENTE A ESFUERZOS FÍSICOS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUSELM S.C. PARA MINIMIZAR RIESGOS DENTRO DEL PERÍODO 2024” presentado por el Ing. Moreno Pilatasig Cesar Pablo, para optar por el Título Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial.

### **CERTIFICO**

Que dicho Trabajo de Titulación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Examinador que se designe.

Ambato, 7 de marzo del 2025

---

Ing. Patricio Eduardo Sánchez Díaz, Mgs.  
**DIRECTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, como requerimiento previo para la obtención del Título de REDISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO REFERENTE A ESFUERZOS FÍSICOS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUSELM S.C. PARA MINIMIZAR RIESGOS DENTRO DEL PERÍODO 2024, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 7 de marzo del 2025

---

Ing. César Pablo Moreno Pilatasig  
050275301-5  
**AUTOR**

## **APROBACIÓN DE LECTORES**

El Trabajo Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: REDISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO REFERENTE A ESFUERZOS FÍSICOS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUSELM S.C. PARA MINIMIZAR RIESGOS DENTRO DEL PERÍODO 2024, previo a la obtención del Título de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo Titulación.

Ambato, 07 de marzo del 2025

---

Ing. Lara Calle Andrés Rogelio Mg.  
**PRESIDENTE DE TRIBUNAL**

---

Ing. Abril Camino Andrés Rafael Mg.  
**EXAMINADOR**

## **DEDICATORIA**

Con mucha gratitud ante Dios y mi familia, dedico este logro a todo el vínculo familiar quienes estuvieron apoyándome para cumplir mis metas propuestas. Esta tesis es un tributo a nuestra unión familiar y a la confianza que depositaron en mí en la búsqueda de ser mejor persona y profesional. Agradecido con todos muchas gracias.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis padres por su amor y apoyo continuo, a mi familia por ser el motor para cumplir todos mis objetivos personales y académicos, a mis profesores por su orientación, empatía y sabiduría impartida, en especial a mi tutor por su dedicación y paciencia, siendo un guía para el desarrollo de este estudio. A todos ustedes quienes fueron parte de este proceso, sin su apoyo, este estudio habría sido imposible, sin su solidaridad, tiempo y comprensión.

A todos, muchas gracias.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA .....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN DE LECTORES .....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii

### CAPÍTULO I

#### INTRODUCCIÓN

Antecedentes.....	1
Justificación .....	11
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos.....	12

### CAPÍTULO II

#### INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual empresarial.....	13
Información general de la empresa. ....	14
Organigrama estructural de la empresa.....	14
Puestos operativos de la empresa.....	15
Estado de Maquinaria y Herramientas disponibles.....	19
Datos sociodemográficos.....	20

Identificación y evaluación de riesgos.....	22
Árbol de problemas.....	23
Aplicación de la Matriz GTC-45 para la identificación de los riesgos laborales. ....	23
Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Bodeguero .....	25
Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Maestro Mayor.....	29
Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Maestro Albañil.....	33
Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Ayudante de albañilería .....	37
Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Maestro soldador.....	41
Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Ayudante de soldador .....	45
Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Maestro Pintor.....	50
Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Maestro Carpintero .....	55
Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de ceramiquero.....	59
Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de marmolista.....	63
Análisis de la matriz GTC-45 .....	67
Aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka al personal de CONSTRUSELM S.C. ....	68
Selección de la metodología de evaluación .....	77
Manipulación manual de cargas.....	79
Aplicación de los métodos de evaluación en las estaciones de trabajo .....	81
Método Ovako Working Posture Analysing System.....	82
Method National Institute for Occupational Safety and Health.....	91
Method Rapid Entire Body Assessment (REBA).....	92
Method Occupational Repetitive Action.....	95
Problema empresarial.....	99
Modelo operativo .....	99
Desarrollo del modelo operativo:.....	100

### **CAPÍTULO III**

#### **PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

Presentación de la propuesta.....	101
Descripción de la propuesta .....	101
Resultados esperados .....	103
Análisis de costos.....	108
Curva "S" .....	109

**CAPÍTULO IV**  
**EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS**

Proceso de ejecución.....	110
Justificación de la ejecución .....	110
Desarrollo y seguimiento .....	111
Adquisición de los Equipos de Seguridad Industria .....	116
Elaboración del manual de manejo correcto de máquinas-herramientas y el uso correcto de los EPP .....	117
Post valoración con el método NIOSH.....	119
Post valoración método REBA .....	121
Análisis estadístico.....	125
Evaluación de ejecución .....	126
Análisis comparativo de la situación inicial de la empresa .....	127
Análisis de la curva.....	127

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Conclusiones.....	129
Recomendaciones .....	130
LITERATURA CITADA .....	131

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de análisis en revisión del estado del arte.....	4
Tabla 2. Matriz de análisis del estado del arte .....	5
Tabla 3. Información general de la empresa .....	14
Tabla 4. Descripción de puestos de trabajo y tiempo de exposición.....	16
Tabla 5. Estado de Herramientas y Maquinaria .....	19
Tabla 6. Datos sociodemográficos .....	20
Tabla 7. Resumen de la matriz GTC-45 en los puestos evaluados .....	67
Tabla 8. Selección del método de evaluación ergonómica. ....	78
Tabla 9. Traumatismo por manipulación manual de cargas.....	79
Tabla 10. Traumatismos por Posturas Forzadas.....	80
Tabla 11. Traumatismos por movimientos repetitivos .....	81
Tabla 12. Evaluación en la mezcla del mortero, movimientos repetitivos .....	82
Tabla 13. Resumen de evaluación con el método OWAS movimientos repetitivos .....	89
Tabla 14. Evaluación con el método OWAS movimientos repetitivos .....	90
Tabla 15. Valoración método OCRA levantamiento de mampostería.....	97
Tabla 16. Valoración método OCRA abastecimiento de material pétreo.....	98
Tabla 17. Cuadro descriptivo .....	102
Tabla 18. Resultados corto, mediano y largo plazo .....	104
Tabla 19. Cronograma de actividades .....	107
Tabla 20. Costo total .....	108
Tabla 21. Montacarga manual (apilador) .....	112
Tabla 22. Compactador de plancha .....	113
Tabla 23. Bomba lanzadora de mortero .....	113
Tabla 24. Buggy manual .....	114
Tabla 25. Teclé eléctrico .....	114
Tabla 26. Roto martillo .....	115
Tabla 27. Demoledor SDS MAX .....	115
Tabla 28. Equipos y EPP de seguridad.....	116
Tabla 29. Mezcla de mortero.....	117
Tabla 30. Post evaluación segmento espalda .....	118

Tabla 31. Post evaluación segmento pierna .....	119
Tabla 32. Post valoración fundición de plintos y cimientos (traslado de material) .....	120
Tabla 33. Post evaluación levantamiento de mampostería .....	124
Tabla 34. Cuadro comparativo del Pre y Post de puestos evaluados .....	125
Tabla 35. Costo Real .....	127

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Puestos de trabajo en obra civil .....	15
Figura 2. Causa-Efecto.....	23
Figura 3. Evaluación riesgos al puesto de bodeguero.....	28
Figura 4. Evaluación riesgos al puesto de maestro mayor.....	32
Figura 5. Evaluación riesgos al puesto de albañil.....	36
Figura 6. Evaluación riesgos al puesto de ayudante de albañilería.....	40
Figura 7. Evaluación riesgos al puesto de soldadura .....	44
Figura 8. Evaluación riesgos al puesto de ayudante de soldadura .....	49
Figura 9. Evaluación riesgos al puesto de pintor .....	54
Figura 10. Evaluación riesgos al puesto de carpintero .....	58
Figura 11. Evaluación riesgos al puesto de ceramiquero.....	62
Figura 12. Evaluación riesgos al puesto de marmolista.....	66
Figura 13. Porcentaje vs partes de dolor de la pregunta 1 .....	68
Figura 14. Porcentaje vs áreas de dolor de la pregunta 2.....	69
Figura 15. Porcentaje vs dolor de la pregunta 3.....	70
Figura 16. Porcentaje vs áreas de dolor de la pregunta 4.....	70
Figura 17. Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 5. ....	71
Figura 18. Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 6. ....	72
Figura 19. Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 7. ....	73
Figura 20. Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 8. ....	74
Figura 21. Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 9. ....	75
Figura 22. Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 10. ....	76
Figura 23. Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 11. ....	77
Figura 24. Valoración de la preparación de hormigón.....	93
Figura 25. Transporte y colocación de hormigón .....	94
Figura 26. Enlucido de paredes.....	95
Figura 27. Modelo operativo.....	99
Figura 28. Estatura de los empleados de obra civil .....	106
Figura 29. Pre evaluación en el enlucido de paredes .....	121
Figura 30. Post evaluación en el enlucido de paredes .....	122
Figura 31. Valor proyectado vs costo real.....	128

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Porcentaje de evaluación método OWAS .....	90
Imagen 2. Categoría de riesgo .....	90
Imagen 3. Fundición de plintos y cimientos, levantamiento de cargas.....	91
Imagen 4. Categoría de riesgos.....	92
Imagen 5. Interpretación del método OCRA .....	96
Imagen 6. Datos para la valoración del levantamiento de mampostería.....	96
Imagen 7. Organigrama de las estaciones de trabajo en obra civil.....	111
Imagen 8. Pre valoración segmento espalda .....	118
Imagen 9. Pre valoración segmento pierna .....	118
Imagen 10. Pre valoración fundición de plintos y cimientos (traslado de material).....	119
Imagen 11. Pre evaluación en levantamiento de mampostería .....	123

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Imagen de la dirección donde se encuentra la empresa: Latacunga Niagara centro calles Rubén Terán y s/n.....	133
Anexo 2. Fotografías del pintor, recopilación de información para su evaluación.....	133
Anexo 3. Fotografías del levantamiento de mampostería recopilación de información para ser evaluadas .....	134
Anexo 4. Fotografías del traslado de materiales para la fundición de plintos y cimientos.....	134
Anexo 5. Fotografías de la mezcla del mortero para enlucido y pegado de bloques información evaluativa.....	135
Anexo 6. Imagen de tablas para el análisis evaluativo de la matriz GTC-45 .....	135
Anexo 7. Imagen de tabla para el análisis evaluativo del método OWAS.....	137
Anexo 8. Facturas de los elementos adquiridos para mejorar la ergonomía de la obra civil.....	137
Anexo 9. Encuesta: Evaluación de molestias musculo esqueléticas en trabajadores de la construcción.....	138
Anexo 10. Manual que se implementó en la obra civil de la constructora CONSTRUSELM S.C. .....	143

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**  
**MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL**

**TEMA: REDISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO REFERENTE A ESFUERZOS FÍSICOS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUSELM S.C., PARA MINIMIZAR RIESGOS DENTRO DEL PERÍODO 2024**

**Autor:** Ing. César Pablo Moreno Pilatasig

**Tutor:** Ing. Patricio Eduardo Sánchez Díaz, Mgs.

**RESUMEN EJECUTIVO**

En el mundo actual, la seguridad laboral se ha convertido en un pilar fundamental para el éxito de las empresas, puesto que se direcciona al cuidado de la salud y seguridad de los trabajadores creando un buen clima laboral, mejorando su productividad y reduciendo los accidentes laborales. CONSTRUSELM S.C., constructora en constante crecimiento a identificado que el índice de ausentismo laboral por molestias de lumbalgia es frecuente dentro del área civil, por esta razón se propone realizar una investigación de enfoque cuantitativo y estudio bibliográfico en fuentes confiables como libros, tesis doctorales, artículos científicos, leyes y reglamentos, así como la aplicación de metodología y herramientas reconocidas internacionalmente dentro de la ergonomía métodos como: matriz GTC-45, cuestionario nórdico de Kuorinka, NIOSH, REBA y OCRA, con el objetivo de evaluar diferentes puestos de trabajo y detectar los principales riesgos ergonómicos provocadas por posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas. Al observar los resultados se define que el 75% de los trabajadores del área civil se encuentran expuestos a riesgos ergonómicos, esto se traduce en un costo anual estimado de \$3600 dólares por ausentismo laboral, accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. A partir de este análisis, se desarrollan alternativas de mejora y rediseño de las estaciones de trabajo con mayor riesgo como son: la del bodeguero, maestro albañil, ayudante de albañil, soldador, plomero, carpintero, y ceramiquero, donde se requiere la implementación y capacitación de un plan de prevención de riegos, adquisición de herramientas eléctricas, y máquinas-herramientas que reemplacen los trabajos forzados. Esta inversión inicial del rediseño de los puestos de trabajo será de \$10.546,49 dólares, considerando que la implementación de estas medidas no solo reducirá los riesgos ergonómicos y sus costos asociados, sino que también mejorará la productividad, eficiencia, sostenibilidad y satisfacción laboral de los trabajadores.

**Descriptor:** Ergonomía, Mejora continua, Métodos, Prevención, Seguridad laboral

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**

**FACULTY OF ENGINEERING**

**MASTER'S DEGREE IN SECURITY, HEALTH AND INDUSTRIAL HYGIENE**

**THEME:** “ERGONOMIC REDESIGN OF WORKSTATIONS RELATED TO PHYSICAL EFFORTS AND REPETITIVE MOVEMENTS IN THE CONSTRUCTION AREA AT CONSTRUSELM S.C. COMPANY TO MINIMIZE RISKS DURING 2024”.

**Author:** Ing. César Pablo Moreno Pilatasig

**Tutor:** Ing. Patricio Eduardo Sánchez Días, Mgs.

**ABSTRACT**

Nowadays, occupational safety is a fundamental pillar for the success of companies. It focuses on protecting the health and safety of workers, fostering a positive work environment, enhancing productivity, and reducing workplace accidents. CONSTRUSELM S.C., a construction company that is constantly growing, has identified that the absenteeism rate due to back pain is frequent in employees. Thus, it is proposed to carry out a quantitative approach research and bibliographic study in reliable sources such as books, doctoral theses, scientific articles, laws, and regulations, as well as the application of internationally recognized methodology and tools within ergonomics methods such as GTC-45 matrix, Kuorinka Nordic questionnaire, NIOSH, REBA, and OCRA, to evaluate different workstations and detect the main ergonomic risks caused by forced postures, repetitive movements and manual handling of loads. The results show that 75% of the workers in the area are exposed to ergonomic risks, with an estimated annual cost of 3600 dollars for absenteeism, accidents, and work-related illnesses. Based on this analysis, improvement, and redesign alternatives are developed for the most at-risk workstations, such as those of the warehouse worker, master mason, mason's helper, welder, plumber, carpenter, and ceramist, which require the implementation and training of a risk prevention plan, the acquisition of power tools, and machine tools to replace forced labor. The initial investment for redesigning the workstations will be 10,546.49 dollars. Implementing these changes will reduce ergonomic risks and related costs while enhancing worker productivity, efficiency, sustainability, and job satisfaction.

**Descriptors:** Continuous improvement, ergonomics, methods, occupational safety, prevention.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### **Antecedentes**

El sector de la construcción, a nivel global, se caracteriza por ser una industria dinámica y fundamental para el desarrollo de infraestructuras y el progreso económico. Sin embargo, esta actividad también conlleva riesgos para la salud y el bienestar de los trabajadores, especialmente aquellos relacionados con los esfuerzos físicos y movimientos repetitivos. El rediseño ergonómico de puestos de trabajo se enfoca en adaptar el entorno laboral a las características físicas y psicológicas de los trabajadores, minimizando los riesgos ergonómicos y promoviendo el bienestar integral. Este enfoque preventivo tiene relevancia en el sector de la construcción, donde las tareas manuales y repetitivas son frecuentes y pueden generar lesiones musculoesqueléticas a largo plazo (Duque, 2018).

Por otra parte, los accidentes laborales en el sector de la construcción son una realidad cotidiana, tal como lo evidencia un estudio de la Organización Internacional del Trabajo. Este informe, reconocido por su prestigio a nivel internacional, pone de manifiesto la persistencia de precarias medidas de seguridad y salud ocupacional en diversas empresas constructoras (OIT, 2019).

De igual manera, el Consejo Colombiano de seguridad, indica que el porcentaje de accidentalidad se encuentra subdividido en distintas áreas con actividades diferentes (CCS, 2020). De las cuales menciona que el 7,4% corresponde al área de construcción de obra gris, muros excavaciones y entre otras actividades, el 1,8% proviene de las actividades como o pintura y pegados de cerámicos, deduciendo así que el total de accidentados mensuales tiene un total del 0,7%, un porcentaje significativo para realizar el estudio investigativo (CCS, 2020).

Dentro de la industria de construcción en Ecuador también presenta desafíos en materia de salud y seguridad ocupacional. Según el Instituto Nacional de Seguridad Social, se registraron 10.234 casos de enfermedades ocupacionales relacionadas con el sistema osteomuscular en el sector de la construcción, lo que representa un 28% del total de enfermedades ocupacionales registradas en dicho sector, estas cifras evidencian la necesidad de implementar medidas preventivas para reducir la exposición a riesgos ergonómicos en los trabajadores de la construcción (IESS, 2019).

Así mismo tomando como referencia los datos visualizados por parte del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, los accidentes ocasionados dentro del sector de la construcción han tenido una considerable cifra de crecimiento. Motivos suficientes para poder sustentar una investigación de las causas del por qué existe gran cantidad de accidentados en las áreas de trabajos de construcción, haciendo énfasis en que esta situación es a nivel macro, meso, micro, siendo antecedentes necesarios para empezar a actuar (IESS, 2019).

La modificación con enfoque ergonómico, se define como un proceso sistemático y orientado a la mejora de productos, servicios, sistemas o procesos existentes, con el objetivo específico de optimizar la ergonomía y prevenir riesgos ergonómicos para los usuarios o trabajadores (Society, 2016). Este proceso implica la evaluación crítica del diseño original, la identificación de problemas ergonómicos, la generación de soluciones creativas y la implementación de cambios para mejorar la interacción entre los usuarios o trabajadores y el entorno (Society, 2016).

La ergonomía como disciplina científica ocupa del estudio de la interacción entre los humanos y los demás elementos de un sistema, y el diseño de lugares de trabajo, herramientas, máquinas, tareas y sistemas para que se adapten a las capacidades físicas y mentales de las personas, optimizando su bienestar y la productividad del sistema (Washington, 2020). Un puesto de trabajo se define como el lugar físico donde un trabajador realiza sus tareas laborales. Este espacio debe estar diseñado de manera ergonómica para garantizar la salud, el bienestar y la productividad del trabajador (Washington, 2020).

La identificación, evaluación y control de estos riesgos es esencial para crear un entorno de trabajo seguro y saludable. Estos riesgos ergonómicos en la construcción representan un problema importante para la salud pública y la economía (CCS, 2020). Los Trastornos Musculo

esqueléticos Relacionados con el Trabajo y las Lesiones por Esfuerzo Repetitivo, pueden provocar una discapacidad a largo plazo y una pérdida de productividad como demuestra los estudios del Consejo Colombiano de seguridad (CCS, 2020).

**(Estado del arte / antecedentes investigativos /Trabajo relacionados)**

Los costos asociados a las lesiones relacionadas con el trabajo en la construcción son considerables, e incluyen costos médicos, costos de compensación laboral y pérdida de productividad demostrado en el progreso y programación de la obra civil (Chiavenato, 2018).

Otro estudio realizado en la Universidad Politécnica de Cataluña, elaboraron una indagación en "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo en el sector de la construcción" referente a prefabricados de hormigón realizada por un equipo de expertos, confirman la estrecha relación entre las condiciones laborales y la aparición de enfermedades crónico-degenerativas (UPC, 2019).

Todas estas investigaciones, revelan que la exposición prolongada a esfuerzos físicos y movimientos repetitivos, constituye un factor determinante en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, respiratorias y musculo esqueléticas. Estas enfermedades, además de afectar la salud y el bienestar de los trabajadores, generan costos considerables para las empresas en términos de atención médica, bajas laborales y compensaciones por discapacidad.

Asimismo, se presenta la revisión de literatura a través de la matriz de análisis en teoría y método de la investigación social “La matriz de datos es un modo de ordenar los datos de manera que sea particularmente visible la forma tripartita” (Tabaré, 2004).

**Tabla 1.** Matriz de análisis en revisión del estado del arte

<b>MATRIZ DE ANÁLISIS TEÓRICO-CONCEPTUAL</b>							
CONCEPTO	DATOS DE CARACTERIZACIÓN	ESTRUCTURA CONCEPTUAL	RAÍZ TEÓRICA	PARTICULARIDAD TEÓRICA	AUTORES	RELACIÓN TEÓRICA CONCEPTUAL	PUNTO DE CORTE
	(Tiempo - Espacio)	(Argumentos - Propuesta)	(Conceptos Base)	(Qué La hace diferente)	(Quienes y desde donde lo hablan)	(Que vinculación hay entre las teorías)	(Que hace diferente a las teorías)
ENFOQUE TEÓRICO 1.							
ENFOQUE TEÓRICO 2.							
INTERPRETACIÓN COMPARATIVA (Apreciaciones propias sobre las teorías)		SÍNTESIS TEÓRICA (Aspectos puntuales de la construcción teórica del concepto)			CONCLUSIONES (Otros aspectos por comentar)		

**Fuente:** (Suarez, 2017)

De este modo se establecen las categorías de análisis, considerando el rediseño ergonómico de los puestos de trabajo, movimientos repetitivos y optimización de puestos de trabajo.

**Tabla 2.** Matriz de análisis del estado del arte

<b>MATRIZ DE ANÁLISIS TEÓRICO-CONCEPTUAL</b>							
CONCEPTO	DATOS DE CARACTERIZACIÓN	ESTRUCTURA CONCEPTUAL	RAÍZ TEÓRICA	PARTICULARIDAD TEÓRICA	AUTOR	RELACIÓN TEÓRICO CONCEPTUAL	PUNTO DE CORTE
<b>Rediseño ergonómico de puestos de trabajo</b>	Intervenciones en tareas, herramientas, entorno al trabajo	Proceso iterativo basado en datos, enfocado en la adaptación del trabajo al ser humano (Bridger & Wickens, 2005)	Ergonomía, Ingeniería-industrial Posturas, Fuerzas, Vibraciones, Iluminación, Ruido	Adaptación al entorno dinámico y cambiante de la construcción, considerando factores físicos y organizacionales	Bridger & Wickens, 2005; Karwowski & Salvendy, 1998	Integración de la ergonomía con los principios de la construcción y la gestión de proyectos	Estudios publicados en los últimos 10 años
<b>Evaluación de riesgos ergonómicos</b>	Identificación de factores de riesgo a través de métodos como OWAS, RULA, REBA	Análisis cualitativo y cuantitativo de las demandas físicas del trabajo	Seguridad industrial, salud ocupacional - Levantamiento de cargas, movimientos repetitivos, trabajo en alturas	Adaptación de los métodos de evaluación a las tareas específicas de la construcción	NIOSH, 2017; OSHA, 2021	Relación entre factores de riesgo y trastornos musculoesqueléticos (Chaffin, Andersson, & Martin, 1978)	Estudios con medidas objetivas de riesgo y muestras representativas
	Estudio transversal, 150 albañiles	Utilización del método OWAS para evaluar posturas de trabajo	Ergonomía industrial, salud ocupacional - Posturas de tronco, brazos, piernas	Adaptación del OWAS a las tareas específicas de la albañilería	Gómez et al., 2022	Relación entre posturas forzadas y dolor de espalda	Estudios publicados en los últimos 5 años, sector construcción

<b>MATRIZ DE ANÁLISIS TEÓRICO-CONCEPTUAL</b>							
<b>CONCEPTO</b>	<b>DATOS DE CARACTERIZACIÓN</b>	<b>ESTRUCTURA CONCEPTUAL</b>	<b>RAÍZ TEÓRICA</b>	<b>PARTICULARIDAD TEÓRICA</b>	<b>AUTOR</b>	<b>RELACIÓN TEÓRICO CONCEPTUAL</b>	<b>PUNTO DE CORTE</b>
<b>Intervenciones ergonómicas</b>	Estudio cuasiexperimental, 50 trabajadores	Implementación de herramientas ergonómicas para el levantamiento de cargas	Ergonomía, diseño industrial - Fuerza de agarre, altura de trabajo	Adaptación de las herramientas a las características antropométricas de los trabajadores	López & Martínez, 2021	Relación entre el diseño de herramientas y la reducción de lesiones musculoesqueléticas	Estudios con evaluación antes y después de la intervención
<b>Evaluación de riesgos ergonómicos (NIOSH)</b>	Estudio de caso, 30 trabajadores de la construcción	Aplicación del método NIOSH para evaluar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en tareas de albañilería	Ergonomía, salud ocupacional - Posturas de tronco, fuerza de agarre, frecuencia de movimiento	Adaptación del NIOSH a las condiciones específicas de la obra civil	Pérez et al., 2023	Relación entre las puntuaciones NIOSH y la incidencia de lesiones de espalda	Estudios realizados en América Latina, sector construcción
<b>Evaluación de riesgos ergonómicos (OCRA)</b>	Estudio transversal, 50 operarios de ensamblaje	Aplicación del método OCRA para evaluar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos en los miembros superiores	Ergonomía, salud ocupacional - Fuerza, repetitividad, postura, duración de la tarea	Adaptación del OCRA a tareas de alta repetitividad y fuerza	Chen et al., 2022	Relación entre las puntuaciones OCRA y la prevalencia de tendinitis	Estudios realizados en la industria manufacturera, tareas de alta repetitividad

<b>MATRIZ DE ANÁLISIS TEÓRICO-CONCEPTUAL</b>							
<b>CONCEPTO</b>	<b>DATOS DE CARACTERIZACIÓN</b>	<b>ESTRUCTURA CONCEPTUAL</b>	<b>RAÍZ TEÓRICA</b>	<b>PARTICULARIDAD TEÓRICA</b>	<b>AUTOR</b>	<b>RELACIÓN TEÓRICO CONCEPTUAL</b>	<b>PUNTO DE CORTE</b>
<b>Evaluación de riesgos ergonómicos (REBA)</b>	Estudio transversal, 80 trabajadores de la construcción	Aplicación del método REBA para evaluar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos en tareas de albañilería	Ergonomía, salud ocupacional - Posturas de tronco, miembros superiores, fuerzas aplicadas	Adaptación del REBA a las condiciones dinámicas de la obra civil	Silva et al., 2021	Relación entre las puntuaciones REBA y la prevalencia de dolor lumbar	Estudios realizados en países de América Latina, sector construcción
<b>Rediseño ergonómico de estaciones de trabajo</b>	Estudio de caso, 10 albañiles	Implementación de mesas de trabajo ajustables en altura y soportes para herramientas	Ergonomía, diseño industrial - Mesas ajustables en altura, soportes para herramientas, iluminación adecuada	Adaptación de las estaciones de trabajo a las tareas específicas de la albañilería	Rodríguez et al., 2023	Relación entre la mejora de las estaciones de trabajo y la reducción del dolor de espalda	Estudios realizados en España, sector construcción
<b>Rediseño ergonómico de herramientas manuales</b>	Estudio cuasiexperimental, 25 albañiles	Diseño y evaluación de martillos y palas con mangos ergonómicos	Ergonomía, diseño industrial - Martillos con mangos antideslizantes y de diferentes tamaños, palas con mangos curvos	Adaptación de herramientas manuales a las características antropométricas de los trabajadores de la construcción	González et al., 2022	Relación entre el diseño de herramientas y la reducción de fuerzas y vibraciones transmitidas a la mano y el brazo	Estudios realizados en México, sector construcción

<b>MATRIZ DE ANÁLISIS TEÓRICO-CONCEPTUAL</b>							
<b>CONCEPTO</b>	<b>DATOS DE CARACTERIZACIÓN</b>	<b>ESTRUCTURA CONCEPTUAL</b>	<b>RAÍZ TEÓRICA</b>	<b>PARTICULARIDAD TEÓRICA</b>	<b>AUTOR</b>	<b>RELACIÓN TEÓRICO CONCEPTUAL</b>	<b>PUNTO DE CORTE</b>
<b>Importancia del rediseño ergonómico</b>	Revisión sistemática de 30 estudios	Análisis de los beneficios del rediseño ergonómico en la construcción	Ergonomía, Salud ocupacional, Economía, Reducción de lesiones musculoesqueléticas, Aumento de la satisfacción laboral, Disminución del ausentismo laboral	Reducción de costos por lesiones, aumento de la productividad	Smith et al., 2021	Relación entre la ergonomía y la sostenibilidad en la construcción	Estudios publicados en los últimos 5 años
<b>Reducción de lesiones por rediseño ergonómico</b>	Estudio longitudinal, 30 trabajadores	Evaluación del impacto de la implementación de estaciones de trabajo ajustables en altura	Ergonomía, salud - ocupacional 35% reducción en casos de dolor lumbar en 6 meses	Construcción de edificios altos	Pérez et al., 2022	Relación entre la adaptación del puesto de trabajo y la disminución de dolor lumbar	Estudios realizados en España
<b>Reducción de trastornos musculoesqueléticos en albañilería</b>	Estudio experimental, de 40 albañiles	Evaluación del impacto de la implementación de herramientas con mangos ergonómicos	Ergonomía, biomecánica - 20% reducción en casos de epicondilitis en 1 año	Construcción de viviendas unifamiliares	Silva et al., 2021	Relación entre el diseño de herramientas y la reducción de fuerzas en las articulaciones	Estudios realizados en Brasil

<b>MATRIZ DE ANÁLISIS TEÓRICO-CONCEPTUAL</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>DATOS DE CARACTERIZACIÓN</b>	<b>ESTRUCTURA CONCEPTUAL</b>
<b>INTERPRETACIÓN COMPARATIVA</b>	El rediseño ergonómico en la construcción civil es una intervención estratégica que busca adaptar los puestos de trabajo, herramientas y procesos a las capacidades y limitaciones del cuerpo humano. Como demuestra el estado del arte la implementación de los distintos métodos, logro detectar problemas ergonómicos y su objetivo principal es prevenir lesiones y trastornos musculo esqueléticos, comúnmente asociados con las tareas repetitivas, las posturas forzadas y la manipulación de cargas pesadas.	El rediseño ergonómico es una inversión que genera beneficios tanto para los trabajadores como para las empresas. Al adaptar el entorno de trabajo a las necesidades del cuerpo humano, se pueden prevenir lesiones, mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores, y aumentar la productividad y la competitividad de las empresas.

**Elaborado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** (Suarez, 2017)

La revisión bibliográfica se realizó mediante la utilización de bases de datos electrónicos. Se efectuaron la búsqueda fuentes fiables referenciales como: artículos de revistas, actas de congresos, libros o tesis, sin limitar la búsqueda a un periodo de tiempo específico.

Las bases de datos utilizadas fueron: Science Direct, Dialnet, Scielo, Scopus, Web of Science.

Del mismo modo, la tesis doctoral de la Universidad de Nottingham, titulada "Diseño ergonómico de puestos de trabajo para reducir los trastornos musculo esqueléticos en la construcción", aporta información de vital importancia que permite determinar los trastornos musculo esqueléticos dentro de la industria de construcción (UN, 2016). Dentro de la información reposada en los archivos de esta investigación revela que el 13.6% de las enfermedades laborales estaban relacionadas con los trastornos musculo esqueléticos debido a prácticas laborales inadecuadas y una configuración ergonómica deficiente de los espacios, así mismo al realizar la intervención de medidas correctivas basadas en estos hallazgos, se logró una reducción sustancial del 41.25% en la incidencia de trastorno musculo esqueléticos y una disminución de 685 horas de ausentismo laboral (UN, 2016).

En otro informe realizado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, titulado "Ergonomía en la construcción", se evidencia que cada año va en crecimiento el número de afectados al realizar actividades que contengan esfuerzos físicos, como dato relevante se pudo evidenciar que entre el año 2013 al 2014 hubo un incremento del 8.7%, 7.3%, y 6.8% de enfermedades relacionadas a la construcción (INSST, 2014).

Por otra parte, la relación entre el diseño de puestos de trabajo y el rendimiento laboral ha sido objeto de numerosas investigaciones como ejemplo: de 80 empleados intervenidos, el 60% de los participantes percibía deficiencias en el diseño de sus puestos de trabajo, esto nos indica la importancia de contar con un diseño ergonómico de los puestos de trabajo para optimizar el rendimiento y el bienestar de los empleados (Silva, 2018).

Igualmente, en el artículo científico "Un enfoque ergonómico para la prevención de lesiones por movimientos repetitivos en la construcción", publicado en la revista "Applied Ergonomics" describe la implementación de un programa de ergonomía para prevenir las lesiones por esfuerzos repetitivos en una empresa de construcción, la cual tuvo como metodología dos fases: Evaluación e Intervención (AP, 2012).

Por otra parte, en el lugar de trabajo, es común experimentar trastornos musculo esqueléticos causados por movimientos repetitivos, posturas forzadas y manipulación de cargas (Garcia, 2017). Estos trastornos no solo afectan la salud de los trabajadores, sino que también reducen la productividad de las empresas, también se ha estimado reducciones en la productividad de hasta un 20% debido a problemas ergonómicos (Espinoza, 2018).

Es por esto, que un entorno laboral dinámico y exigente, requiere que la ergonomía vaya más allá de la comodidad del trabajador, productividad, eficiencia y la sostenibilidad de las organizaciones.

CONSTRUCELM S.C empresa dedicada a la construcción y venta inmobiliaria de bienes raíces, evidencia una falta de interés en abordar los problemas de seguridad y salud en el trabajo, poniendo en riesgo la vida de los trabajadores que conforman el área de obra civil. Debido al incremento del ausentismo laboral por molestias de lumbalgia y algunos incidentes reportados por el personal que trabaja en esta área, la empresa se ha visto obligada en buscar soluciones que ayude a minimizar estos problemas, pensando en el bienestar entre las dos partes y evitando problemas legales y económicas a futuro.

Por tal motivo, se plantea a la empresa realizar un estudio ergonómico para identificar los puestos de trabajo que más expuestos están a adquirir una enfermedad profesional y riesgos físicos existentes en obra civil, además, la implementación de máquinas-herramientas, y el rediseño de los puestos de trabajo que exponen al operario a riesgos de accidentes, dolores musculo esqueléticos e incluso enfermedades profesionales. El objetivo primordial del rediseño, es prevenir la aparición de enfermedades ocupacionales, promover un entorno laboral seguro, saludable y mejorar la productividad y la eficiencia de la empresa.

### **Justificación**

La ergonomía como ciencia que estudia diseños de lugares de trabajo, sistemas, productos, herramientas, que se ajusten apropiadamente a las habilidades, capacidades y limitaciones de un trabajador dentro de un área laboral, con el fin que los trabajadores realicen sus tareas de formas más efectiva, equilibrando las exigencias de la industria y el bienestar de la persona, desarrollando un ambiente laboral seguro y eficiente.

Al implementar la ergonomía en la construcción es de gran utilidad, ya que, tiene como objetivo proteger la salud y bienestar de sus colaboradores, prevenir lesiones y enfermedades ocupacionales, aumentar la productividad y mejorar la calidad en el trabajo, además, influye positivamente en la eficiencia y el éxito sostenido de la empresa. Al desarrollar un diseño de las estaciones de trabajo, capacitación en técnicas de levantamiento ergonómico y la selección

de herramientas adecuadas, permitirá bajar la tasa de absentismo laboral y costos médicos para la constructora.

Es por ello, que al ser una estrategia factible y rentable para la empresa CONSTRUSELM S.C. Los directivos que se encuentran a cargo, confirman la relevancia del proyecto, así como la existencia de recursos y la pre disposición institucional para llevar a cabo la investigación.

Con esta investigación y al ejecutar el rediseño ergonómico de los puestos de trabajo en la construcción de obra civil, se pretende beneficiar a todos los colaboradores que conforman esta empresa, ofreciendo un puesto de trabajo confiable sin enfermedades profesionales, promoviendo motivación y compromiso de los empleados en su área de trabajo, así como el aumento de productividad de la empresa.

Se espera que esta investigación sirva como aporte en la seguridad del trabajo, enfocadas a la prevención de riesgos laborales, cumpliendo con las leyes vigentes en el Código de Trabajo, Reglamento Interno de Seguridad y Salud de los Trabajadores, y sea una fuente de información para estudios futuros relacionados con el tema en cuestión.

### **Objetivo General**

Rediseñar con enfoque ergonómico los puestos de trabajo en la empresa CONSTRUSELM S.C., para la disminución de accidentes y enfermedades profesionales con visión de obtener un puesto de trabajo adecuado.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar los riesgos ergonómicos, como posturas forzadas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas pesadas y vibraciones.
- Realizar una evaluación exhaustiva de los puestos de trabajo incluyendo movimientos, tiempos de trabajo y descanso, las herramientas utilizadas por los trabajadores.
- Establecer tres alternativas de mejora que minimicen los riesgos ergonómicos a lo que los trabajadores están expuestos.
- Implementar las soluciones ergonómicas de la alternativa seleccionada.

## **CAPÍTULO II**

### **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

#### **Diagnóstico de la situación actual empresarial**

La empresa constructora CONSTRUSELM S.C., dedicada a la venta inmobiliaria y bienes raíces, siendo su principal actividad la construcción de viviendas para comercializarlas, fue fundada en el año 2018 en Cotopaxi-Latacunga- Ecuador, con un crecimiento notable en sus 6 años de operación. Iniciando con una pequeña plantilla de 8 personas y 2 accionistas, la empresa ha multiplicado su fuerza laboral, contando en la actualidad con 32 empleados de nómina.

A pesar del crecimiento y la cultura positiva, la empresa ha comenzado a notar permisos frecuentes con tiempos prolongados de reposo ocasionados por dolores físicos, poniendo en preocupación al responsable de la empresa. Buscando evitar problemas mayores, la empresa realiza exámenes ocupacionales en el año 2022. Los resultados del informe del doctor ocupacional revelaron que la mayor parte del personal que trabaja actualmente en el área civil sufren de dolores agudos por esfuerzo físico y movimientos repetitivos.

## Información general de la empresa.

**Tabla 3.** Información general de la empresa

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
<b>Nombre:</b>	CONSTRUSELM S.C.
<b>Razón social:</b>	CONSTRUSELM S.C.
<b>RUC:</b>	0502470727001
<b>Provincia:</b>	Cotopaxi
<b>Cantón:</b>	Latacunga
<b>Parroquia:</b>	Ignacio Flores
<b>Dirección:</b>	Niagara Centro Calle Rubén Terán y S/N
<b>Ubicación:</b>	Latacunga
<b>Latitud:</b>	-0.93521 y Longitud -78.61554
<b>Teléfono:</b>	032818533
<b>Celular:</b>	0984098912

**Elaborado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

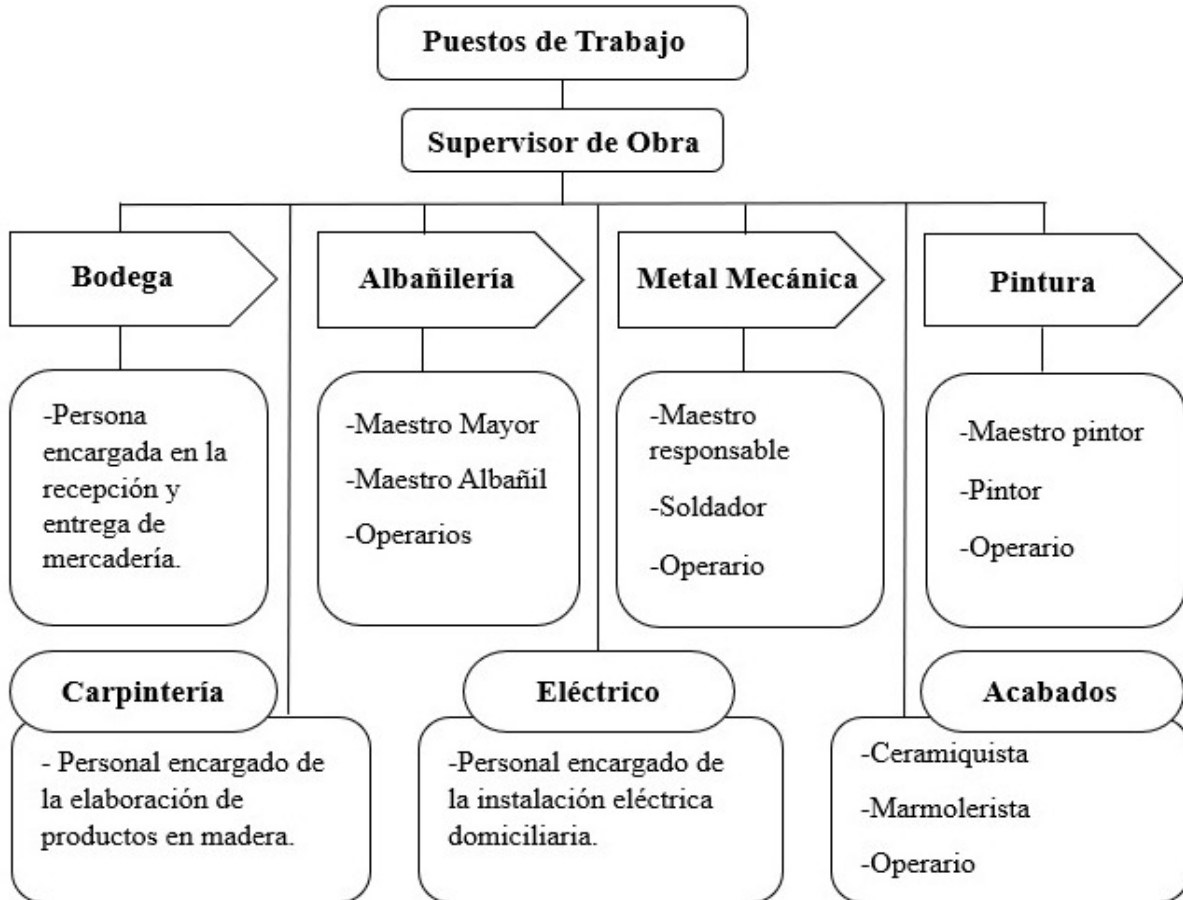
## Organigrama estructural de la empresa

El organigrama empresarial permite visibilizar la estructura jerárquica de la empresa, el cual no se encuentra documentada de manera formal su estructura organizacional. Se sugiere la implementación de un organigrama empresarial con el fin de identificar el mecanismo y estrategias que utiliza la empresa en sus procesos.

Esta medida permitirá asegurar la integración de la ergonomía en la planificación y ejecución de los proyectos, contribuyendo a la protección de la salud y el bienestar de los trabajadores.

## Puestos operativos de la empresa

Figura 1. Puestos de trabajo en obra civil









Elaborado por: (Moreno, 2024)




Fuente: CONSTRUSELM S.C.


Mediante una visita y observación del campo a la empresa se realiza un organigrama de los puestos de trabajo ejecutadas en el área de obra civil.

**Tabla 4.** Descripción de puestos de trabajo y tiempo de exposición

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Actividades rutinarias / No rutinarias</b>	<b>Tiempo de exposición (mensual)</b>
<b>Bodeguero</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recepción de materiales</li> <li>2. Abastecimiento de materiales al departamento de obra civil</li> <li>3. Entrega y Recepción maquinas – herramientas del departamento de obra civil</li> </ol>	160 horas 
<b>Maestro mayor</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpreta Plano de construcción</li> <li>2. Dirige la construcción de la obra</li> <li>3. Controla al personal de la obra</li> </ol>	160 horas 
<b>Maestro albañil</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza Trabajos en hormigón, mortero y prefabricados</li> <li>2. Trabajos que empieza desde el limpiado del terreno hasta terminados en obra gris.</li> </ol>	160 horas 

Puesto de trabajo	de Actividades rutinarias / No rutinarias	Tiempo de exposición (mensual)
<b>Ayudante albañil</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga y descarga de material</li> <li>2. Trabajo de excavación, relleno, etc.</li> <li>3. Manejo herramientas manuales y eléctricas para realizar varias actividades</li> </ol>	160 horas
		
<b>Maestro soldador</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga y descarga de material</li> <li>2. Trabajo de soldadura en cerrajería</li> <li>3. Manejo de máquina-herramientas manual y eléctrico</li> </ol>	160 horas
		
<b>Ayudante soldador</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga y descarga de material</li> <li>2. Preparado de materiales</li> <li>3. Ayudar en los procesos de armado</li> </ol>	160 horas
		

Puesto de trabajo	Actividades rutinarias / No rutinarias	Tiempo de exposición (mensual)	
Maestro pintor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparación de la pintura.</li> <li>2. Preparación de las paredes, lijado, recubrimiento de grietas, etc.</li> <li>3. Aplicación de la pintura.</li> </ol>	160 horas	
	Maestro carpintero	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajos en madera, puertas, muebles, closets, pisos.</li> <li>2. Manejo de herramientas manuales y eléctricas</li> </ol>	160 horas
	Maestro ceramiquero	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga y descarga de material</li> <li>2. Preparación del adhesivo para el pegado de cerámicos</li> <li>3. Procesos de pegado con manejo de herramientas manuales y eléctricas</li> </ol>	160 horas
			

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Actividades rutinarias / No rutinarias</b>	<b>Tiempo de exposición (mensual)</b>
		160 horas
<b>Maestro marmolista</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga y descarga de materiales</li> <li>2. Manejo de herramientas manuales y eléctricas</li> <li>3. Procesos de ensambles</li> </ol>	

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

### Estado de Maquinaria y Herramientas disponibles

Mediante una inspección visual realizada en los puestos de trabajo en obra civil, se documentó mediante una tabla las herramientas y maquinarias utilizadas por los trabajadores y el estado en la que se encuentra cada una.

**Tabla 5.** Estado de Herramientas y Maquinaria

<b>No.</b>	<b>Herramientas Manuales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Estado</b>
1	Barras	5	Bueno
2	Picos	5	Bueno
3	Pala cuadrada	10	7 buenos
	Pala redonda	5	3 en mal estado
4	Caballetes metálicos	20	Bueno
5	Carretilla	10	4 nuevos
			3 buenos
			3 dañados
6	Combos	5	Bueno
7	Martillos	15	Bueno
8	Andamios	10	Regular (falta mantenimiento)
9	Cizalla corta varilla	1	Regular (cuchilla en mal estado)

No.	Herramientas Manuales	Cantidad	Estado
10	Parihuelas	6	Regular
<b>Herramientas Eléctricas</b>			
11	Taladros	2	Bueno
12	Amoladoras Grande	1	Bueno (sin protector del disco)
	Amoladora pequeña	1	Bueno
13	Taladro inalámbrico	1	Nuevo
14	Cierra circular manual	1	Bueno
<b>Maquinaria</b>			
15	Concretera	1	Bueno
16	Sapito compactador	1	Regular (falta mantenimiento)
17	Soldadora eléctrica	1	Bueno
18	Compresor	1	Bueno

**Elaborado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

### Datos sociodemográficos

Para una mejor comprensión de los datos sociodemográficos que conforman los empleados de la constructora CONSTRUSELM S.C., se elabora la siguiente tabla:

**Tabla 6.** Datos sociodemográficos

Variable	Categoría	Cantidad	Porcentaje
<b>Género</b>	Femenino	4	28,57%
	Masculino	10	71,43%
<b>Edad</b>	19-29	8	57,14%
	30-39	4	28,57%
	40-49	2	14,29%
<b>Nivel de estudios</b>	Básica	8	57%
	Secundaria	6	43%
	Universitario	0	0%
	Posgrado	0	0%

<b>Variable</b>	<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Estado civil</b>	Soltero	3	21,43%
	Casado	8	57,14%
	Divorciado	2	14,29%
	Viudo	1	7,14%
<b>Grupo étnico</b>	Mestizo	3	21%
	Blanco	1	7%
	Indígena	7	50%
	Negro	1	7%
	Montubio	2	14%
<b>Zona de residencia</b>	Rural	12	85,71%
	Urbana	2	14,29%
<b>Región geográfica</b>	Costa	3	21%
	Sierra	9	64%
	Amazonía	2	14%
	Insular	0	0%
<b>Responsable del hogar</b>	No	4	28,57%
	Si	10	71,43%
<b>Años de trabajo</b>	Menos de 2 años	5	36%
	Entre 2 y 4 años	7	50%
	Más de 4 años	2	14%

**Elaborado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

Esta tabla presenta un panorama general de las características demográficas de un grupo específico de personas, para un mejor entendimiento se desglosará el análisis por cada variable y se interpretarán los resultados:

- **Género:** Predomina significativamente el género masculino (71.43%), lo que indica que la población estudiada está compuesta mayoritariamente por hombres.

- **Edad:** La mayor concentración se encuentra en el grupo de 19 a 29 años (57.14%), lo que sugiere una población relativamente joven. El predominio de personas jóvenes con experiencia laboral moderada podría indicar un potencial laboral importante, pero también la necesidad de programas de capacitación y desarrollo de habilidades para mejorar su empleabilidad.
- **Nivel de estudios:** El nivel educativo básico es el más frecuente (57%), seguido de la secundaria. La ausencia de personas con estudios universitarios o de posgrado indica un nivel educativo general bajo dentro del grupo. Los datos sugieren que la población estudiada podría provenir de un contexto socioeconómico desfavorecido, caracterizado por bajos niveles educativos y una alta concentración en zonas rurales.
- **Estado civil:** La mayoría de las personas son casadas (57.14%), lo que sugiere una población establecida. El perfil predominante es el de un hombre joven, de origen indígena, con estudios básicos, casado y residente en una zona rural de la Sierra, con una experiencia laboral moderada.
- **Grupo étnico:** El grupo étnico indígena es el más numeroso (50%), lo que indica una fuerte presencia de población indígena en la muestra. La alta proporción de población indígena sugiere la importancia de considerar las particularidades culturales y lingüísticas de este grupo en el diseño de cualquier manual.
- **Zona de residencia:** La gran mayoría de las personas reside en zonas rurales (85.71%), con una concentración significativa en la Sierra (64%). Esto sugiere que la población estudiada está mayormente arraigada en áreas rurales y montañosas.
- **Responsable del hogar:** La mayoría de las personas son responsables de sus hogares (71.43%), lo que indica una alta proporción de cabezas de familia.
- **Años de trabajo:** La experiencia laboral se concentra principalmente en el rango de 2 a 4 años (50%), lo que sugiere una fuerza laboral con una experiencia laboral moderada.

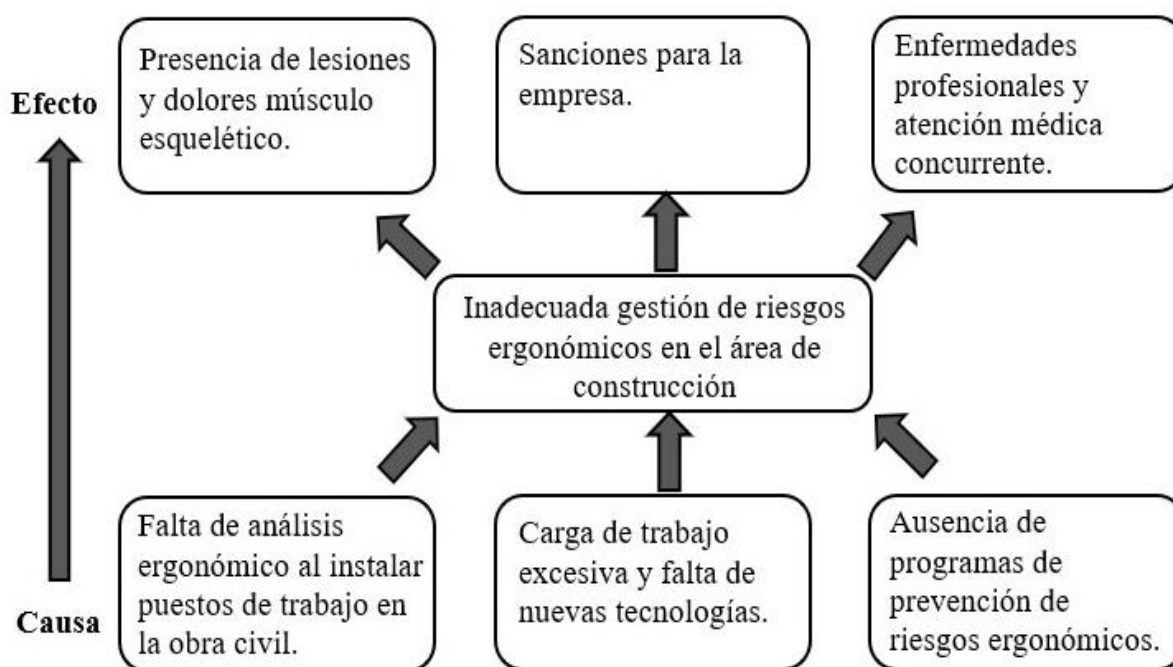
### **Identificación y evaluación de riesgos**

Para identificar y evaluar los riesgos en seguridad y salud de los trabajadores en la empresa COMSTRUSELM S.C. mediante un árbol de problemas y la matriz GTC-45. Con el objetivo

de realizar un análisis más detallado de las posturas y movimientos repetitivos se empleará las técnicas ergonómicas NIOSH, REBA Y OCRA. Los resultados de estas evaluaciones servirán como base para rediseñar las estaciones de trabajo que presenten niveles de riesgo considerados.

### Árbol de problemas

**Figura 2.** Causa-Efecto



**Elaborado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

### Aplicación de la Matriz GTC-45 para la identificación de los riesgos laborales.

Siguiendo las directrices de la Guía Técnica Colombiana GTC-45, se realiza una evaluación de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo con mayor relevancia a riesgos:

Bodeguero
Maestro mayor
Maestro albañil
Ayudante de albañilería
Soldador
Ayudante de soldador
Maestro pintor
Maestro carpintero
Maestro ceramiquero
Maestro marmolista

Esta matriz, aprobada por el Ministerio de Trabajo del Ecuador, permite identificar y valorar peligros laborales a través de la estimación de la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso y la gravedad de sus consecuencias.

Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Bodeguero

<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>	Fecha: 2024-05-21
---	-------------------

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado y Aprobado por:</b>
-----------------------	---------------------------------

Cesar Pablo Moreno Pilatasig

CONSTRUSELM S.C

<b>Puesto de Trabajo: Bodeguero</b>	
	<b>Proceso: Operativo</b> <b>Sub. Proceso:</b> <b>Puesto de trabajo: 1</b> <b>Tiempo de exposición (h/mes): 160</b>
	<b>Tarea (Actividades Rutinarias / No Rutinarias):</b> 1. Recepción de materiales 2. Abastecimiento de materiales al departamento de obra civil 3. Entrega y Recepción maquinas – herramientas del departamento de obra civil

Fecha de evaluación: 2024-05-21

No.	Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
1	<b>FÍSICOS</b>	Ruido			12	10				120			
2		Vibraciones											
3		Estrés térmico (variaciones de temperatura y humedad)			12	10				120			
4		Iluminación											
5		Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)											
6		Radiación ionizante y no ionizante											
7		Ventilación											







Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Maestro Mayor

<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>	Fecha: 2024-05-21
---	-------------------

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado y Aprobado por:</b>
-----------------------	---------------------------------

Cesar Pablo Moreno Pilatasig

CONSTRUSELM S.C

**Puesto de Trabajo: Maestro mayor**

**Proceso: Operativo**

**Sub. Proceso:**

**Puesto de trabajo: 1**

**Tiempo de exposición (h/mes): 160**

**Tarea (Actividades Rutinarias / No Rutinarias):**

1. Interpreta Plano de construcción
2. Dirige la construcción de la obra
3. Controla al personal de la obra

Fecha de evaluación: 2024-05-21

No.	Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Ruido			12		25			300			
2	Vibraciones											
3	Estrés térmico (variaciones de temperatura y humedad)			12		25			300			
4	Iluminación											
5	Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)											
6	Radiación ionizante y no ionizante											

7		Ventilación													
8		Contactos eléctricos directos e indirectos			20	10							200		
9		Atrapamientos													
10		Choque contra objetos			20	10							200		
11		Golpes	2			10						20			
12		Atropellos o golpes por vehículo	2				25						50		
13		Espacios confinados	2			10						20			
14		Contactos térmicos													
15		Plataformas de Trabajo													
16		Piso irregular y resbaladizo			18		25							450	
17		Orden y limpieza													
18	MECÁNICOS	Maquinaria desprotegida o sin guardas de protección													
19		Manejo de recipientes y equipos a presión													
20		Manejo de herramientas corto punzantes	2			10							30		
21		Circulación de maquinaria y vehículos en el área de trabajo	2			10							30		
22		Desplazamiento de transporte (terrestre, aéreo, acuático)													
23		Caídas			18		25							450	
24		Trabajo de altura (desde 1,8 metros)			18		25							450	
25		Caída de objetos			12		25							300	
26		Proyección de fragmentos o partículas	2			10							20		
27		Equipos, maquinaria e instalaciones													
28	Izaje de cargas														
29	Fortificación														
30	Sostenimiento geotécnico														
31	QUÍMICOS	Irritantes, asfixiantes y tóxicos													
32		Polvo			6		25						150		
33		Sofocantes													





Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Maestro Albañil

<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>	Fecha: 2024-05-21
---	-------------------

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado y Aprobado por:</b>
-----------------------	---------------------------------

Cesar Pablo Moreno Pilatasig

CONSTRUSELM  
S.C

<b>Puesto de Trabajo: Maestro albañil</b>
<b>Proceso: Operativo</b>
<b>Sub. Proceso:</b>
<b>Puesto de trabajo: 1</b>
<b>Tiempo de exposición (h/mes): 160</b>
<b>Tarea (Actividades Rutinarias / No Rutinarias):</b>
1. Realiza Trabajos en hormigón, mortero y prefabricados
2. Trabajos que empieza desde el limpiado del terreno hasta terminados en obra gris

Fecha de evaluación: 2024-05-21

No.	Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Ruido			18		25				450		
2	Vibraciones											
3	Estrés térmico (variaciones de temperatura y humedad)			18		25				450		
4	Iluminación											
5	Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)											
6	Radiación ionizante y no ionizante											
7	Ventilación											

8		Contactos eléctricos directos e indirectos	4		10			40			
9		Atrapamientos		18	25			450			
10		Choque contra objetos	4		25			100			
11		Golpes		12	25			300			
12		Atropellos o golpes por vehículo	4		25			100			
13		Espacios confinados	4		10			40			
14		Contactos térmicos									
15		Plataformas de Trabajo									
16		Piso irregular y resbaladizo		12	25			300			
17		Orden y limpieza	2		10		20				
18		Maquinaria desprotegida o sin guardas de protección		12	25			300			
19		Manejo de recipientes y equipos a presión									
20		Manejo de herramientas corto punzantes		18	25			450			
21		circulación de maquinaria y vehículos en el área de trabajo	4		10			40			
22		Desplazamiento de transporte (terrestre, aéreo, acuático)	2		10		20				
23		Caídas		18	25			450			
24		Trabajo de altura (desde 1,8 metros)		18	25			450			
25		Caída de objetos		12	25			300			
26		Proyección de fragmentos o partículas	4		25			100			
27		Equipos, maquinaria e instalaciones	4		10			40			
28		Izaje de cargas		12	25			300			
29		Fortificación									
30		Sostenimiento geotécnico									
31		Irritantes, asfixiantes y tóxicos									
32		polvo		18	25			450			
33		sofocantes									
34		explosivos e inflamables									

35		Químicos utilizados											
36	BIOLÓGICOS	Animales peligrosos											
37		Animales venenosos o ponzoñosos											
38		Presencia de vectores (roedores, insectos y otros)	2			10				20			
39		Virus, bacterias, hongos y parásitos	2			10				20			
40		Derivados Orgánicos											
41	ERGONÓMICOS	Disconfort térmico, acústico e iluminación			12			25				300	
42		Calidad del aire											
43		Levantamiento manual de cargas			18			25				450	
44		Sobreesfuerzo físico			18			25				450	
45		Posiciones Forzadas			12			25				300	
46		Movimientos repetitivos			24			25					600
47		Dimensiones del Puesto de trabajo											
48		Operadores de PVD (Pantallas de visualización de datos)											
49	PSICOSOCIALES	Organización y contenido del trabajo											
50		Definición del rol											
51		Autonomía											
52		Turnos Rotativos											
53		Interés por el trabajador											
54		Relaciones Interpersonales											
55		Desarraigo Familiar	2			10				20			
56		Amenaza Delincuencial											
57		Ritmo de trabajo	4			10				40			
58		Alta responsabilidad											
59		Carga mental	2			10				20			
60		Minuciosidad de la tarea											
61		trabajo monótono	2			10				20			



Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Ayudante de albañilería

<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>	Fecha: 2024-05-21
---	-------------------

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado y Aprobado por:</b>
-----------------------	---------------------------------

Cesar Pablo Moreno Pilatasig

CONSTRUSELM S.C

**Puesto de Trabajo: Ayudante albañil/ Operario**

**Proceso: Operativo**

**Sub. Proceso:**

**Puesto de trabajo: 1**

**Tiempo de exposición (h/mes): 160**

**Tarea (Actividades Rutinarias / No Rutinarias):**

1. Carga y descarga de material
2. Trabajo de excavación, relleno, etc.
3. Manejo herramientas manuales y eléctricas para realizar varias actividades

Fecha de evaluación: 2024-05-21

No	Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Ruido			18		25				450		
2	Vibraciones			12		25				300		
3	Estrés térmico (variaciones de temperatura y humedad)			18		25				450		
4	Iluminación											
5	Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)											

6		Radiación ionizante y no ionizante												
7		Ventilación	2			10			20					
8		Contactos eléctricos directos e indirectos		6			25			150				
9	MECÁNICOS	Atrapamientos			18		25				450			
10		Choque contra objetos			12		25				300			
11		Golpes			18		25				450			
12		Atropellos o golpes por vehículo		6			25			150				
13		Espacios confinados	2				10			20				
14		Contactos térmicos												
15		Plataformas de Trabajo												
16		Piso irregular y resbaladizo			18		25					450		
17		Orden y limpieza	4				10				40			
18		Maquinaria desprotegida o sin guardas de protección			12		25					300		
19		Manejo de recipientes y equipos a presión												
20		Manejo de herramientas corto punzantes			18		25					450		
21		Circulación de maquinaria y vehículos en el área de trabajo		6				25			150			
22		Desplazamiento de transporte (terrestre, aéreo, acuático)												
23		Caídas			18		25					450		
24		Trabajo de altura (desde 1,8 metros)			18		25					450		
25		Caída de objetos			12		25					300		
26		Proyección de fragmentos o partículas			12		25					300		
27		Equipos, maquinaria e instalaciones		6				25			150			
28		Izaje de cargas												
29	Fortificación													
30	Sostenimiento geotécnico													
31	QUÍMICOS	Irritantes, asfixiantes y tóxicos												
32		polvo		6			25			150				





Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Maestro soldador

<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>	Fecha: 2024-05-21
---	-------------------

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado y Aprobado por:</b>
-----------------------	---------------------------------

Cesar Pablo Moreno Pilatasig

CONSTRUSELM  
S.C

**Puesto de Trabajo: Metal mecánica**

**Proceso: Operativo**

**Sub. Proceso:**

**Puesto de trabajo: 1**

**Tiempo de exposición (h/mes): 160**

**Tarea (Actividades Rutinarias / No Rutinarias):**

1. Carga y descarga de material
2. Trabajo de soldadura en cerrajería.
3. Manejo de máquina-herramientas manual y eléctrico

Fecha de  
evaluación: 2024-0-21

No.	FISICOS	Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1		Ruido			18		25				450		
2		Vibraciones		6			25			150			
3		Estrés térmico (variaciones de temperatura y humedad)			18		25				450		
4		Iluminación	4			10				40			
5		Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)											

6		Radiación ionizante y no ionizante		8			25						
7		Ventilación		6			25						
8		Contactos eléctricos directos e indirectos			12		25					300	
9	MECÁNICOS	Atrapamientos			12		25					300	
10		Choque contra objetos		8			25					200	
11		Golpes			12			25				300	
12		Atropellos o golpes por vehículo	4			10						40	
13		Espacios confinados		8				25				200	
14		Contactos térmicos			18			25				450	
15		Plataformas de Trabajo											
16		Piso irregular y resbaladizo			18			25				450	
17		Orden y limpieza		8				25				200	
18		Maquinaria desprotegida o sin guardas de protección			12			25				300	
19		Manejo de recipientes y equipos a presión											
20		Manejo de herramientas corto punzantes			12			25				300	
21		Circulación de maquinaria y vehículos en el área de trabajo	4			10						40	
22		Desplazamiento de transporte (terrestre, aéreo, acuático)											
23		Caídas			12			25				300	
24		Trabajo de altura (desde 1,8 metros)			18			25				450	
25		Caída de objetos			12			25				300	
26		Proyección de fragmentos o partículas			12			25				300	
27		Equipos, maquinaria e instalaciones		8				25				200	
28		Izaje de cargas											
29	Fortificación												
30	Sostenimiento geotécnico												
31	QUÍMICOS	Irritantes, asfixiantes y tóxicos			12		25					300	
32		polvo		8			25					200	

33		sofocantes												
34		explosivos e inflamables		8			25							
35		Químicos utilizados												
36	BIOLÓGICOS	Animales peligrosos												
37		Animales venenosos o ponzoñosos												
38		Presencia de vectores (roedores, insectos y otros)	2			10				20				
39		Virus, bacterias, hongos y parásitos	2			10				20				
40		Derivados Orgánicos												
41	ERGONOMÍCOS	Disconfort térmico, acústico e iluminación			18		25					450		
42		Calidad del aire			18		25					450		
43		Levantamiento manual de cargas			12		25					300		
44		Sobreesfuerzo físico			12		25					300		
45		Posiciones Forzadas			12		25					300		
46		Movimientos repetitivos		8			25				200			
47		Dimensiones del Puesto de trabajo	4			10					40			
48		Operadores de PVD (Pantallas de visualización de datos)												
49	PSICOSOCIALES	Organización y contenido del trabajo		8		10					80			
50		Definición del rol												
51		Autonomía												
52		Turnos Rotativos												
53		Interés por el trabajador	2			10				20				
54		Relaciones Interpersonales	2			10				20				
55		Desarraigo Familiar	2			10				20				
56		Amenaza Delincuencial												
57		Ritmo de trabajo	2			10				20				
58		Alta responsabilidad		8			25				200			
59		Carga mental	4			10					40			



Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Ayudante de soldador

<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>	Fecha: 2024-05-21
---	-------------------

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado y Aprobado por:</b>
-----------------------	---------------------------------

Cesar Pablo Moreno Pilatasig

CONSTRUSEL  
M.S.C

<b>Puesto de Trabajo: Metal mecánica</b>
<b>Proceso: Operativo</b>
<b>Sub. Proceso:</b>
<b>Puesto de trabajo: 1</b>
<b>Tiempo de exposición (h/mes): 160</b>
<b>Tarea (Actividades Rutinarias / No Rutinarias):</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga y descarga de material</li> <li>2. Preparado de materiales</li> <li>3. Ayudar en los procesos de armado</li> </ol>

Fecha de evaluación: 2024-05-21

No.	FÍSICOS	Peligro identificativo	Consecuencia						Estimación del Riesgo				
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	FÍSICOS	Ruido			18		25				450		
2		Vibraciones			12		25				300		

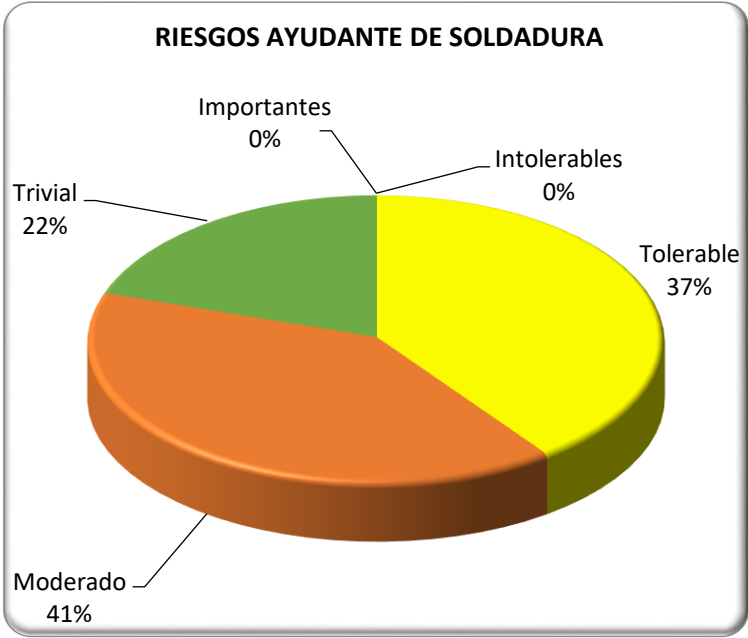
3				12		25							
4			6			10							
5													
6						25							
			8										
7		4				10							
8			8			25							
9				12		25							
10				12		25							
11				12		25							
12		4				10							
13		2				10			20				
14				12									
15						25							
16				12		25							
17		4				10				40			
18				12		25							
19													
20				1		25							
21		2		2		10			20				

22		Desplazamiento de transporte (terrestre, aéreo, acuático)	2		10		20				
23		Caídas		1 2	25				300		
24		Trabajo de altura (desde 1,8 metros)		12	25				300		
25		Caída de objetos		18	2 5				450		
26		Proyección de fragmentos o partículas	8		25			200			
27		Equipos, maquinaria e instalaciones									
28		Izaje de cargas									
29		Fortificación									
30		Sostenimiento geotécnico									
31	QUÍMICOS	Irritantes, asfixiantes y tóxicos	8		25			200			
32		polvo		12	25				300		
33		sofocantes									
34		explosivos e inflamables	8		25			200			
35		Químicos utilizados									
36	BIOLÓGICOS	Animales peligrosos									
37		Animales venenosos o ponzoñosos									
38		Presencia de vectores (roedores, insectos y otros)	2		10		20				
39		Virus, bacterias, hongos y parásitos	2		10		20				
40		Derivados Orgánicos									
41	ERGONOMÍA	Disconfort térmico, acústico e iluminación	8		25			200			
42		Calidad del aire		12	25				300		

43				18		25								
	Levantamiento manual de cargas												450	
44				12		25							300	
	Sobreesfuerzo físico													
45			8			25						200		
	Posiciones Forzadas													
46				1		25							300	
	Movimientos repetitivos			2										
47		4			10							40		
	Dimensiones del Puesto de trabajo													
48														
	Operadores de PVD (Pantallas de visualización de datos)													
49														
	Organización y contenido del trabajo													
50														
	Definición del rol													
51														
	Autonomía													
52														
	Turnos Rotativos													
53														
	Interés por el trabajador													
54		2			10					20				
	Relaciones Interpersonales													
55		2			10					20				
	Desarraigo Familiar													
56														
	Amenaza Delincuencial													
57														
	Ritmo de trabajo													
58		2			10					20				
	Alta responsabilidad													
59		4			10						40			
	Carga mental													
60														
	Minuciosidad de la tarea													
61			8			25						200		
	trabajo monótono													
62														
	Inestabilidad en el empleo													
63														
	Déficit de la comunicación													
64		2			10					20				
	Trato con clientes y usuarios													
65														
	Desmotivación													

66	Trabajo nocturno									9	15	17	0	0
67	Inestabilidad emocional									9	15	17	0	0

**Figura 8.** Evaluación riesgos al puesto de ayudante de soldadura



**Elaborado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Maestro Pintor

<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>	Fecha: 2024-05-21
---	-------------------

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado y Aprobado por:</b>
-----------------------	---------------------------------

Cesar Pablo Moreno Pilatasig

CONSTRUSEL  
M.S.C

<b>Puesto de Trabajo: Pintura</b>
<b>Proceso: Operativo</b>
<b>Sub. Proceso:</b>
<b>Puesto de trabajo: 1</b>
<b>Tiempo de exposición (h/mes): 160</b>
<b>Tarea (Actividades Rutinarias / No Rutinarias):</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparación de la pintura</li> <li>2. Preparación de las paredes, lijado, recubrimiento de grietas, etc.</li> <li>3. Aplicación de la pintura</li> </ol>

Fecha de evaluación: 2024-05-21

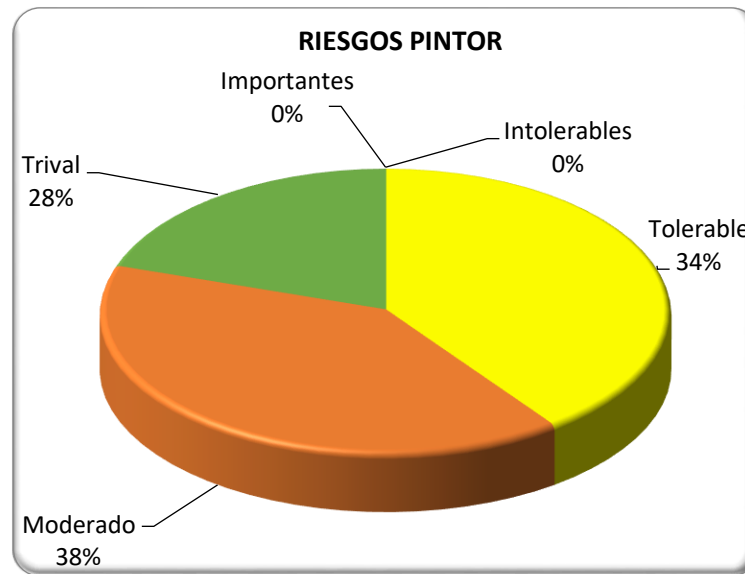
No.	Peligro identificativo	Consecuencias							Estimación del Riesgo				
		Probabilidad			s				T	TO	M	I	IN
		B	M	A	LD	D	ED						
1	Ruido	2			10			20					
2	Vibraciones	4			10				40				
3	Estrés térmico (variaciones de temperatura y humedad)			12									
4		Iluminación					25				300		

5		Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)												
6		Radiación ionizante y no ionizante												
7		Ventilación												
8		Contactos eléctricos directos e indirectos		6		10								
9		Atrapamientos		6		10								
10		Choque contra objetos	2			10								
11		Golpes		6			25							
12		Atropellos o golpes por vehículo	2			10								
13		Espacios confinados		6		10								
14		Contactos térmicos												
15		Plataformas de Trabajo												
16		Piso irregular y resbaladizo			12			25					300	
17		Orden y limpieza												
18		Maquinaria desprotegida o sin guardas de protección	4					25					100	
19		Manejo de recipientes y equipos a presión												
20		Manejo de herramientas corto punzantes		6				25					150	
21		Circulación de maquinaria y vehículos en el área de trabajo	2			10							20	
22		Desplazamiento de transporte (terrestre, aéreo, acuático)												
23		Caídas			1 2			25					300	
24		Trabajo de altura (desde 1,8 metros)			1 8			25					450	
25		Caída de objetos			12			25					300	
26		Proyección de fragmentos o partículas		6		10							60	
27		Equipos, maquinaria e instalaciones												
28		Izaje de cargas												

29		Fortificación											
30		Sostenimiento geotécnico											
31	QUÍMICOS	Irritantes, asfixiantes y tóxicos			1 2		25					300	
32		polvo			18		25					450	
33		sofocantes											
34		explosivos e inflamables											
35		Químicos utilizados											
36	BIOLÓGICOS	Animales peligrosos											
37		Animales venenosos o ponzoñosos											
38		Presencia de vectores (roedores, insectos y otros)											
39		Virus, bacterias, hongos y parásitos	2			10				20			
40		Derivados Orgánicos											
41	ERGONÓMICOS	Disconfort térmico, acústico e iluminación			1 2		25					300	
42		Calidad del aire			12		25					300	
43		Levantamiento manual de cargas			18		25					450	
44		Sobreesfuerzo físico			12		25					300	
45		Posiciones Forzadas			18		25					450	
46		Movimientos repetitivos			18		25					450	
47		Dimensiones del Puesto de trabajo		6		10				60			
48		Operadores de PVD (Pantallas de visualización de datos)											



**Figura 9.** Evaluación riesgos al puesto de pintor



**Elaborado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de Maestro Carpintero

<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>	Fecha: 2024-05-21
---	-------------------

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado y Aprobado por:</b>
-----------------------	---------------------------------

Cesar Pablo Moreno Pilatasig

CONSTRUSELM  
S.C

**Puesto de Trabajo: Carpintería**

**Proceso: Operativo**

**Sub. Proceso:**

**Puesto de trabajo: 1**

**Tiempo de exposición (h/mes): 160**

**Tarea (Actividades Rutinarias / No Rutinarias):**

1. Trabajos en madera, puertas, muebles, closeres, pisos
2. Manejo de herramientas manuales y eléctricas

Fecha de evaluación: 2024-05-21

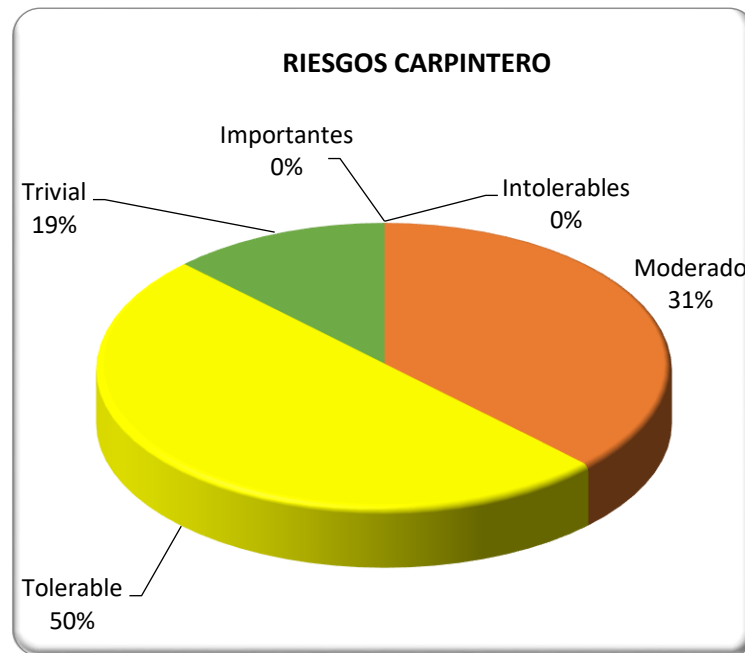
No.	Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Ruido			12		25				300		
2	Vibraciones		6			25			150			
3	Estrés térmico (variaciones de temperatura y humedad)		6			25			150			
4	Iluminación											
5	Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)											
6	Radiación ionizante y no ionizante											
7	Ventilación											

8	MECÁNICOS	Contactos eléctricos directos e indirectos			18		25			450			
9		Atrapamientos			18		25			450			
10		Choque contra objetos		6			25		150				
11		Golpes			12		25			300			
12		Atropellos o golpes por vehículo	2			10			20				
13		Espacios confinados	2			10			20				
14		Contactos térmicos											
15		Plataformas de Trabajo											
16		Piso irregular y resbaladizo		6			25			150			
17		Orden y limpieza	4			10				40			
18		Maquinaria desprotegida o sin guardas de protección		6			25			150			
19		Manejo de recipientes y equipos a presión											
20		Manejo de herramientas corto punzantes		6			25			150			
21		Circulación de maquinaria y vehículos en el área de trabajo											
22		Desplazamiento de transporte (terrestre, aéreo, acuático)											
23		Caídas	4			10				40			
24		Trabajo de altura (desde 1,8 metros)											
25		Caída de objetos		6		10				60			
26		Proyección de fragmentos o partículas			12		25				300		
27		Equipos, maquinaria e instalaciones											
28		Izaje de cargas											
29		Fortificación											
30		Sostenimiento geotécnico											
31		QUÍMICOS	Irritantes, asfixiantes y tóxicos										
32			polvo			18		25			450		
33			sofocantes										
34			explosivos e inflamables		6			25		150			



62	Inestabilidad en el empleo									5	13	8	0	0
63	Déficit de la comunicación									5	13	8	0	0
64	Trato con clientes y usuarios									5	13	8	0	0
65	Desmotivación									5	13	8	0	0
66	Trabajo nocturno									5	13	8	0	0
67	Inestabilidad emocional									5	13	8	0	0

**Figura 10.** Evaluación riesgos al puesto de carpintero



**Elaborado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de ceramiquero

<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>	Fecha: 2024-10-03
---	-------------------

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado y Aprobado por:</b>
-----------------------	---------------------------------

Cesar Pablo Moreno Pilatasig

CONSTRUSELM S.C

**Puesto de Trabajo: Acabados en cerámicos**

**Proceso: Operativo**

**Sub. Proceso:**

**Puesto de trabajo: 1**

**Tiempo de exposición (h/mes): 160**

**Tarea (Actividades Rutinarias / No Rutinarias):**

1. Carga y descarga de material
2. Preparación del adhesivo para el pegado de cerámicos
3. Procesos de pegado con manejo de herramientas manuales y eléctricas

Fecha de evaluación: 2024-07-21

No	Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	D	T	TO	M	I	IN
1	Ruido			12		25				300		
2	Vibraciones		6			25			150			
3	Estrés térmico (variaciones de temperatura y humedad)			12		25				300		
4	Iluminación											
5	Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)											

6		Radiación ionizante y no ionizante										
7		Ventilación										
8		Contactos eléctricos directos e indirectos			12		25				300	
9	MECÁNICOS	Atrapamientos			18		25				450	
10		Choque contra objetos	6		10				60			
11		Golpes			12		25				300	
12		Atropellos o golpes por vehículo										
13		Espacios confinados	6		10				60			
14		Contactos térmicos										
15		Plataformas de Trabajo										
16		Piso irregular y resbaladizo			12		25				300	
17		Orden y limpieza	4			10			40			
18		Maquinaria desprotegida o sin guardas de protección			12		25				300	
19		Manejo de recipientes y equipos a presión										
20		Manejo de herramientas corto punzantes			12		25				300	
21		Circulación de maquinaria y vehículos en el área de trabajo										
22		Desplazamiento de transporte (terrestre, aéreo, acuático)										
23		Caídas	6		10				60			
24		Trabajo de altura (desde 1,8 metros)			18		25				450	
25		Caída de objetos	6				25		150			
26		Proyección de fragmentos o partículas	6				25		150			
27		Equipos, maquinaria e instalaciones										
28		Izaje de cargas										
29	Fortificación											
30	Sostenimiento geotécnico											
31	QUÍMICOS	Irritantes, asfixiantes y tóxicos										
32		polvo			18		25				450	

33		sofocantes											
34		explosivos e inflamables											
35		Químicos utilizados											
36	BIOLOGICOS	Animales peligrosos											
37		Animales venenosos o ponzoñosos											
38		Presencia de vectores (roedores, insectos y otros)	2			10			20				
39		Virus, bacterias, hongos y parásitos	4			10				40			
40		Derivados Orgánicos											
41	ERGONOMICOS	disconfort térmico, acústico e iluminación			12		25				300		
42		Calidad del aire			12		25				300		
43		Levantamiento manual de cargas			12		25				300		
44		Sobreesfuerzo físico		6			25			150			
45		Posiciones Forzadas		6			25			150			
46		Movimientos repetitivos			12		25				300		
47		Dimensiones del Puesto de trabajo											
48		Operadores de PVD (Pantallas de visualización de datos)											
49	PSICOSOCIALES	Organización y contenido del trabajo											
50		Definición del rol											
51		Autonomía											
52		Turnos Rotativos											
53		Interés por el trabajador											
54		Relaciones Interpersonales											
55		Desarraigo Familiar	2			10			20				
56		Amenaza Delincuencial											
57		Ritmo de trabajo											
58		Alta responsabilidad			18		25				450		
59		Carga mental	2			10			20				



Aplicación de la matriz GTC-45 al puesto de marmolista

<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>	Fecha: 2024-05-21
---	-------------------

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado y Aprobado por:</b>
-----------------------	---------------------------------

Cesar Pablo Moreno Pilatasig

CONSTRUSEL  
M.S.C

**Puesto de Trabajo: Acabados en mármol**

**Proceso: Operativo**

**Sub. Proceso:**

**Puesto de trabajo: 1**

**Tiempo de exposición (h/mes): 160**

**Tarea (Actividades Rutinarias / No Rutinarias):**

1. Carga y descarga de materiales
2. Manejo de herramientas manuales y eléctricas
3. Procesos de ensambles

Fecha de evaluación: 2024-05-21

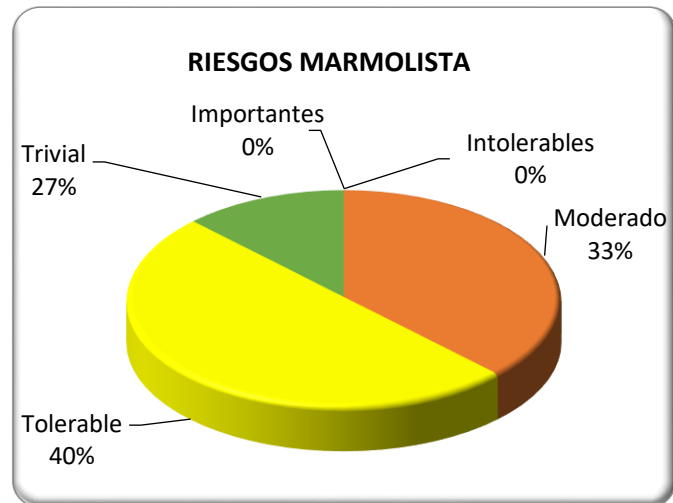
No.	Peligro identificativo	Probabilidad							Consecuencias					Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN						
1	FÍSICOS	Ruido			12		25											
2		Vibraciones		6			25											
3		Estrés térmico (variaciones de temperatura y humedad)		6			25											
4		Iluminación																

5		Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)											
6		Radiación ionizante y no ionizante											
7		Ventilación											
8		Contactos eléctricos directos e indirectos		6			25						
9	MECÁNICOS	Atrapamientos			12		25						
10		Choque contra objetos	4			10							
11		Golpes		6			25						
12		Atropellos o golpes por vehículo											
13		Espacios confinados	2			10			20				
14		Contactos térmicos											
15		Plataformas de Trabajo											
16		Piso irregular y resbaladizo		6			25			150			
17		Orden y limpieza	4			10				40			
18		Maquinaria desprotegida o sin guardas de protección			12		25				300		
19		Manejo de recipientes y equipos a presión											
20		Manejo de herramientas corto punzantes			12		25				300		
21		Circulación de maquinaria y vehículos en el área de trabajo											
22		Desplazamiento de transporte (terrestre, aéreo, acuático)											
23		Caídas		6			25			150			
24		Trabajo de altura (desde 1,8 metros)											
25		Caída de objetos		6			25			150			
26		Proyección de fragmentos o partículas			12		25				300		
27		Equipos, maquinaria e instalaciones		6			25			150			
28		Izaje de cargas											
29		Fortificación											
30	Sostenimiento geotécnico												
31	QUÍMICOS	Irritantes, asfixiantes y tóxicos											

32		polvo			18		25							
33		sofocantes												
34		explosivos e inflamables												
35		Químicos utilizados												
36	BIOLÓGICOS	Animales peligrosos												
37		Animales venenosos o ponzoñosos												
38		Presencia de vectores (roedores, insectos y otros)	2			10				20				
39		Virus, bacterias, hongos y parásitos	2			10				20				
40		Derivados Orgánicos												
41	ERGONÓMICOS	disconfort térmico, acústico e iluminación		6			25			150				
42		Calidad del aire												
43		Levantamiento manual de cargas			18		25				450			
44		Sobreesfuerzo físico			18		25				450			
45		Posiciones Forzadas			18		25				450			
46		Movimientos repetitivos			12		25				300			
47		Dimensiones del Puesto de trabajo												
48		Operadores de PVD (Pantallas de visualización de datos)												
49	PSICOSOCIALES	Organización y contenido del trabajo	2			10				20				
50		Definición del rol												
51		Autonomía												
52		Turnos Rotativos												
53		Interés por el trabajador												
54		Relaciones Interpersonales												
55		Desarraigo Familiar	2			10				20				
56		Amenaza Delincuencial												
57		Ritmo de trabajo	4			10					40			
58		Alta responsabilidad												

59	Carga mental	2			10			20				
60	Minuciosidad de la tarea											
61	trabajo monótono	2			10			20				
62	Inestabilidad en el empleo											
63	Déficit de la comunicación											
64	Trato con clientes y usuarios	2			10			20				
65	Desmotivación											
66	Trabajo nocturno											
67	Inestabilidad emocional											
								8	12	10		

**Figura 12.** Evaluación riesgos al puesto de marmolista



**Elaborado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

Tabla 7. Resumen de la matriz GTC-45 en los puestos evaluados

Área	Severidad	Clasificación	Nivel de Riesgo	Aceptabilidad del Riesgo
Bodeguero	Dañino	Probabilidad media	Riesgo importante	Tolerable/ Moderado
Maestro mayor	Dañino	Probabilidad media	Riesgo importante	Tolerable/ Moderado
Maestro albañil	Dañino	Probabilidad media	Riesgo importante	Moderado/ Tolerable
Ayudante de albañilería	Dañino	Probabilidad media	Riesgo importante	Tolerable/ Moderado
Maestro soldador	Dañino	Probabilidad media	Riesgo importante	Moderado/ Tolerable
Ayudante de soldador	Dañino	Probabilidad media	Riesgo importante	Moderado/ Tolerable
Maestro pintor	Dañino	Probabilidad media	Riesgo importante	Moderado/ Tolerable
Maestro carpintero	Dañino	Probabilidad media	Riesgo importante	Tolerable/ Moderado
Maestro ceramiquero	Dañino	Probabilidad media	Riesgo importante	Moderado/ Tolerable
Maestro marmolista	Dañino	Probabilidad media	Riesgo importante	Tolerable/ Moderado

**Elaborado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

La tabla para la interpretación de riesgos de la matriz GTC-45 puede observar en anexos.

### **Análisis de la matriz GTC-45**

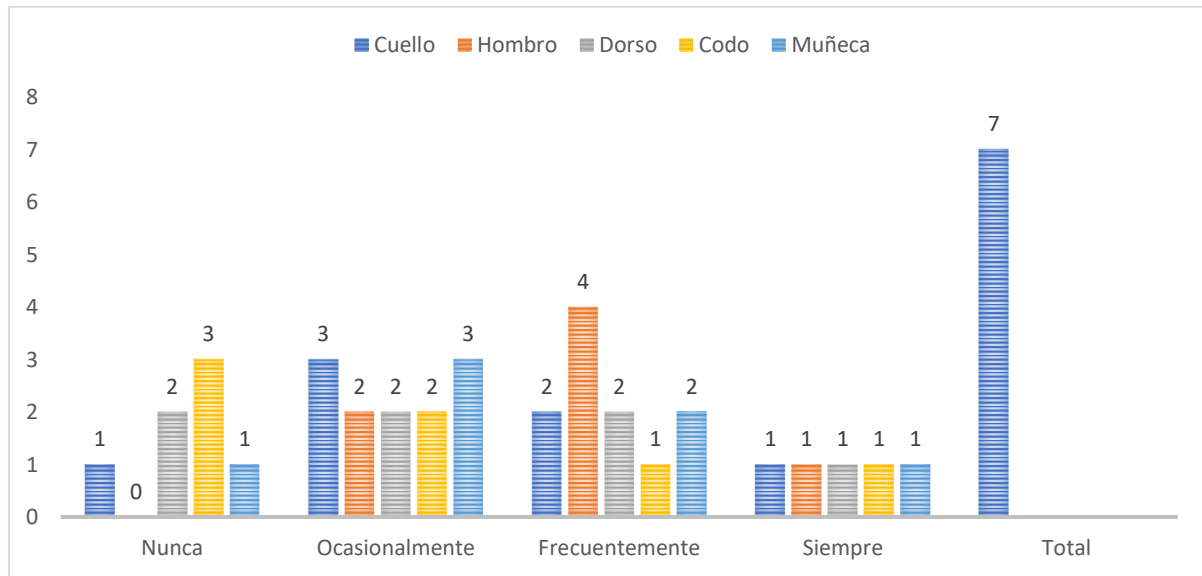
Mediante datos obtenidos en la evaluación efectuada en los puestos de trabajo más relevantes dentro de la obra civil, se puede dar cuenta que existe una similitud del problema referente a las áreas de trabajo, las cuales necesitan tomar medidas de control inmediatas e incluso en algunas de ellas realizar un rediseño.

## Aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka al personal de CONSTRUSELM S.C.

Con el fin de detectar de manera temprana posibles problemas de salud relacionados con el trabajo, se aplicó un cuestionario a los empleados del departamento de obra civil. Mediante este instrumento evaluativo compuesto por 11 preguntas, permitirá evaluar la presencia de síntomas musculo esqueléticos en los últimos 12 meses. Al administrar el cuestionario de forma individual y personalizada, se garantiza mayor comprensión de las preguntas por parte de los participantes y una información idónea sobre su estado de salud.

### Pregunta 1. ¿Ha tenido molestias en cuello, hombro, dorso, codo y muñeca?

Figura 13. Porcentaje vs partes de dolor de la pregunta 1



**Elaborado por:** (Moreno, 2024)

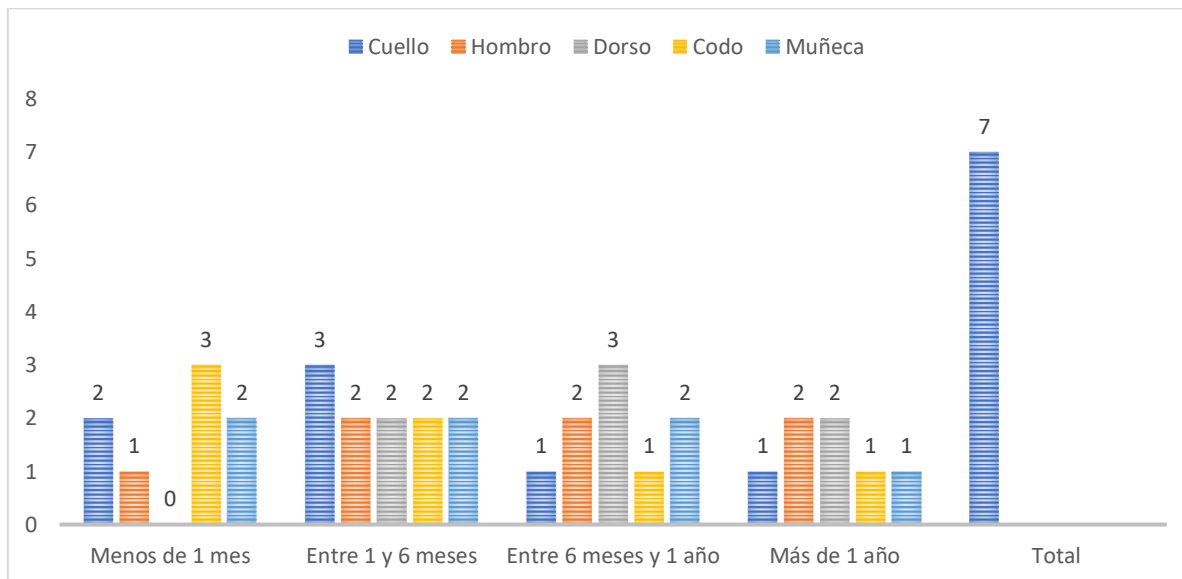
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

### Análisis e interpretación

Se observa que el 71.4% reportó molestias frecuentes en el hombro, 57.1% en la zona lumbar, en cuello y muñeca se presentan un 57.1% y 57.1%, y molestias en el codo 42.9%. Con estos resultados se define, que las tareas realizadas en la construcción están generando una carga física significativa en estas áreas del cuerpo, lo que podría a largo plazo derivar en problemas de salud más graves.

Pregunta 2 ¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido el dolor en cuello, hombro, dorso, codo y muñeca?

**Figura 14.** Porcentaje vs áreas de dolor de la pregunta 2.



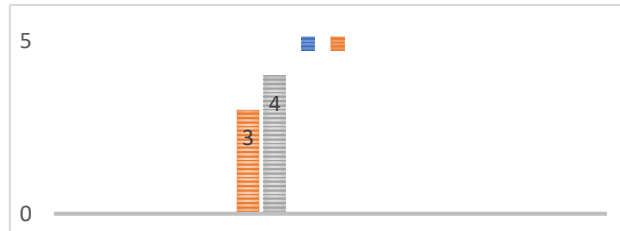
**Elaborado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

### **Análisis e interpretación**

Se observa que: el 42.9% reporta dolores en el hombro mayor a 6 meses, lo que significa un problema crónico, 42.9% molestias en el codo con dolores menor a un mes convirtiendo en molestias agudas, los dolores del cuello y la muñeca presentan una mayor variabilidad en cuanto a su duración. Estos resultados subrayan la importancia de realizar una evaluación individualizada de cada caso para determinar las causas seguidamente realizar intervenciones preventivas adecuadas.

**Pregunta 3** ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

**Figura 15.** Porcentaje vs dolor de la pregunta 3.



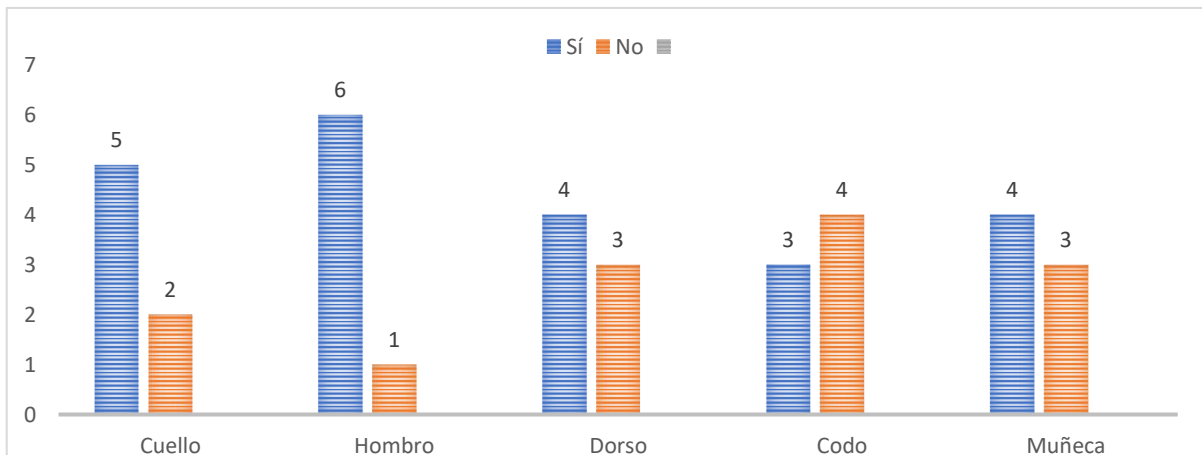
**Elaborado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Análisis e interpretación**

Se observa que el 42.9% de ellos ha tenido que cambiar de puesto de trabajo como consecuencia de las molestias musculo esqueléticas. Evidencia clara para implementar medidas preventivas, rediseño del puesto de trabajo, rotación en los trabajos, un manual de cargas y capacitaciones constantes, además de rehabilitación para evitar que las molestias musculo esqueléticas se conviertan en un obstáculo para el desarrollo profesional de los trabajadores de la construcción en obra civil.

**Pregunta 4** ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el cuello, hombro, dorso, codo y muñeca? Responda SI o NO

**Figura 16.** Porcentaje vs áreas de dolor de la pregunta 4.



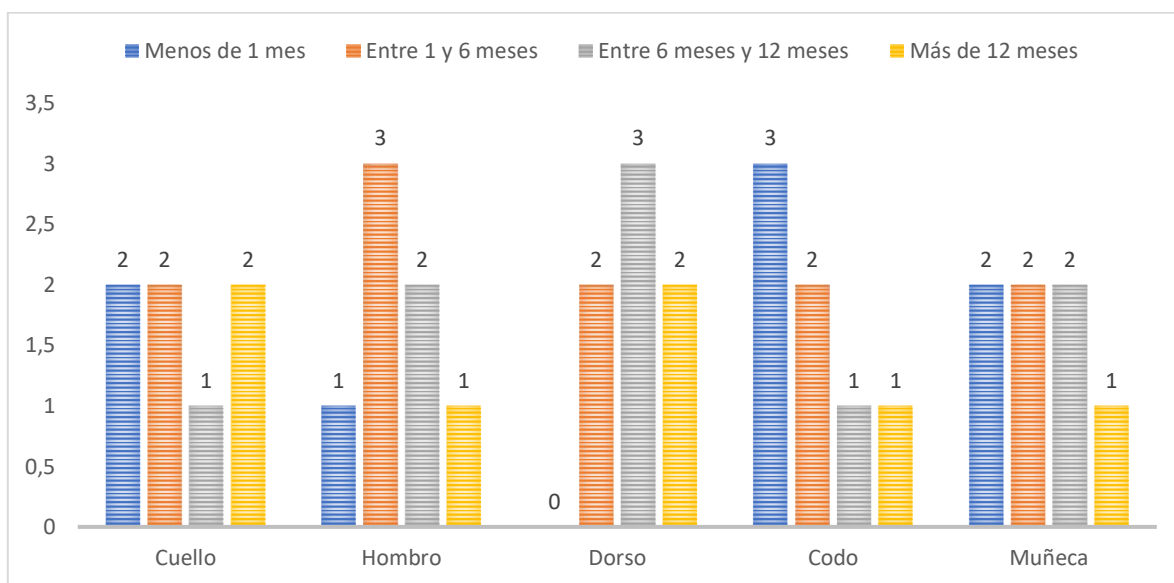
**Elaborado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

### Análisis e interpretación

Se observa una alta prevalencia de molestias musculo esqueléticas en el último año, el 85.7% dolor en el hombro durante este período, el 71.4% indicó molestias en el cuello y en la muñeca, el 57.1% dolor en el dorso. Resultados con criticidad de implementar medidas preventivas y de intervención temprana para mitigar el impacto de estas molestias en la salud y el bienestar de los trabajadores.

### Pregunta 5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el cuello, hombro, dorso, codo y muñeca?

Figura 17. Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 5.



Elaborado por: (Moreno, 2024)

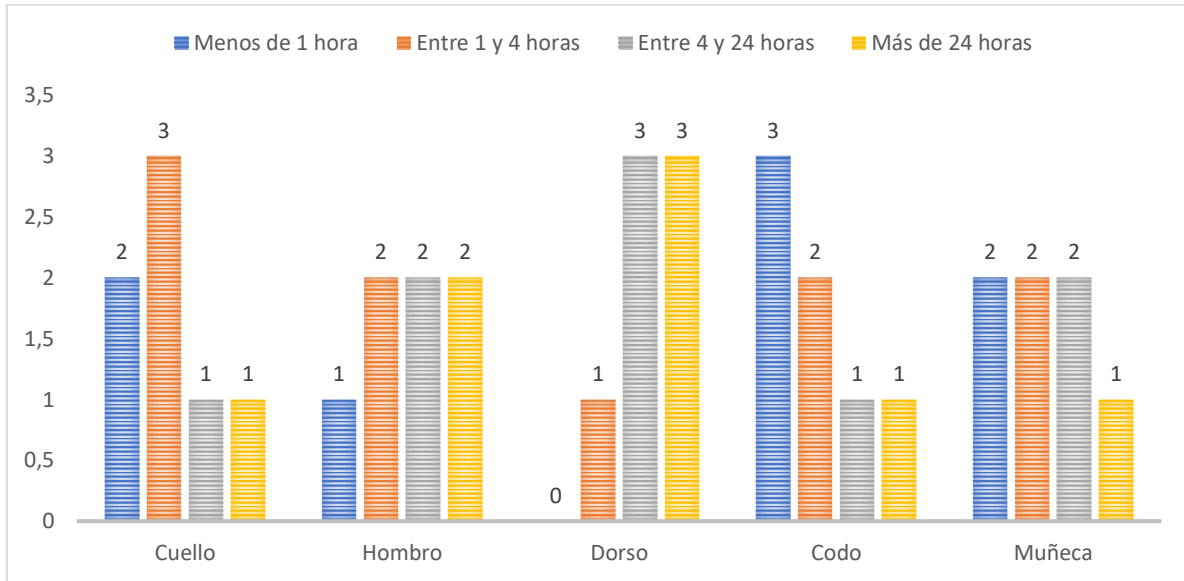
Fuente: CONSTRUSELM S.C.

### Análisis e interpretación

Se observa que el 57.1% tiene molestias en el cuello, el 71.4% dolor en el dorso, 57.1% molestias en el hombro, superiores a los 6 meses, mientras que el codo y muñeca los dolores son agudas menores a los 6 meses. Estos resultados concretarían, que las molestias en el cuello, hombro y dorso podrían estar relacionadas con factores de riesgo crónicos en el puesto de trabajo, mientras que las molestias en el codo y la muñeca podrían estar asociadas a tareas específicas o movimientos repetitivos.

**Pregunta 6. ¿Cuánto dura cada episodio de dolor en el cuello, hombro, dorso, codo y muñeca?**

**Figura 18.** Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 6.



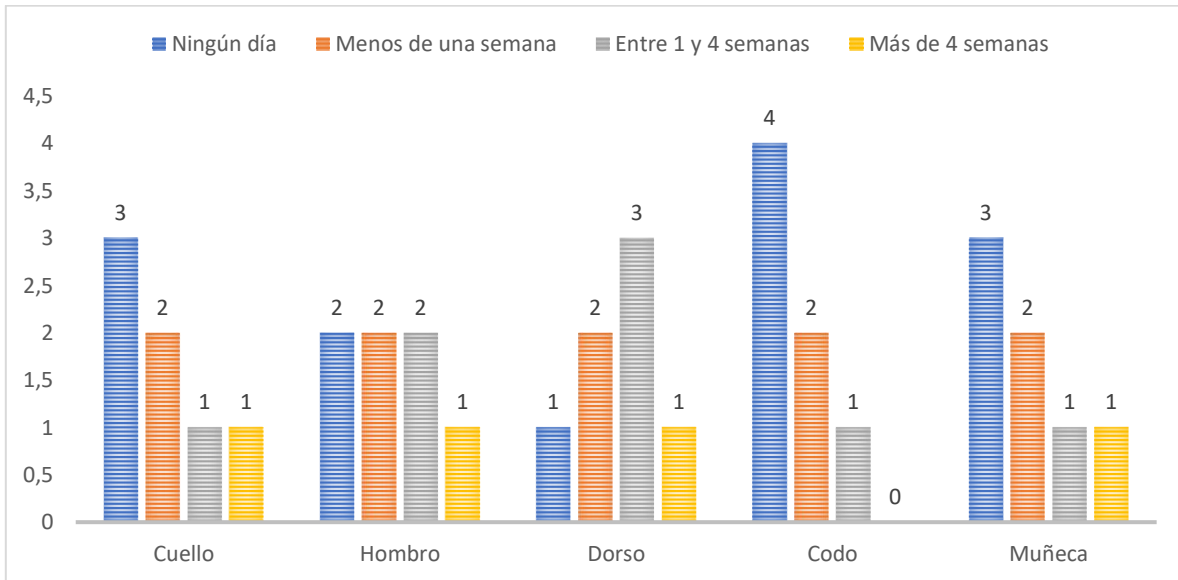
**Elaborado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Análisis e interpretación**

Se observa que se reportó episodios de dolor mayor a 24 horas, en el cuello 14.3%, en el dorso 42.9%, en el hombro 28.6%, en el codo y muñeca tienden a ser de menor duración que 4 horas. Estas molestias en el cuello, hombro y dorso podrían estar relacionadas con factores de riesgo crónicos en el puesto de trabajo, mientras que las molestias en el codo y la muñeca podrían estar asociadas a tareas específicas o movimientos repetitivos.

**Pregunta 7. ¿Cuánto tiempo tiene estas molestias en el en cuello, hombro, dorso, codo y muñeca le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?**

**Figura 19.** Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 7.



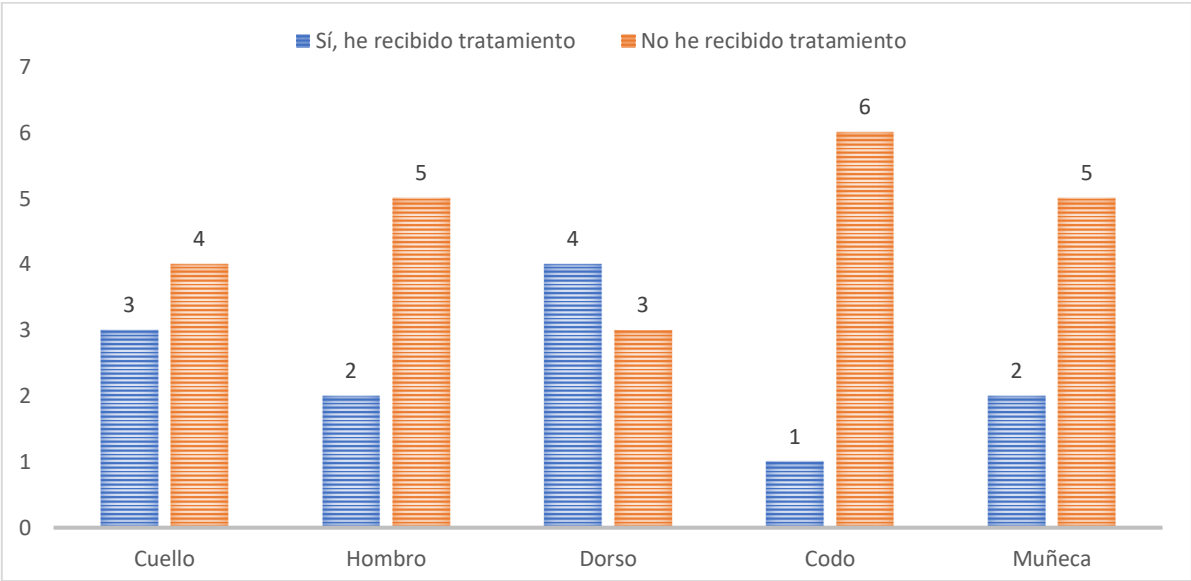
**Elaborado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

### **Análisis e interpretación**

Se observa que las molestias en el cuello es 28.6%, hombro 28.6% y dorso 42.9%, en contraste, las molestias en el codo y muñeca parecen tener menor a los antes mencionados, por esta razón los resultados resaltan la necesidad de abordar de manera específica las molestias en el cuello, hombro y dorso, ya que están generando los mayores problemas en el trabajo.

**Pregunta 8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en el cuello, hombro, dorso, codo y muñeca en los últimos 12 meses?**

**Figura 20.** Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 8.



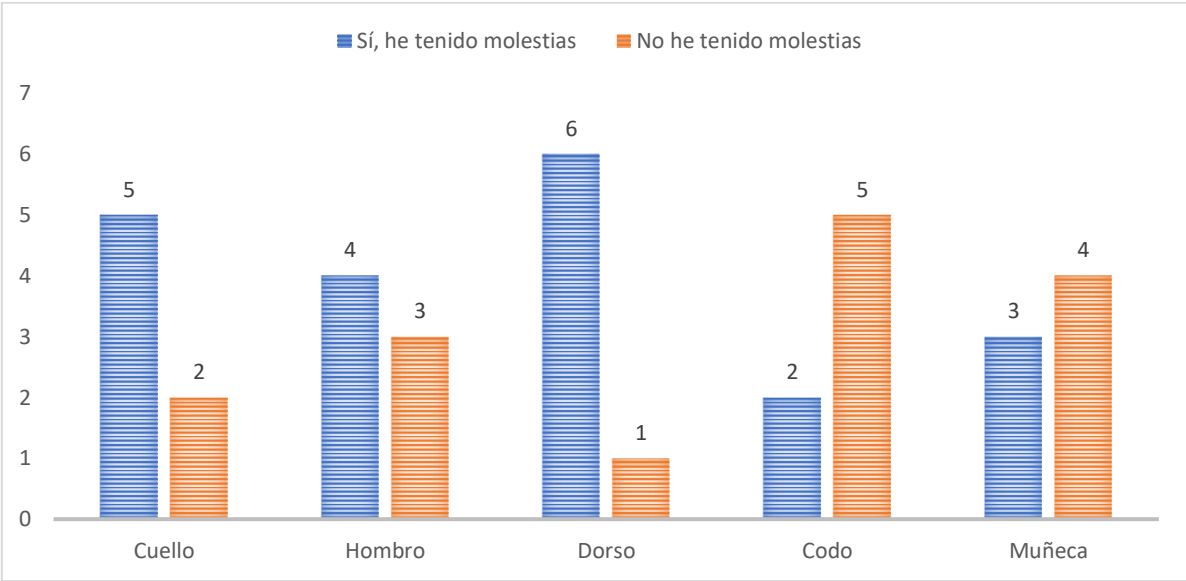
**Elaborado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Análisis e interpretación**

Un porcentaje considerable de los trabajadores reportó haber recibido tratamiento para las molestias en el dorso 57.1% y en el cuello 42.9%, lo que propone buscar atención médica para estos problemas que suelen ser más crónicos y generar mayor discapacidad. Mientras que, un porcentaje menor de trabajadores ha buscado tratamiento para las molestias en el hombro 28.6%, codo 14.3% y muñeca 28.6%.

**Pregunta 9. ¿Ha tenido molestias en el cuello, hombro, dorso, codo y muñeca en los últimos 7 días?**

**Figura 21.** Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 9.



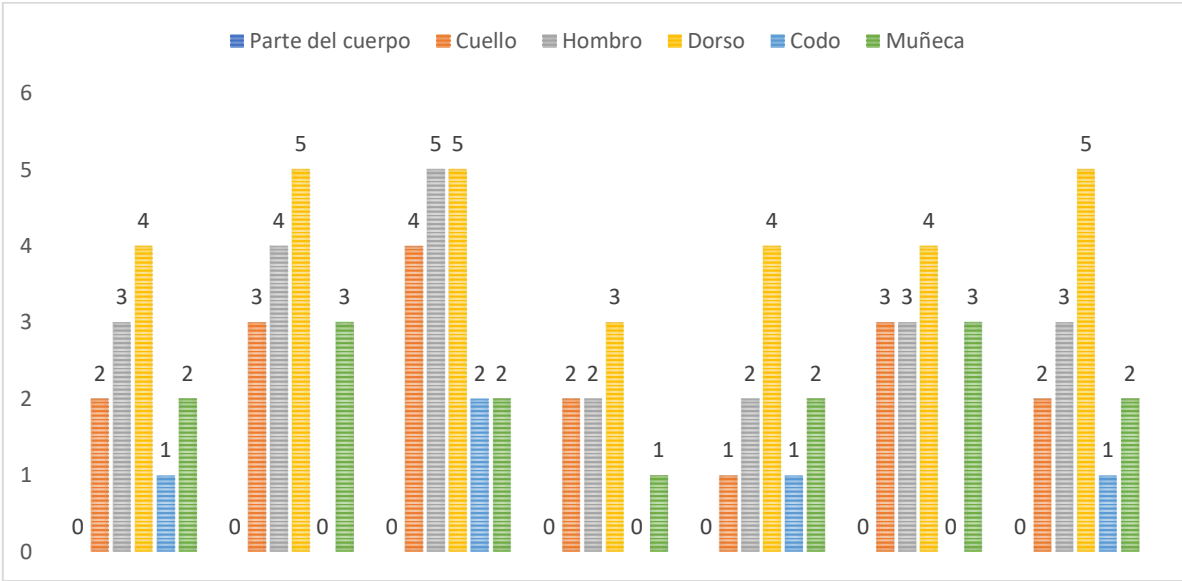
**Elaborado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Análisis e interpretación**

Se sigue reportando molestias en el dorso 85.7%, en el cuello 71.4% y el hombro 57.1%, en el codo 28.6%, y la muñeca 42.9%. Los datos recopilados a lo largo de la encuesta realizada reportan molestias con mayor intensidad y frecuencia en las zonas del dorso, cuello y hombro, esto implica que se debería realizar un estudio más minucioso para poder definir las causas.

**Pregunta 10. Designe valoración a sus molestias en el cuello, hombro, dorso, codo y muñeca en un rango de 0 (no presenta molestias) a 5 (molestias graves).**

**Figura 22.** Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 10.



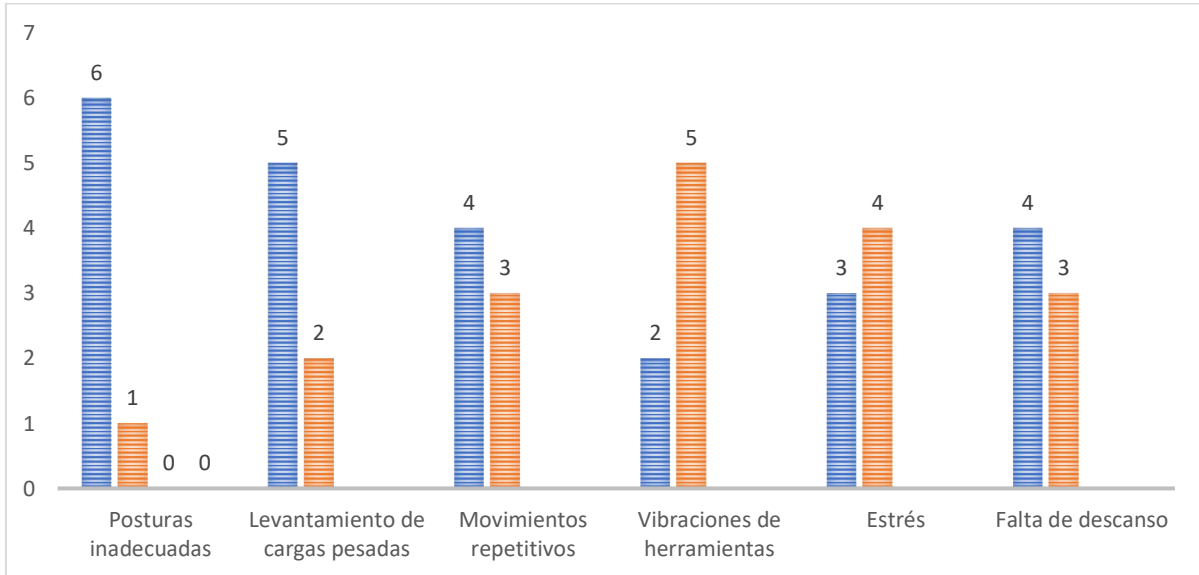
**Elaborado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Análisis e interpretación**

Un porcentaje significativo de los trabajadores reportó molestias muy fuertes 28.6% parte del cuerpo 14.3% en el dorso, en el cuello 57.1% y el hombro 42.9%, lo que se determina, que estas áreas se ven significativamente afectadas, en el codo y muñeca se encuentran en un rango leve a moderada, indicando una menor intensidad comparada con las otras zonas.

**Pregunta 11. ¿A qué atribuye estas molestias en cuello, hombro, dorso, codo y muñeca?**

**Figura 23.** Porcentaje vs zona de dolor de la pregunta 11.



**Elaborado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Análisis e interpretación**

Se observa que en posturas inadecuadas al trabajar 85.7% son la principal causa de sus molestias, seguido del levantamiento de cargas pesadas 71.4% y los movimientos repetitivos 57.1%, el estrés 42.9%, y la falta de descanso 57.1%. Estos resultados indican que las características físicas del trabajo en construcción son mayor impacto en el personal que trabaja en obra civil.

**Selección de la metodología de evaluación**

En la empresa CONSTRUSELM S.C., los puestos de trabajo en el área de obra civil presentan deficiencias ergonómicas que obligan a los trabajadores a realizar sus actividades de forma inadecuada, exponiéndolos a un riesgo latente de lesiones o dolor musculoesquelético en zonas como el cuello, brazos, manos, espalda y piernas (Kvornimig, 2017). Estas afectaciones no solo impactan negativamente en la salud del trabajador, sino que también generan consecuencias a nivel empresarial. El incumplimiento de las normativas vigentes en Seguridad y Salud Ocupacional expone a la empresa a sanciones, multas, indemnizaciones e incluso a

responsabilidades patronales por parte de entidades reguladoras como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y el Ministerio del Trabajo (Martinez, 2018).

**Tabla 8.** Selección del método de evaluación ergonómica.

<b>Método</b>	<b>Posiciones corporales evaluadas</b>	<b>Enfoque principal</b>	<b>Adecuación para la construcción</b>
NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)	Tronco, brazos, muñecas, piernas	Evaluación del riesgo de lesiones por esfuerzo repetitivo (LER) basado en la biomecánica.	Muy adecuado. Permite evaluar una amplia gama de tareas y posturas en la construcción.
REBA (Rapid Entire Body Assessment)	Todo el cuerpo (cabeza, tronco, brazos, piernas)	Evaluación rápida del riesgo postural.	Muy adecuado. Permite una evaluación rápida y sencilla de diversas tareas en la construcción.
OWAS (Ovako Working Posture Analysis System)	Tronco, brazos, piernas	Evaluación de la carga postural estática basada en fotografías.	Adecuado. Útil para evaluar tareas estáticas y repetitivas en la construcción.
OCRA (Ovako Work Analysis System)	Todo el cuerpo	Evaluación de la carga física total basada en la frecuencia y duración de las posturas.	Adecuado. Permite evaluar la carga física total de una tarea, considerando factores dinámicos y estáticos.

**Elaborado por:** (Moreno, 2024)

## Manipulación manual de cargas

Los trabajadores suelen levantar, transportar y mover objetos pesados de forma manual, lo que puede provocar lesiones musculoesqueléticas.

**Tabla 9.** Traumatismo por manipulación manual de cargas

<b>TRAUMATISMOS POR MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS</b>		
<b>Partes del cuerpo humano</b>	<b>Síntomas</b>	<b>Causa</b>
<b>Cuello</b>	Dolor, rigidez, hormigueo o calor en la nuca.	Postura forzada de la cabeza, cabeza en la misma posición, movimientos repetitivos.
<b>Hombros</b>	Dolor, rigidez en los hombros por la noche.	Posturas forzadas en brazos, movimientos repetitivos, cabeza en la misma posición, aplicación de fuerza en brazos y manos.
<b>Codos</b>	Dolor de codo en movimiento.	Movimientos repetitivos y fuerza combinada.
<b>Muñecas</b>	Dolor frecuente, hormigueo y adormecimiento de dedos.	Movimiento manual repetitivo, uso de solo dos o tres dedos.
<b>Espalda</b>	Dolor frecuente en la parte baja de la espalda.	Manipulación de cargas, posturas forzadas de tronco con inclinaciones, trabajo físico intenso. El riesgo de sufrir una lesión de espalda crece si la carga es demasiado pesada, demasiado grande, difícil de agarrar, inestable, difícil de alcanzar.

**Fuente:** (Comisiones Obreras de Castilla y León, 2008)

**Posturas forzadas:** Los trabajadores adoptan posturas forzadas durante la realización de sus tareas, como trabajar con los brazos por encima de la cabeza o agachados durante largos periodos de tiempo.

**Tabla 10. Traumatismos por Posturas Forzadas**

<b>TRAUMATISMOS POR POSTURAS FORZADAS</b>		
<b>Partes del cuerpo humano</b>	<b>Lesión</b>	<b>Causa</b>
<b>Hombro y cuello</b>	Tendinitis del manguito de los rotadores.	Puede aparecer por trabajos por encima de la cabeza y con el cuello en flexión.
	Síndrome de estrecho torácico o costo clavicular.	Pueden aparecer por movimientos de alcance repetitivos por encima del hombro.
	Síndrome cervical por tensión.	Puede aparecer por trabajos por encima de la cabeza y con el cuello en flexión.
<b>Manos y muñecas</b>	Tendinitis	Inflamación de un tendón por haber permanecido en tensión, doblado o con vibraciones.
	Tenosinovitis	Aparece por flexión o extensión extrema de la muñeca.
	Dedo de gatillo	Producido por flexión repetida del dedo mientras están las otras falanges rectas.
<b>Brazos y codos</b>	Síndrome de túnel carpiano	Producido por apoyos prolongados, movimientos o esfuerzos repetitivos, que causan compresión en el nervio mediano del túnel carpiano de la muñeca.
	Epicondilitis y epitrocleitis	Causados por movimientos de extensión forzados de la muñeca, debido al desgaste o uso excesivo de los tendones.
	Síndrome del túnel cubital	Provocado por flexión extrema del codo.

**Fuente:** (Comisiones Obreras de Castilla y León, 2008)

**Movimientos repetitivos:** Los trabajadores realizan movimientos repetitivos con frecuencia, lo que puede aumentar el riesgo de lesiones por sobreesfuerzo.

**Tabla 11.** Traumatismos por movimientos repetitivos

<b>TRAUMATISMOS POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS</b>		
<b>Partes del cuerpo humano</b>	<b>Lesión</b>	<b>Causa</b>
<b>Hombros</b>	Síndrome del manguito rotador.	Movimientos repetitivos de hombro o trabajos que requieran que los brazos estén por encima del nivel de los hombros.
	Síndrome de túnel carpiano.	Movimientos repetitivos de flexión de muñeca.
<b>Muñecas y manos</b>	Tendinitis lateral o codo de tenista.	Movimientos repetitivos de muñeca con torsión de muñecas.
	Tenosinovitis de Quervain.	Movimientos repetitivos de muñeca combinados con agarre fino.
	Dedo de gatillo.	Uso repetitivo de herramientas de gatillo para un solo dedo.

**Fuente:** (Comisiones Obreras de Castilla y León, 2008)

En un breve análisis mostrado en las tablas, estas serían las posibles enfermedades a las que están expuestas los trabajadores de CONSTRUSELM S.C., dentro de la obra civil.

### **Aplicación de los métodos de evaluación en las estaciones de trabajo**




Con el fin de adquirir una información profunda en la ejecución de tareas laborales que impactan la salud y bienestar de los trabajadores en la empresa referente al área civil, se emplea tres métodos de evaluación, OWAS, NIOSH, REBA, y OCRA, con los que se evaluó el grado





de afectación que tiene cada estación de trabajo, esto con el fin de plantear medidas y cambios que ayuden a mejorar las condiciones laborales.

### Método Ovako Working Posture Analysing System

Aplicación del método OWAS al trabajador durante su ciclo de trabajo.





**Tabla 12.** Evaluación en la mezcla del mortero, movimientos repetitivos





Nivel de Observación	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Valoración	Gráfica
1	1	1	2	1	1	
2	2	1	7	1	2	
3	4	1	3	1	2	


Nivel de Observación	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Valoración	Gráfica
4	2	1	4	1	3	
5	2	1	4	1	3	
6	1	2	2	1	1	
7	3	2	3	1	1	

Nivel de Observación	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Valoración	Gráfica
8	2	1	3	1	2	
9	4	1	3	1	2	
10	2	1	4	3	3	
11	2	1	7	3	3	

Nivel de Observación	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Valoración	Gráfica
12	2	1	4	1	3	
13	2	1	3	1	2	
14	2	1	5	3	3	
15	2	1	4	3	3	

Nivel de Observación	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Valoración	Gráfica
16	2	1	4	3	3	
17	2	1	5	3	3	
18	4	1	3	3	3	
19	2	1	4	1	3	

Nivel de Observación	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Valoración	Gráfica
20	4	1	5	1	4	
21	1	2	2	1	1	
22	3	1	3	1	1	
23	3	1	7	1	1	

Nivel de Observación	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Valoración	Gráfica
24	4	1	4	1	4	
25	4	1	5	1	4	
26	3	1	3	1	1	
27	4	1	4	1	4	

**Realizado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Tabla 13.** Resumen de evaluación con el método OWAS movimientos repetitivos

<b>Nivel de observación</b>	<b>Espalda</b>	<b>Brazos</b>	<b>Piernas</b>	<b>Carga</b>	<b>Valoración</b>
1.	1	1	2	1	1
2.	2	1	7	1	2
3.	4	1	3	1	2
4.	2	1	4	1	3
5.	2	1	4	1	3
6.	1	2	2	1	1
7.	3	2	3	1	1
8.	2	1	3	1	2
9.	4	1	3	1	2
10.	2	1	4	3	3
11.	2	1	7	3	3
12.	2	1	4	1	3
13.	2	1	3	1	2
14.	2	1	5	3	3
15.	2	1	4	3	3
16.	2	1	4	3	3
17.	2	1	5	3	3
18.	4	1	3	3	3
19.	2	1	4	1	3
20.	4	1	5	1	4
21.	1	2	2	1	1
22.	3	1	3	1	1
23.	3	1	7	1	1
24.	4	1	4	1	4
25.	4	1	5	1	4
26.	3	1	3	1	1
27.	4	1	4	1	4

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

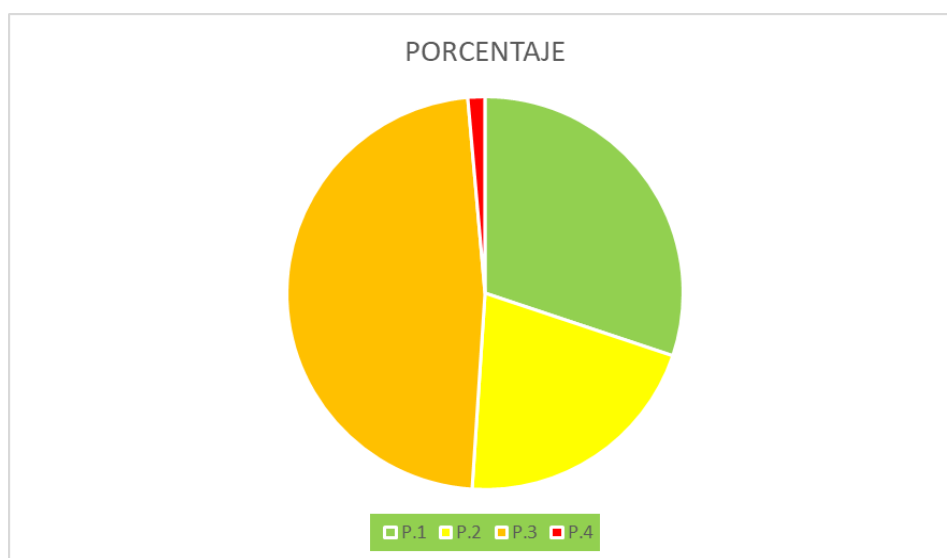
**Tabla 14.** Evaluación con el método OWAS movimientos repetitivos

<b>Categoría Riesgo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	7	5	11	4
	<b>25.93%</b>	<b>18.52%</b>	<b>40.74%</b>	<b>14.81%</b>

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Imagen 1.** Porcentaje de evaluación método OWAS



**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Imagen 2.** Categoría de riesgo

<b>Categoría de Riesgo</b>	<b>Efecto de la postura</b>	<b>Acción requerida</b>
<b>1</b>	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema musculo esquelético	No requiere acción
<b>2</b>	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esqueléticos	Se requiere acciones correctivas en un futuro cercano
<b>3</b>	Postura con efecto dañinos sobre el sistema músculo-esqueléticos	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
<b>4</b>	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esqueléticos	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente

**Fuente:** (Suarez, 2017)

## Conclusión

Se debe tomar acciones correctivas durante la actividad de la preparación del mortero, ya que un 55.55% se observa que se encuentra en riesgo a sufrir efectos dañinos en el sistema músculo- esqueléticos.

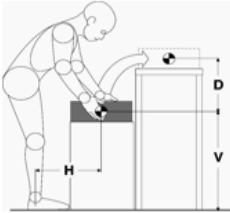


## Method National Institute for Occupational Safety and Health

El levantamiento manual de cargas es una tarea común en muchos lugares de trabajo y puede representar un riesgo significativo para la salud de los trabajadores, pueden provocar lesiones en la espalda, los hombros, los brazos y las manos, así como otros problemas musculo esqueléticos (Waters, 1994). El método NIOSH se basa en una ecuación que toma en cuenta varios factores, como el peso de la carga, la distancia de levantamiento, la altura de levantamiento y la frecuencia de levantamiento (NIOSH).

## Valoración con el método NIOSH.

Imagen 3. Fundición de plintos y cimientos, levantamiento de cargas

Título del trabajo		Fundición de Plintos y Cimientos	
<b>Entradas Modelos:</b>	<b>Inserte Datos</b>	<b>Multipliers:</b>	<b>Resultados modelos</b>
<b>Ubicación Horizontal (H)</b> (min 25, máx 64)	45 cm (25 es el mejor)	HM = 0,56	<b>Peso Limite Recomendado (RWL):</b>
<b>Ubicación Vertical (V)</b> (min 0, máx 178)	80 cm (75 es el mejor)	VM = 0,99	7,4 Kg
<b>Distancia de Recorrido (D)</b> (min 25, máx 178)	50 cm (25 es el mejor)	DM = 0,91	<b>Índice de levantar carga (LI = Cargo/RWL):</b>
<b>Ángulo de Asimetría (A)</b> (min 0°, máx 135°)	15 grados (0 es el mejor)	AM = 0,95	3,13
<b>Acoplamiento</b> (1=bueno, 2=regular, 3=malo)	3 (1 es el mejor)	CM = 0,90	<b>RWL independiente de la frecuencia :</b>
<b>Duración</b> (Inserte 1, 2 o 8 horas solamente)	1 HS (1 es el mejor)	Dur = 1 hr.	9,8 Kg
<b>Frecuencia</b> (min 0.2 lev/min)	6 l/m (0.2 es el mejor)	FM = 0,75	<b>LI independiente de la frecuencia:</b>
<b>Peso Promedio de Carga</b>	23 kg		3,06
<b>Peso Máximo de Carga</b>	30 kg		
		<b>Recomendaciones:</b>	
		No se pueden presentar este tipo de tareas	

Realizado por: (Moreno, 2024)  
Fuente: CONSTRUSELM S.C.

## Análisis

Mediante la ejecución de las actividades de fundición de los plintos refleja un resultado >3, lo que significa que se debe realizar una modificación, ya que ocasionara problemas en los trabajadores de esa área.

## Method Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Los trastornos musculo esqueléticos relacionados con el trabajo son una de las causas más comunes de lesiones y enfermedades ocupacionales en todo el mundo, por lo general en la espalda, el cuello, los brazos y las manos (Hignett, 2000). El método REBA es una herramienta ergonómica sencilla y práctica que se utiliza para evaluar el riesgo de trastornos musculo esqueléticos relacionados con la postura y los movimientos del cuerpo en el trabajo (Hignett, 2000).

**Imagen 4.** Categoría de riesgos

Nivel de acción	Puntuación REBA	Nivel de riesgo	Intervención Ergonómica
0	1	Inapreciable	No necesaria
1	2-3	Bajo	Pueden ser necesarias acciones correctivas
2	4-7	Medio	Se necesitan acciones correctivas
3	8-10	Alto	Se deben instaurar en corto espacio de tiempo
4	11-15	Muy Alto	Acutación inmediata

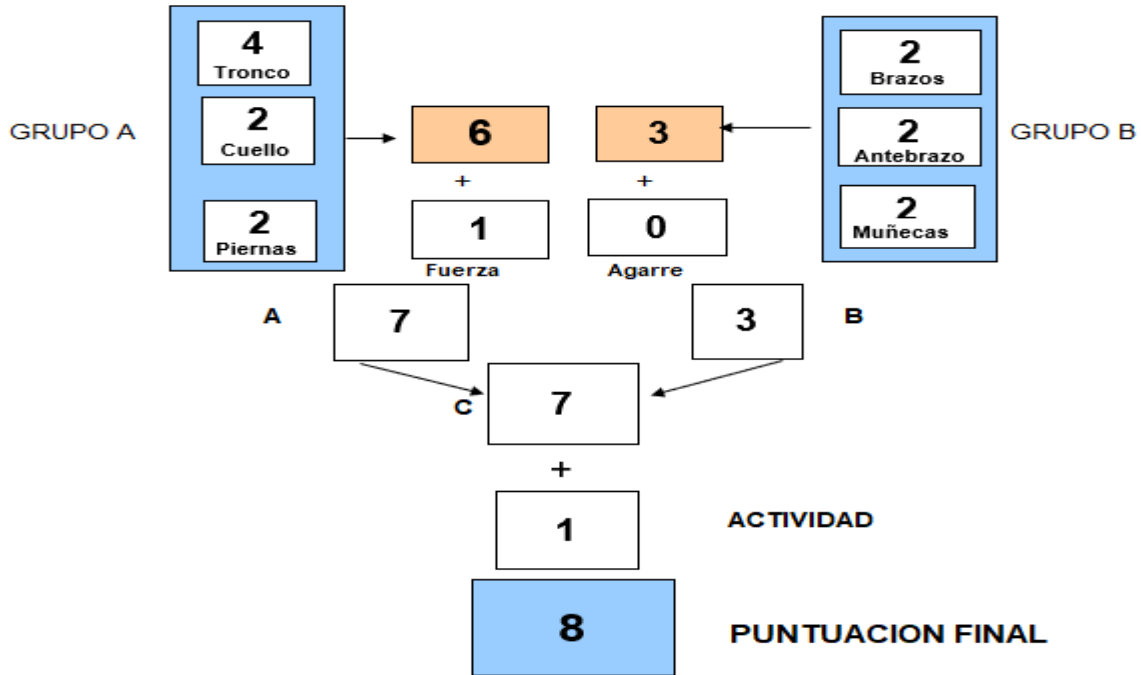
**Fuente:** (Hignett, 2000)

## Limitaciones

El método REBA no tiene en cuenta todos los factores de riesgo de TME, como la carga física, la exposición a vibraciones y el estrés. Además, el método es subjetivo y se basa en la observación y el juicio del evaluador.

## Valoración mediante el método REBA.

Figura 24. Valoración de la preparación de hormigón



Realizado por: (Moreno, 2024)

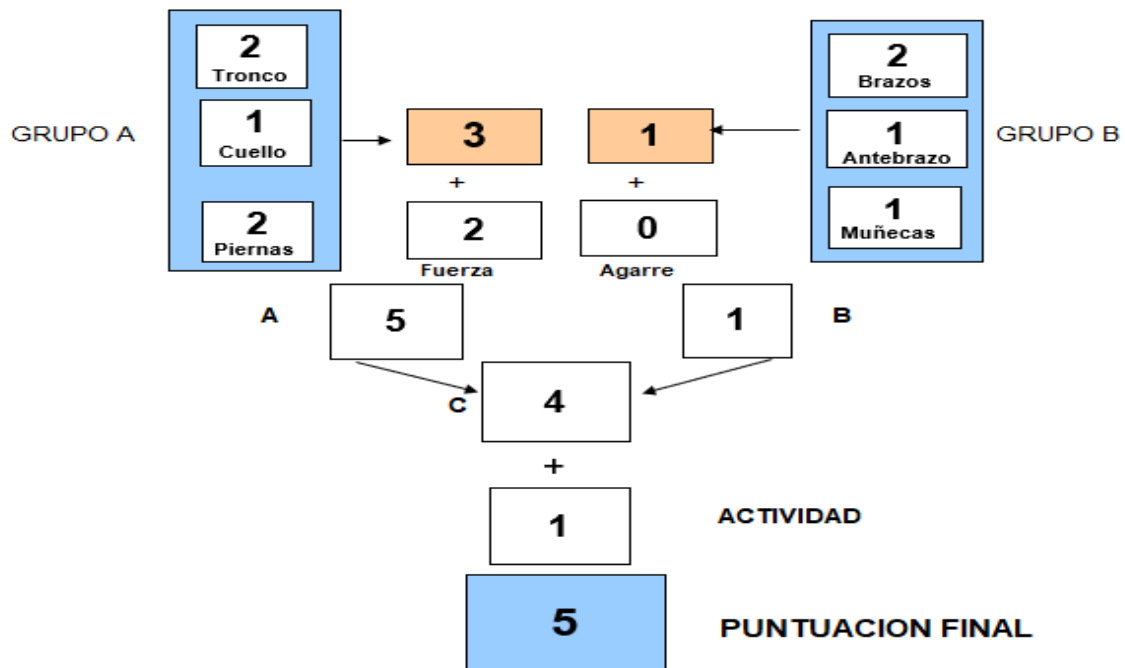
Fuente: CONSTRUSELM S.C.

En la preparación del hormigón, el trabajador mueve los materiales pétreos (ripió y arena) del piso con una pala hacia la tolva de la concretora, este movimiento se realiza alrededor de 21 veces, luego agrega el agua y el cemento, este proceso se repite 17 veces.

### Análisis

Mediante esta evaluación se pudo observar que su puntuación es 8, lo que significa que se encuentra dentro de un riesgo alto referente a trastornos musculoesqueléticos, por lo que se debe tomar medidas correctivas pronto.

**Figura 25.** Transporte y colocación de hormigón



**Realizado por:** (Moreno, 2024)

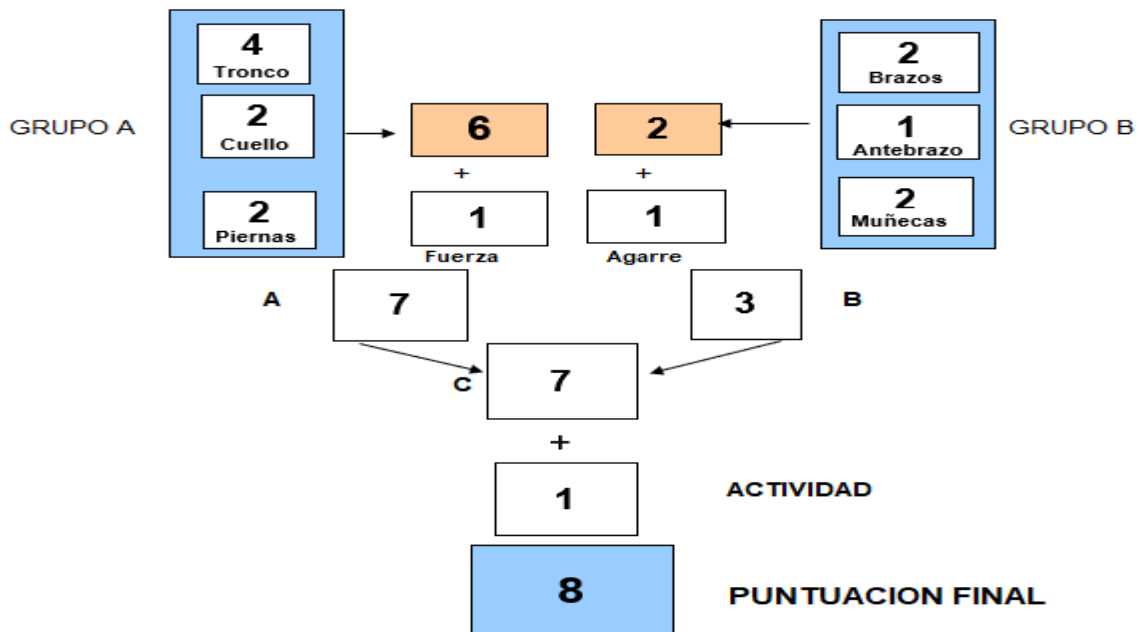
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

El transporte y colocación del hormigón implica riesgo de posturas forzadas, el trabajador traslada el hormigón mediante baldes o carretillas, esto genera mantener tensionados sus brazos, tronco y piernas debido al peso del hormigón.

### **Análisis**

Los resultados de la evaluación obtenida durante esta actividad revelan un valor de 5, lo que indica que el riesgo se encuentra en el nivel 2 riesgo medio, significa que se debe realizar acciones correctivas.

**Figura 26.** Enlucido de paredes



**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

El riesgo de posturas forzadas durante el enlucido de paredes, implica que el trabajador permanezca de pie, estirado o doblado los brazos, en cuclillas y espalda doblada, durante un período prolongado de tiempo.

### **Análisis**

Los resultados de la evaluación dentro de esta actividad muestran un valor de 8, lo que indica que el riesgo se encuentra en el segmento 3, un nivel de riesgo alto que requiere una intervención inmediata.

### **Method Occupational Repetitive Action**

Los movimientos repetitivos de las extremidades superiores pueden provocar trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores, como tendinitis, síndrome del túnel carpiano y bursitis, estos trastornos musculoesqueléticos pueden causar dolor, fatiga y una disminución de la productividad (Occhipinti, 1993).

**Imagen 5.** Interpretación del método OCRA

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

**Fuente:** (Hignett, 2000)

### Limitaciones

El método OCRA no tiene en cuenta todos los factores de riesgo de los trastornos musculoesqueléticos por movimientos repetitivos de las extremidades superiores, como el estrés, la vibración y la fatiga. Además, el método OCRA se basa en la estimación de algunos factores, como la frecuencia de los movimientos y la fuerza requerida, lo que puede introducir un cierto grado de error en la evaluación.

### Valoración método OCRA

**Imagen 6.** Datos para la valoración del levantamiento de mampostería

Nro.	Actividades	Tiempos	Medidas de tiempos
1	Tiempo neto de trabajo repetitivo	480	min
2	Duración del descanso para el almuerzo	60	min
3	Duración de tareas no repetitivas	30	min
4	Pausas activas	70	min

OBSERVACION				
	Acción técnica	Acción/s	Repetición	Duración/s
1	Coloca la masilla	15	1	15
2	Recoge el bloque	10	1	10
3	Pega el bloque	20	1	20
4	Nivela el bloque	32	1	32
			4	77
TNTR (310 min) 18600 segundos				
NC (242 bloques)				
TNC (77 segundos)				

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.


**Tabla 15.** Valoración método OCRA levantamiento de mampostería

Checklist OCRA		Ficha: Resultados
Empresa: CONSTRUSELM S.C.		Fecha: 10/04/2024
Sección: Obra civil		Puesto: Albañilería
		Levantamiento de mamposterías
Factores de riesgo por trabajo repetitivo		
ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) · MD	Derecho	Izquierdo
Tiempo de recuperación insuficiente	2	2
Frecuencia de movimientos	2.5	2,5
Aplicación de fuerza:	4	4
Hombro	6	2
Codo	4	4
Muñeca	2	2
Mano-dedos	4	4
Estereotipo	3	3
Posturas forzadas	9	7
Factores de riesgo complementarios	2	0
Factor Duración	0,925	0,925
Ecuación N°1: ICKL brazo derecho = 18,03		
Ecuación N°1: ICKL brazo izquierdo = 14,33		
Índice de riesgo y valoración		
Índice de riesgo	Inaceptable medio	Inaceptable leve
	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Tabla 16.** Valoración método OCRA abastecimiento de material pétreo

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa: CONSTRUSELM S.C.		Fecha: 10/04/2024	
Sección: Obra civil		Puesto: Albañilería	
		Abastecimiento de material pétreo para la preparación de hormigón	
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Derecho	Izquierdo	
Tiempo de recuperación insuficiente	2	2	
Frecuencia de movimientos	3	3	
Aplicación de fuerza:	18	18	
Hombro	2	2	
Codo	2	2	
Muñeca	2	2	
Mano-dedos	2	2	
Estereotipo	1.5	0	
Posturas forzadas	3.5	2	
Factores de riesgo complementarios	3	3	
Factor Duración	0,65	0,65	
Ecuación N°1: ICKL brazo derecho = 19,2			
Ecuación N°1: ICKL brazo izquierdo = 18,2			
Índice de riesgo y valoración			
Índice de riesgo		19,2	18,2
		No aceptable. Nivel medio	No aceptable. Nivel medio

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

## Análisis

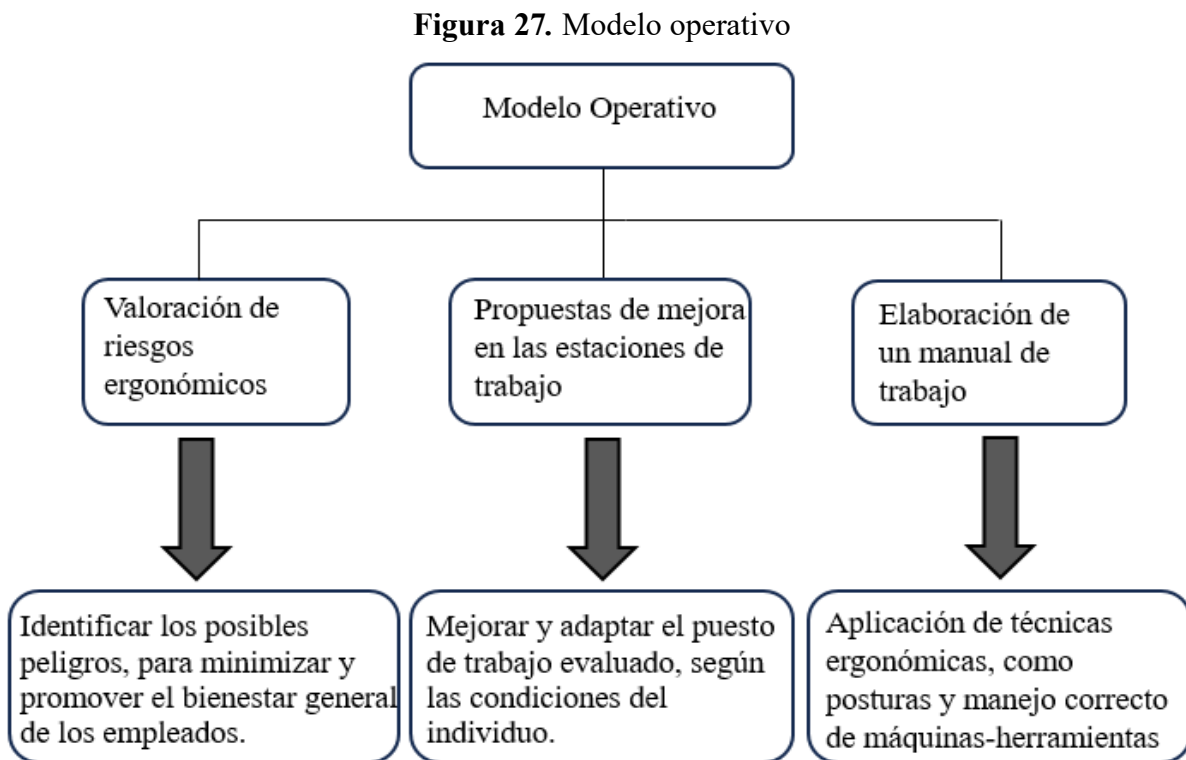
Mediante la valoración de las extremidades superiores pertenecientes a ambos brazos, se observa que encuentra en nivel medio, lo que significa que se debe tomar medidas de corrección en la actividad ejecutada.

## Problema empresarial

A través de la recopilación de información obtenida en las evaluaciones realizadas aplicando algunos métodos fiables dentro de la ergonomía, se identifica los factores de riesgos que encuentran afectando la salud de los trabajadores del área civil en la empresa CONSTRUCELM S.C. Por esta razón se plantea realizar el rediseño de las áreas de trabajo y la utilización de máquinas- herramientas adecuadas, de tal modo que adapten a las capacidades físicas y actividades ejecutadas por los trabajadores, con el fin de disminuir la exposición del riesgo en el individuo e incluso problemas legales y económicas para la empresa.

## Modelo operativo

Mediante la siguiente figura se representa la estructura sustancial del modelo operativo.



**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUCELM S.C.

### **Desarrollo del modelo operativo:**

#### **Valoración de riesgos ergonómicos**

Mediante los métodos de evaluación ergonómica, se identificará los riesgos que está afectando la salud del individuo dentro de las estaciones de trabajo de obra civil, para poder implementar medidas preventivas de seguridad y salud con la finalidad de disminuir las enfermedades osteomusculares creando un entorno laboral saludable y eficiente.

#### **Propuestas de mejora en las estaciones de trabajo**

Se adaptará los puestos de trabajo mediante los requerimientos físicos de la persona para mejorar el entorno laboral reduciendo la fatiga y el estrés físico, considerando elementos ergonómicos que promueva la salud y confianza del trabajador para aumentar la eficiencia y productividad empresarial.

#### **Elaboración de un manual de trabajo**

Se empleará técnicas ergonómicas como la incrementación de pausas activas dentro de su jornada laboral, adquisición de máquinas-herramientas y EPP adecuados según las funciones del trabajador, que ayuden a prevenir lesiones físicas y enfermedades musculo- esqueléticas en la persona.

## **CAPÍTULO III**

### **PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

#### **Presentación de la propuesta**

El rediseño ergonómico de los puestos de trabajo referente a esfuerzos físicos y movimientos repetitivos en el área de construcción de la empresa CONSTRUSELM S.C., mediante los métodos evaluativos utilizados dentro de la ergonomía se pretende definir las estaciones de trabajo que están afectando la salud humana, para posterior a ello aplicar medidas correctivas que brinde confiabilidad al momento de ejecutar sus actividades rutinarias.

#### **Descripción de la propuesta**

Para poder entender las propuestas que se plantea a la empresa CONSTRUSELM S.C., se elabora un cuadro descriptivo donde se manifiesta lo que se va a realizar en esta investigación acorde a los objetivos planteados.

**Tabla 17.** Cuadro descriptivo

<b>OBJETIVOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>MÉTODOS/ HERRAMIENTAS</b>
<p>Identificar los riesgos ergonómicos, como posturas forzadas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas pesadas y vibraciones.</p>	<p>Mediante la observación de campo se reconoce los puestos de trabajo que estén provocando riesgos físicos que afecten la salud del trabajador exponiendo a tener un accidente e incluso una enfermedad profesional.</p>	<p>Luego de haber identificado y recolectado información de los puestos de trabajo se puede hacer uso de la matriz escogida para esta evaluación.</p> <p><b>Herramientas a utilizar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolígrafos</li> <li>• Diario de campo</li> <li>• Cámara fotográfica</li> <li>• Videos</li> </ul>
<p>Realizar una evaluación exhaustiva de los puestos de trabajo incluyendo movimientos, tiempos de trabajo y descanso, las herramientas utilizadas por los trabajadores.</p>	<p>Indagar fuentes bibliográficas confiables que contengan información referente al tema de ergonomía, seguridad laboral, estatutos legales y métodos evaluativos que permita realizar una correcta investigación dentro del área civil.</p>	<p>Con una amplia información bibliográfica y de campo escarbada, se puede elegir los métodos y herramientas para ejecutar la investigación.</p> <p><b>Registro de datos y aplicación de los métodos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador para el almacenaje y ejecución de la investigación.</li> <li>• Calculadora</li> <li>• Aplicación de los métodos OWAS, NIOSH, REBA, OCRA,</li> </ul>

OBJETIVOS	PROCEDIMIENTO	MÉTODOS/ HERRAMIENTAS
Establecer tres alternativas de mejora que minimicen los riesgos ergonómicos a lo que los trabajadores están expuestos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rediseñar los puestos de trabajo con problemas.</li> <li>- Realizar la compra de máquinas-herramientas y EPP adecuados según la solución determinada.</li> <li>- Elaborar un manual del correcto uso de máquinas-herramientas y un plan de prevención, seguridad, y control del trabajador.</li> </ul>	<p>Cuestionario Nórdico de Kuorinka, Matriz GTC45.</p> <p>Para poder dar cumplimiento a este objetivo se aplicará el convenio realizado la empresa y el investigador, ya que se trata del tema económico y los costos del rediseño son altos, los mismos que se podrá visualizar en el cuadro de costos.</p>

**Realizado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

Luego de una observación de campo en las estaciones de trabajo de obra civil, se identifica problemas osteomusculares mediante una evaluación ergonómica realizada en diez puestos de trabajo. Por lo que se propone a la empresa CONSTRUSELM S.C. intervenir en los que mayor riesgo tienen los cuales son: área de bodega, maestro albañil, ayudante de albañil, ceramiquero y marmolista, mediante una modificación de los procesos y la reorganización de los puestos de trabajo, se procede a elegir las maquinas-herramientas como: Montacarga manual para el área de bodega, Bomba lanzadora de mortero para el área de albañilería, Buggy manual, compactador de plancha y teclé eléctrico para el área de ayudante albañilería, y la adquisición de los EPP y elaboración de un manual referente a posturas y manejo adecuado de máquinas-herramientas para el área de ceramiquero, marmolista, y todos los puestos intervenidos.

### Resultados esperados

Se espera que esta investigación genere mejoras significativas en los puestos de trabajo de mayor riesgo ergonómico, previniendo enfermedades profesionales, molestias de lumbalgia,

dolores musculo esqueléticos y en consecuencia posibles acciones legales derivadas de estas afecciones. El estudio propuesto a la empresa CONSTRUSELM S.C. tiene como objetivo identificar y evaluar los riesgos ergonómicos presentes en sus actividades, permitiendo a la empresa tomar las medidas correctivas necesarias de rediseño e implementación de máquinas herramientas y EPP adecuados en cada estación de trabajo en obra civil, esto generara un entorno laboral más seguro y saludable en sus colaboradores.

Es importante destacar que estos resultados esperados sean de gran beneficio para todos los que conforman la empresa, en especial al área civil quienes requieren de esta implementación para evitar accidentes, lesiones e incluso una enfermedad profesional, se cuenta con la colaboración empresarial para ejecutar las propuestas realizadas enfocadas en las medidas de prevención y control de riesgos ergonómicos y la mejora de la calidad de vida laboral de todos los miembros de la organización.

**Tabla 18.** Resultados corto, mediano y largo plazo

<b>Categoría</b>	<b>Resultados esperados a corto plazo</b>	<b>Resultados esperados a mediano plazo</b>	<b>Resultados esperados a largo plazo</b>
<b>Identificación y cuantificación de riesgos</b>	Riesgos ergonómicos identificados y cuantificados. Diagnóstico inicial de la situación ergonómica.	Programa integral de ergonomía implementado.	Cultura de prevención de riesgos ergonómicos creada.
<b>Concientización</b>	Trabajadores concientizados sobre los riesgos ergonómicos y la importancia de la ergonomía en el trabajo.	Capacitación continua de los trabajadores en técnicas de trabajo ergonómico.	Mantenimiento de un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los trabajadores.

<b>Categoría</b>	<b>Resultados esperados a corto plazo</b>	<b>Resultados esperados a mediano plazo</b>	<b>Resultados esperados a largo plazo</b>
<b>Reducción de riesgos</b>	Reducción de los riesgos ergonómicos de alto nivel en al menos un 20%.	Reducción de los riesgos ergonómicos de alto nivel en al menos un 50%.	Reducción de los riesgos ergonómicos a niveles mínimos.
<b>Disminución de molestias, lesiones y enfermedades</b>	Disminución de la incidencia de molestias musculo esqueléticas, lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo.	Disminución significativa de la incidencia de molestias musculo esqueléticas, lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo.	Eliminación de las molestias musculo esqueléticas, lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo.
<b>Mejora de la productividad</b>	Mejora de la productividad y el desempeño laboral de los trabajadores.	Mejora sustancial de la productividad y el desempeño laboral de los trabajadores.	Máxima productividad y desempeño laboral de los trabajadores.
<b>Reducción de costos</b>	Reducción de los costos asociados a accidentes laborales y enfermedades profesionales.	Reducción considerable de los costos asociados a accidentes laborales y enfermedades profesionales.	Minimización de los costos asociados a accidentes laborales y enfermedades profesionales.
<b>Fortalecimiento de la imagen</b>	Fortalecimiento de la imagen corporativa y la reputación de la empresa.	Empresa reconocida por su compromiso con la seguridad y salud laboral.	Empresa reconocida por su compromiso con la seguridad y salud laboral.

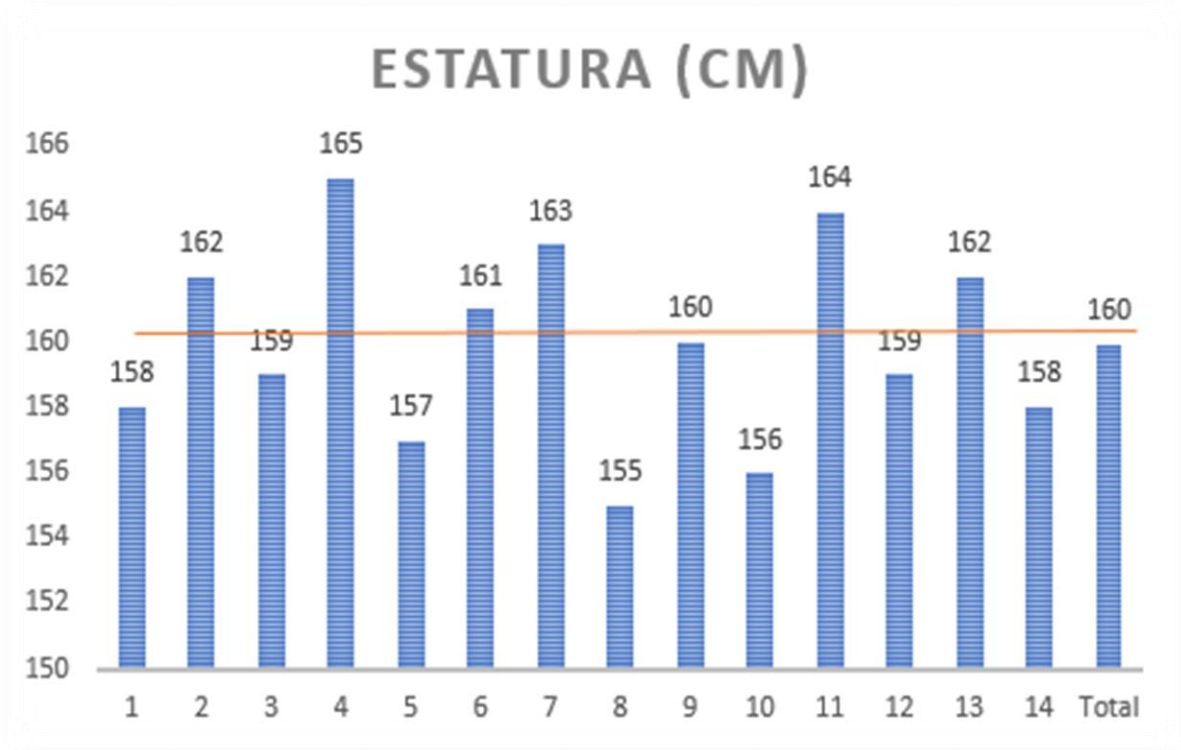
**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

De igual manera, para la socialización del plan y rediseño ergonómico, se programará una fecha tentativa para la reunión, ya que se espera capacitar al personal, el manual de manejo correcto de máquinas-herramientas y el plan de prevención de riesgos laborales, mismo que se realizará en las instalaciones principales de CONSTRUSELM S.C. ubicada en el sector, Niagara, Centro Calle Rubén Terán y S/N.

Asimismo, es necesario describir el físico y altura de las personas para realizar el rediseño del lugar de trabajo, como dato general importante es conocer la altura promedio de los trabajadores.

**Figura 28.** Estatura de los empleados de obra civil



**Realizado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.



Dentro del cronograma que se presenta, se puede modificar en función a los recursos de la empresa. Este cronograma se divide en actividades específicas mediante un eje temporal que se extiende desde enero hasta agosto dividido en semanas, cada actividad está representada por una barra horizontal que indica el periodo de las actividades.

### **Análisis de costos**

Mediante este proceso se puede evaluar la factibilidad de los recursos que están encaminadas para la ejecución del proyecto, de tal manera que se procede a detallar el costo total e individual de cada implementación que se tiene previsto realizar. Sin embargo, es importante considerar que este presupuesto puede ser ajustado según las necesidades al plan propuesto a la empresa, la variación de los precios dependerá de los materiales y equipos a implementar (los costos se encuentran en dólares americanos ver detalles en anexos).

**Tabla 20.** Costo total

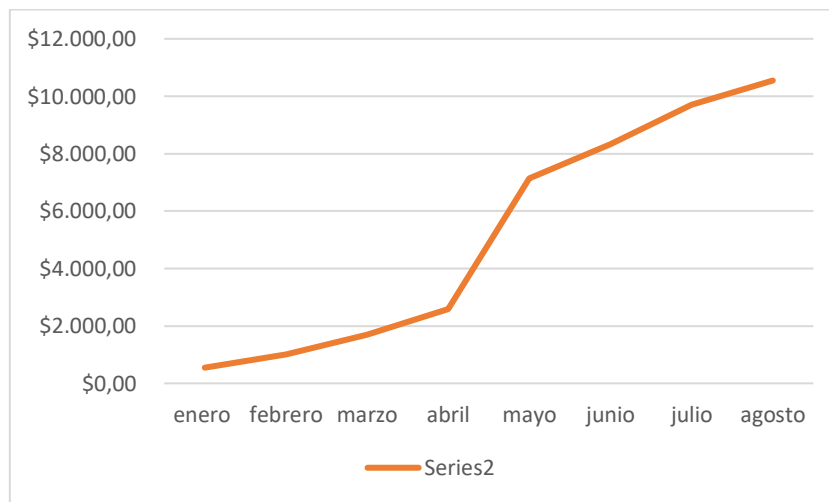
<b>Actividades</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>Ilustración al personal de la empresa</b>			
CONSTRUSELM S.C., con temas de Seguridad Laboral.	10 horas	300,00	300,00
<b>Adquisición de equipos de seguridad industrial y EPP adecuado según su actividad.</b>			
Adquisición de herramientas eléctricas y manuales	1	1118,39	1118,39
- Rotomartillo	1	890,00	890,00
- Montacarga 1ton.	1	248,00	248,00
- Teclé eléctrico 1200 kg	1	1726,12	1726,12
- Bugí (Cap. Medio metro cubico)	2	357,32	714,64
<b>Compra de maquinaria.</b>			

<b>Actividades</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
- Elevador de pluma	1	1837,94	1837,94
- Compactador de plancha	1	922,00	922,00
Transporte	1	120.00	120.00
Insumos de papelería	1	50.00	50.00
<b>Costo total</b>			<b>10.546,49</b>

**Realizado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

### Curva "S"

**Tabla 22.** Costo estimado del proyecto



**Realizado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

## CAPÍTULO IV

### EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS

#### Proceso de ejecución

#### Justificación de la ejecución

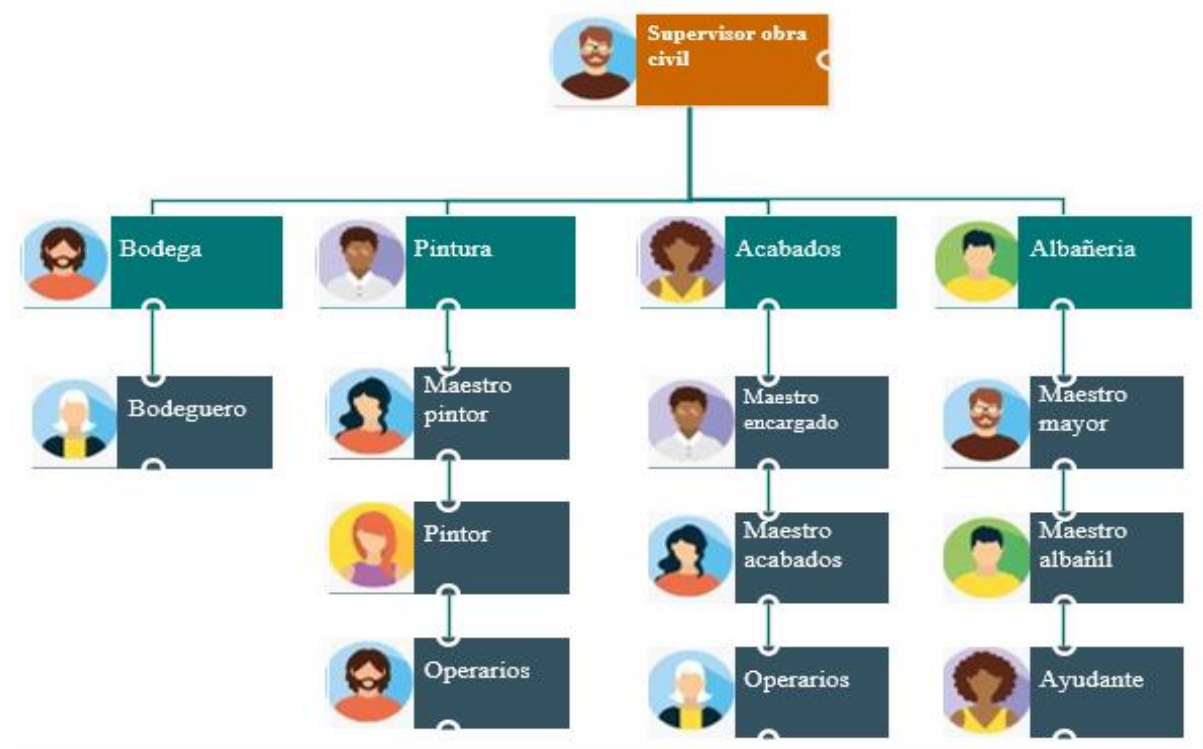
El trabajo de investigación en el ámbito de obra civil requiere un análisis exhaustivo de las estaciones y puestos de trabajo para optimizar la seguridad, la eficiencia y el bienestar de los trabajadores. Este estudio se basa en la premisa de comprender las condiciones de trabajo, las tareas, las dificultades y las necesidades de los trabajadores, esto es fundamental para proponer soluciones y mejoras.

Por lo tanto, se realizó el diagnóstico mediante una metodología integral que combinó diferentes técnicas:

- **Observación directa del trabajo en las estaciones:** Se observaron las actividades realizadas en cada estación, evaluando los riesgos ergonómicos, la organización del trabajo y las condiciones laborales.
- **Entrevistas a los trabajadores:** Se entrevistó a cada trabajador para obtener información detallada sobre sus tareas, dificultades y necesidades específicas en su puesto de trabajo.
- **Análisis documental:** Se revisó la documentación técnica de las estaciones y equipos, así como las normas de seguridad y salud laboral aplicables.

A partir del análisis de los tres puntos clave del diagnóstico, se elabora un organigrama que refleja la estructura de las actividades y los responsables de cada tarea, el cual nos permite visualizar de manera clara la organización del trabajo en obra civil.

**Imagen 7.** Organigrama de las estaciones de trabajo en obra civil



**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

### Desarrollo y seguimiento

Para poder continuar con el rediseño ergonómico conforme lo propuesto a la empresa CONSTRUSELM S.C., y cumplir con el cronograma estipulado en la investigación, dando cumplimiento a los objetivos planteados, se procede a realizar la adquisición de máquinas-herramientas y los EPP idóneos referente a los puestos de trabajos expuestos a riesgos mayores.

## Adquisición de máquinas-herramientas para las áreas intervenidas

**Tabla 21.** Montacarga manual (apilador)



**Ficha Técnica**

Referencia	Modelo TH0013	Normativa
Capacidad de carga (kg)	1000	EN 1757-1
Altura de elevación horquilla (mm)	1600	ISO 9001
Altura del timón (mm)	1000	ISO14001
Altura máxima del bastidor (mm)	1.975	ISO 12100
Dimensiones horquillas (mm)	160x60	
Longitud horquillas (mm)	1.150	
Anchura total (mm)	700	
Peso kg	240	
Radio de giro (mm)	1.380	
Rodillos delanteros $\varnothing$ x espesor mm)	74x70	
Rueda timón ( $\varnothing$ x espesor mm)	180x50	

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** DIPAG

Esta máquina-herramienta es muy útil para diferentes estaciones de trabajo, por esta razón se implementa al área de bodega, debido al trabajo de carga y descarga del material que realiza el bodeguero exponiendo a contraer una enfermedad profesional a largo plazo por esfuerzos físicos y posturas forzadas.

**Tabla 22.** Compactador de plancha



**Ficha Técnica**

Referencia	Modelo CR3	Normativa
Marca	Weber	CTN115
Motor	HATZ 1B20	ISO 9001
Ancho de zapata	500mm	ISO 12100
Peso de servicio	206 kg	
Velocidad de avance	20m/min	
Fuerza	35 KN	
Potencia del motor	3.5 hp (4.8 KW)	
Revoluciones del motor	3.000- 3600 RPM	
Profundidad de compacto	30 cm	

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** DIPAG

**Tabla 23.** Bomba lanzadora de mortero



**Ficha Técnica**

Referencia	Modelo AL-257	Normativa
Capacidad de trabajo	De 0.70 a 9.60m <sup>3</sup> /h	CTN115
Motor eléctrico	De 5 hp a 220v	ISO 9001
Peso	650 kg	ISO 12100
Air.	Neumático	
Diámetro de manguera	60mm	

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** DIPAG

**Tabla 24. Buggy manual**



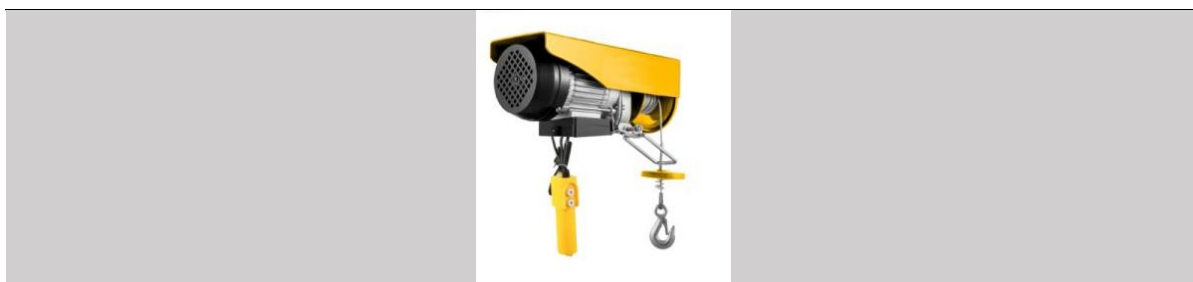
**Ficha técnica**

Referencia	Modelo JB-XX	Normativa
Construcción	Acero totalmente soldado	CTN115
Capacidad	6m <sup>3</sup>	ISO 9001
Tipos de rueda	Rueda de acero de 26.5", rueda neumática 27"	ISO 12100
Dimensiones	61 x 29.5 x 31 pulgadas, altura mangón 75cm	
Peso	142 libras	
Centro de gravedad	Bajo	

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** DIPAG

**Tabla 25. Teclé eléctrico**



**Ficha Técnica**

Referencia	Modelo PA300	Normativa
Protección	IP54	CTN 115
Potencia	480W	ISO 9001
Capacidad de levantamiento carga	150 kg	ISO 12100
Capacidad de levantamiento altura	11.58m	
Velocidad de levantamiento	10m/min	
Voltaje	220V	
Intensidad	2A	
Tensión máxima de cable	1770N/mm <sup>2</sup>	
Diámetro de cable	3mm	

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** DIPAG

**Tabla 26. Roto martillo**



**Ficha Técnica**

Referencia	Modelo SDS MAX 3"	Normativa
Código	D25773K-B3	CTN 115
Ø Perforación en concreto	52/80mm	ISO 9001
Energía de impacto	19,4 Jouls	ISO 12100
Velocidad sin carga	145-290 rpm	
Control de vibración	9.3m/s <sup>2</sup> -SI (SHOCKS™)	
Cinzelado	Si	
Peso de herramienta	10.5 kg	
Largo de herramienta	23"	
Voltaje	110V	

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** DIPAG

**Tabla 27. Demoledor SDS MAX**



**Ficha Técnica**

Referencia	Modelo D25901K	Normativa
Potencia	1500 wats	CTN 115
Impacto	19.0 Jouls	ISO 9001
Peso	23.3 lbs	ISO 12100
Voltaje	110V	

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** DIPAG

Todas estas máquinas-herramientas adquiridas para el departamento de obra civil, será de vital importancia a la contribución para disminuir los esfuerzos físicos, posturas forzadas y movimientos repetitivos, debido a que las estaciones de trabajo en esta área son las más problemáticas que tiene la empresa constructora, por esta razón se tuvo que realizar esta implementación de gran valor ante la seguridad y bienestar laboral de los involucrados, amparándonos en el diagnóstico realizado en la investigación.

### Adquisición de los Equipos de Seguridad Industria

Para poder adquirir los EPP y equipos de seguridad industrial, se realiza un análisis de riesgos en cada estación de trabajo para determinar el equipo idóneo que contribuya con la disminución de riesgos que se encuentran expuestos los trabajadores, cabe aclarar que la empresa no cuenta con el departamento de seguridad e higiene industrial.

**Tabla 28.** Equipos y EPP de seguridad



**Referencia**

**Normativa**

Botas punta de acero

ISO 45001

Cascos 5H

OHSAS 18001

Gafas transparentes

Guantes de látex

Tapones auditivos

Respiradores de dos filtros para polvo 3M

Juegos de arnés

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** COPPOLA ECUADOR

## Elaboración del manual de manejo correcto de máquinas-herramientas y el uso correcto de los EPP

De acuerdo al plan de prevención de riesgos laborales, se realizó un programa de sensibilización y capacitación del manejo correcto de máquinas-herramientas y el uso adecuado de los equipos de seguridad industrial, con el fin de crear un hábito en el personal que realiza actividades de obra civil (visualizar manual en anexos).

### Evaluación de la ejecución

Después de haber intervenido los puestos de trabajo con mayor riesgo en la construcción civil, se procede a realizar una post evaluativo utilizando los métodos que se aplicó en la pre evaluación con el fin de determinar si fue factible la investigación.

### Post valoración ergonómica con el método OWAS

La post valoración se realiza en los segmentos con problemas visualizados en la pre valoración.

**Tabla 29.** Mezcla de mortero

Nivel de observación	Espalda	Brazos	Pierna	Carga	Valoración
1.	1	1	2	1	1
2.	1	1	7	1	2
3.	1	1	3	1	2
4.	1	1	2	1	3
5.	1	1	2	1	3
6.	1	2	2	1	1
7.	3	2	3	1	1
8.	1	1	3	1	2
9.	1	1	3	1	2
10.	1	1	2	3	3
11.	1	1	7	3	3
12.	1	1	2	1	3
13.	1	1	3	1	2
14.	1	1	2	3	3
15.	1	1	2	3	3
16.	1	1	2	3	3
17.	1	1	2	3	3
18.	1	1	3	3	3
19.	1	1	2	1	3
20.	1	1	2	1	4



Nivel de observación	Espalda	Brazos	Pierna	Carga	Valoración
21.	1	2	2	1	1
22.	3	1	3	1	1
23.	3	1	7	1	1
24.	1	1	2	1	4
25.	1	1	2	1	4
26.	3	1	3	1	1
27.	1	1	2	1	4



Realizado por: (Moreno, 2024)

Fuente: CONSTRUSELM S.C.

Imagen 8. Pre valoración segmento espalda

Espalda Derecha 1	Espalda Doblada 2	Espalda con Giro 3	Espalda Doblada con Giro 4
3	13	4	7
% 11.11	% 48.15	% 14.81	% 25.93
1	2	1	2

Tabla 30. Post evaluación segmento espalda

Espalda Derecha	Espalda Doblada	Espalda con Giro	Espalda Doblada con Giro
23	0	4	0
% 85.19	% 0.00	% 14.81	% 0.00
1		1	

Realizado por: (Moreno, 2024)

Fuente: CONSTRUSELM S.C.

Imagen 9. Pre valoración segmento pierna

Sentado	De pie	Sobre una pierna recta	Sobre rodillas flexionadas	Sobre una rodilla flexionada	Arrodillado	Andando
0	3	8	9	4	0	3
% 0.00	% 11.11	% 29.63	% 33.33	% 14.82	%	% 11.11
	1	1	3	2		1

**Tabla 31.** Post evaluación segmento pierna

Sentado	De pie	Sobre una pierna recta	Sobre rodillas flexionadas	Sobre una rodilla flexionada	Arrodillado	Andando
0	16	8	0	0	0	3
‰0.00	‰59.26	‰29.63	‰0.00	‰0.00	‰0.00	‰11.11
	1	1				1

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Análisis de resultados comparativo método OWAS**

Con la implementación realizada del buggy manual y sociabilizar el programa de capacitación del manejo correcto de máquinas-herramientas y el uso adecuado de los equipos de seguridad industrial, se puede evidenciar un resultado positivo comparando los datos del pre y el post evaluativo realizado dentro del segmento pierna y espalda con relevancia de riesgo detectado.

**Post valoración con el método NIOSH**

Riesgos ergonómicos asociados al levantamiento manual de cargas.




**Imagen 10.** Pre valoración fundición de plintos y cimientos (traslado de material)

Título del trabajo		Fundición de Plintos y Cimientos	
<b>Entradas Modelos:</b>	<b>Inserte Datos</b>	<b>Multipliers:</b>	<b>Resultados modelos</b>
<b>Ubicación Horizontal (H)</b> (min 25, máx 64)	45 cm (25 es el mejor)	HM ≈ 0,56	<b>Peso Limite Recomendado (RWL):</b> <b>7,4 Kg</b>
<b>Ubicación Vertical (V)</b> (min 0, máx 178)	80 cm (75 es el mejor)	VM ≈ 0,99	
<b>Distancia de Recorrido (D)</b> (min 25, máx 178)	50 cm (25 es el mejor)	DM ≈ 0,91	<b>Índice de levantar carga (LI = Cargo/RWL):</b> <b>3,13</b>
<b>Ángulo de Asimetría (A)</b> (min 0°, máx 135°)	15 grados (0 es el mejor)	AM ≈ 0,95	
<b>Acoplamiento</b> (1=bueno, 2=regular, 3=malo)	3 (1 es el mejor)	CM ≈ 0,90	<b>RWL independiente de la frecuencia :</b> <b>9,8 Kg</b>
<b>Duración</b> (Inserte 1, 2 o 8 horas solamente)	1 HS (1 es la mejor)	Dur ≈ 1 hr.	<b>LI independiente de la frecuencia:</b> <b>3,06</b>
<b>Frecuencia</b> (min 0.2 lev/min)	6 l/m (0.2 es el mejor)	FM ≈ 0,75	
<b>Peso Promedio de Carga</b>	23 kg		<b>Recomendaciones:</b> No se pueden presentar este tipo de tareas
<b>Peso Máximo de Carga</b>	30 kg		

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Tabla 32.** Post valoración fundición de plintos y cimientos (traslado de material)

- Multitareas - LC= 23 kg carga Ecuador edad 18-45  Datos tomados durante las actividades del trabajador				  
Variable	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	
Duración: 8 horas	larga	larga	larga	
Tiempo de recuperación: 25 minutos por hora	85	85	85	
Peso carga	8 kg	8 kg	8 kg	
Vo: distancia horizontal de agarre	22 cm	22 cm	22 cm	
Vd: distancia horizontal	28 cm	25 cm	25 cm	
Vo: altura agarre	60 cm	60 cm	60 cm	
Vd: altura destino	20 cm	35 cm	80 cm	
Control en el destino	si	si	si	
Desplazamiento DM=  Vo-Vd	40 cm	25 cm	20 cm	
Ao: ángulo torción origen	5	10	10	
Ad: ángulo torsión destino	10	15	15	
F: frecuencia de levantamiento	5/min	5/min	5/min	
Agarre	regular	regular	regular	
RESULTADOS EVALUADOS				
RWL = LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	
RWL <sub>o</sub> =	6.82	6.75	7.26	
RWL <sub>d</sub> =	5.23	6.04	7.57	
$IL = \frac{\text{Peso Levantado}}{\text{Peso Recomendado(RWL)}}$	<b>1.52</b>	<b>1.32</b>	<b>1.10</b>	
$ILC = IL_{t1} + \sum \Delta IL_{Ti}$	IL <sub>t1</sub> = 1.52 , IL <sub>t2</sub> = 1.32, IL <sub>t3</sub> = 1.10 ILC=IL <sub>t1</sub> + [IL <sub>t2</sub> (f <sub>1</sub> +f <sub>2</sub> )-IL <sub>t2</sub> (f <sub>1</sub> )]+[IL <sub>t3</sub> (f <sub>1</sub> +f <sub>2</sub> +f <sub>3</sub> )-IL <sub>t3</sub> (f <sub>1</sub> +f <sub>2</sub> )] ILC= 1.52 +[3.31- 1.23]+ [0-1.10] ILC= <b>2.5</b>			

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

### Análisis de resultados comparativo método NIOSH

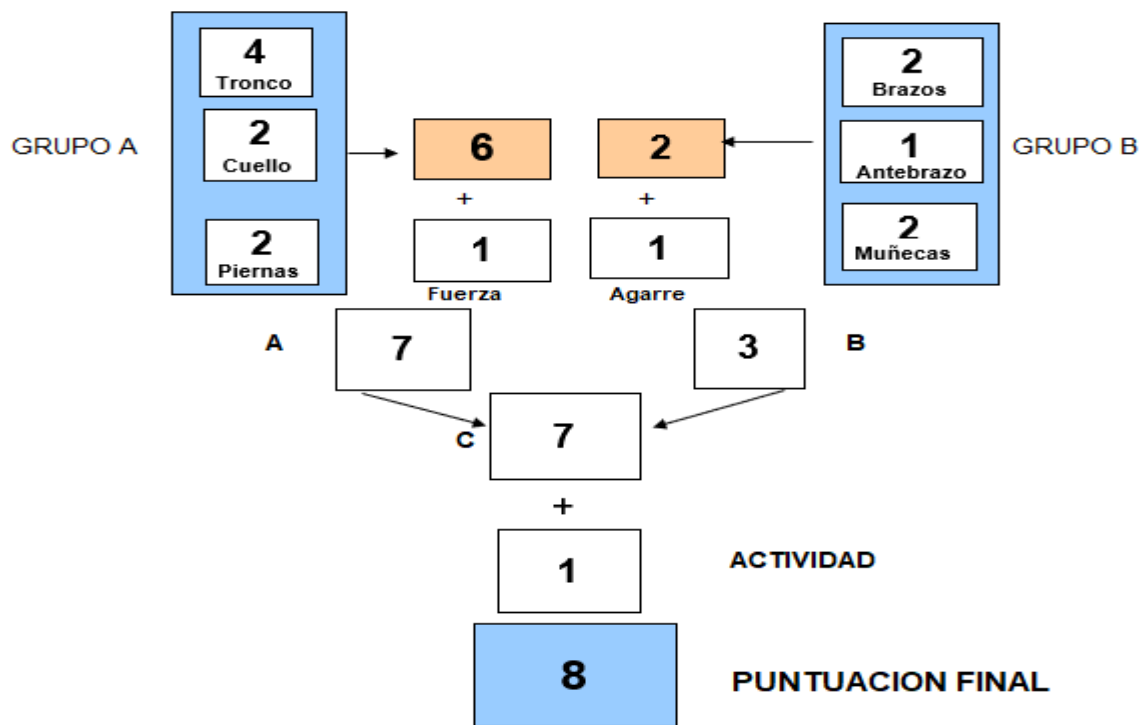
Luego de la intervención realizada en este puesto de trabajo, los resultados de evaluación del riesgo en levantamiento de cargas dentro de las actividades durante la fundición de plintos,

cimientos y el traslado de materiales realizadas por el operario, se observa que del nivel de riesgo de tipo 3 se redujo significativamente llegando a un puntaje entre 1.52 y 1.10 en diferentes actividades, esto significa que el trabajo investigativo propuesto a la empresa se va obteniendo resultados positivos.

### Post valoración método REBA

REBA permite una evaluación de los riesgos ergonómicos relacionados con la postura corporal en el puesto de trabajo, se puede usar cuando hay cambios inesperados de postura.

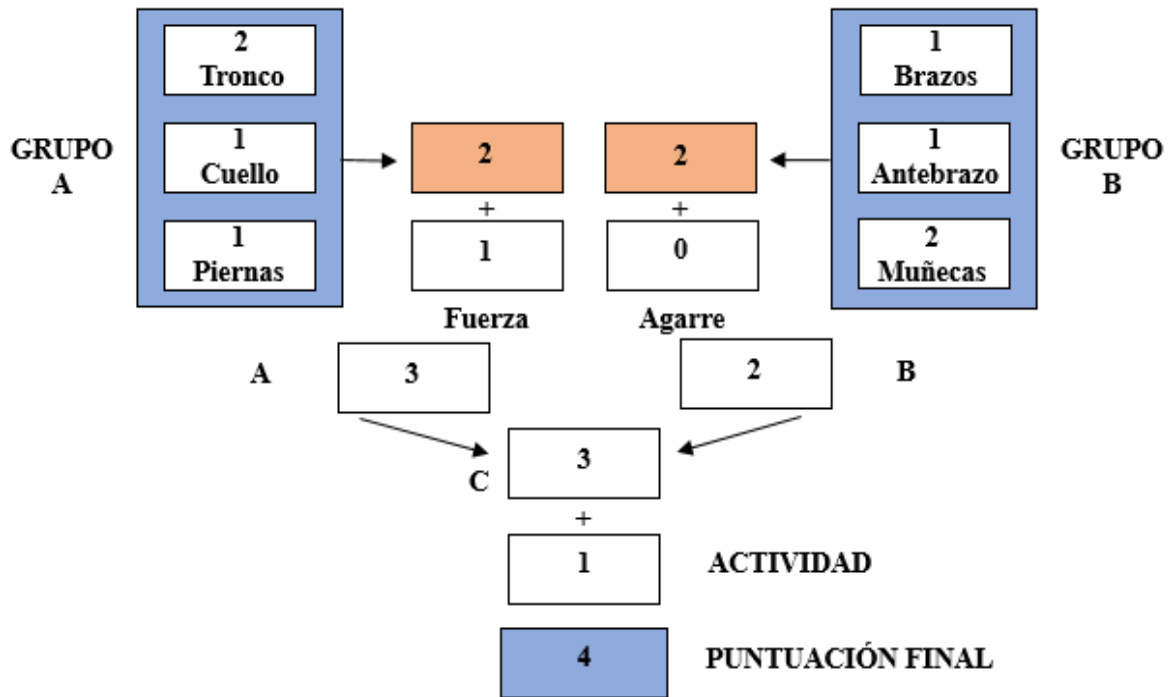
**Figura 29.** Pre evaluación en el enlucido de paredes



**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Figura 30.** Post evaluación en el enlucido de paredes



**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

### **Análisis de resultados comparativo método REBA**


Mediante la pre evaluación de riesgo en posturas forzadas dentro de este puesto de trabajo con un puntaje de 8 se encuentra en nivel alto, esto quiere decir que necesita ser intervenida en un corto espacio de tiempo, para lo cual se implementa una bomba lanzadora de mortero que facilitara el trabajo forzado que se ejecuta al momento de realizar la mezcla y en el lanzamiento del mortero hacia la pared, posterior a esto se realiza una post evaluación teniendo como resultado una disminución de riesgo nivel medio con un puntaje de 4.

### **Post valoración método OCRA**

El método Checklist OCRA es un método completo y fácil de usar para evaluar situaciones laborales en las que se realizan movimientos repetitivos.

Con este método su valoración se realiza en función al tiempo, importante saber que no toman en cuenta las actividades de micro pausas.

**Imagen 11.** Pre evaluación en levantamiento de mampostería

<b>Checklist OCRA</b>		<b>Ficha: Resultados</b>
Empresa: CONSTRUSELM S.C.		Fecha: 10/04/2024
Sección: Obra civil		Puesto: Albañilería
		Levantamiento de mamposterías
<b>Factores de riesgo por trabajo repetitivo</b>		
	<b>Derecho</b>	<b>Izquierdo</b>
Tiempo de recuperación insuficiente	2	2
Frecuencia de movimientos	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	4	4
Hombro	6	2
Codo	4	4
Muñeca	2	2
Mano-dedos	4	4
Estereotipo	3	3
Posturas forzadas	9	7
Factores de riesgo complementarios	2	0
Factor Duración	0,925	0,925
Ecuación N°1: ICKL brazo derecho = 18,03		
Ecuación N°1: ICKL brazo izquierdo = 14,33		
Índice de riesgo y valoración		
Índice de riesgo	Inaceptable medio	Inaceptable leve
	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Tabla 33.** Post evaluación levantamiento de mampostería

<b>Checklist OCRA</b>		<b>Ficha: Resultados</b>
Empresa: CONSTRUSELM S.C.		Fecha: 15/09/2024
Sección: Obra civil		Puesto: Albañilería
		Levantamiento de mamposterías
<b>Factores de riesgo por trabajo repetitivo</b>		
$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD$	<b>Derecho</b>	<b>Izquierdo</b>
Tiempo de recuperación insuficiente (FR)	2	2
Frecuencia de movimientos (FF)	2,5	2,5
Aplicación de fuerza: (FFz)	2	1
Hombro	1	1
Codo	2	2
Muñeca	2	0
Mano-dedos	2	2
Estereotipo	3	3
Posturas forzadas (FP)	5	5
Factores de riesgo complementarios (FC)	0	0
Factor Duración (MD)	0,925	0,925
Ecuación N°1: ICKL brazo derecho = 10,63		
Ecuación N°1: ICKL brazo izquierdo = 9,71		
Índice de riesgo y valoración		
Índice de riesgo	Incierto	Incierto
	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

## Análisis de resultados comparativo método OCRA

Los resultados de la evaluación del riesgo de movimientos repetitivos en las extremidades superiores del cuerpo utilizando el método Checklist OCRA en el levantamiento de mampostería, se encontró un índice de riesgo de 18,03 brazo derecho y 14,33 en el brazo izquierdo encontrándose en un nivel medio no aceptable, luego de la intervención aplicada con un programa de sensibilización y capacitación del manejo correcto de máquinas-herramientas, un plan de capacitación en posturas ergonómicas correctas conjuntamente al uso correcto de los EPP, y la utilización de una amoladora para realizar los cortes de los bloques que se realizaba manualmente, se realizó una post evaluación obteniendo un resultado de 10,63 de puntuación brazo derecho y 9,71 brazo izquierdo, lo que significa un nivel de riesgo muy leve o incierto.

## Análisis estadístico

**Tabla 34.** Cuadro comparativo del Pre y Post de puestos evaluados

Puesto de trabajo	Método utilizado	Pre-Intervención		Post-Intervención	
		Puntaje	Nivel Riesgo	Puntaje	Nivel Riesgo
Mezcla de mortero	OWAS	Espalda:			
		Doblada	2	Acción	1
		Doblada con jiro	2	correctiva en un futuro.	1
		Piernas:			
Sobre rodillas flexionada	3	Acción correctiva lo antes posible	1	No requiere acción correctiva	
Sobre una rodilla flexionada	2		1		
Fundición de plintos y cimientos	NIOSH	LIT1 = 3,06	Debe modificarse	T1=1,52 T2=1,32 T3=1,10	Problemas a algunos trabajadores
Enlucido de paredes	REBA	PF= 8	Alto riesgo	PF=4	Bajo riesgo
Levantamiento de mampostería	Checklist OCRA	Brazos: Izquierdo (18,03) Derecho (14,33)	No aceptable nivel medio	10,63 9,71	Muy leve o incierto

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

## **Evaluación de ejecución**

La seguridad y el bienestar de los trabajadores son pilares fundamentales en la industria de la construcción. La exposición a riesgos ergonómicos, como el levantamiento de cargas pesadas, posturas forzadas y movimientos repetitivos, puede generar lesiones a corto y largo plazo, impactando negativamente en la salud y productividad del personal.

Con este estudio, se pudo evidenciar la necesidad de un manual de actividades para mejorar la ergonomía al ejecutar las actividades de construcción.

- Levantamiento de cargas: Se detectó riesgo a largo plazo, por lo que se elaboró un manual con medidas de prevención para ser socializado y aplicado por todos los obreros.
- Posturas forzadas: El estudio evidenció la necesidad de un manual de actividades que instruya sobre las posturas correctas para minimizar el riesgo de lesiones.
- Movimientos repetitivos: Se determinó que las actividades de enlucir, preparación del mortero, hormigón y el levantamiento de mamposterías no son ergonómicamente aceptables, por lo que se creó un manual con soluciones para mitigar los riesgos.

En este proyecto, se realizó una evaluación integral de los riesgos ergonómicos presentes en las actividades de obra civil, utilizando una combinación de métodos reconocidos:

1. NIOSH: Evaluó el riesgo asociado al levantamiento de cargas durante el traslado de materiales, fundición de cimientos y plintos.
2. REBA: Analizó las posturas forzadas adoptadas por los obreros en la preparación de hormigón, mortero y transporte del mismo.
3. OCRA y OWAS: Estudió los movimientos repetitivos en la actividad de enlucir y levantamiento de mamposterías.

Al tomar en cuenta este manual permitió tener resultados como:

- Capacitación continua: Se implementará un programa de capacitación obligatorio para todo el personal, basado en los manuales elaborados, para asegurar la comprensión y aplicación de las medidas de prevención.

- Mejora en la seguridad: La implementación de estas medidas permitió reducir significativamente el riesgo de lesiones por factores ergonómicos, mejorando la seguridad y el bienestar de los trabajadores.
- Mayor productividad: La disminución de las lesiones y la mejora en la salud del personal redundan en una mayor productividad y eficiencia en la obra

Utilizando esta combinación de métodos y la correcta aplicación del manual, se logró una mejora significativa en la seguridad y el bienestar de los trabajadores. Esto se traduce en una mayor productividad y eficiencia en el proyecto.

### **Análisis comparativo de la situación inicial de la empresa**

En la empresa, existe puestos de trabajo que no cumplen con un estudio ergonómico para los trabajadores del área de construcción de obra civil, haciendo que las actividades realizadas lo ejecuten de forma inadecuada por ende sigue latente el riesgo de lesión o dolor músculo esqueléticos (cuello, brazos, manos, espalda, piernas), que dicha afectación que se ve reflejado en la salud del trabajador.

Con el rediseño de los puestos de trabajo se demuestra que, de los 27 trabajadores evaluados en distintas áreas de trabajo y actividades diferentes a disminuido el ausentismo por lesiones y dolores musculares. Además, las capacitaciones constantes, hacen que el personal sea más consciente de sus acciones y prevea su integridad y de los demás.

### **Análisis de la curva**

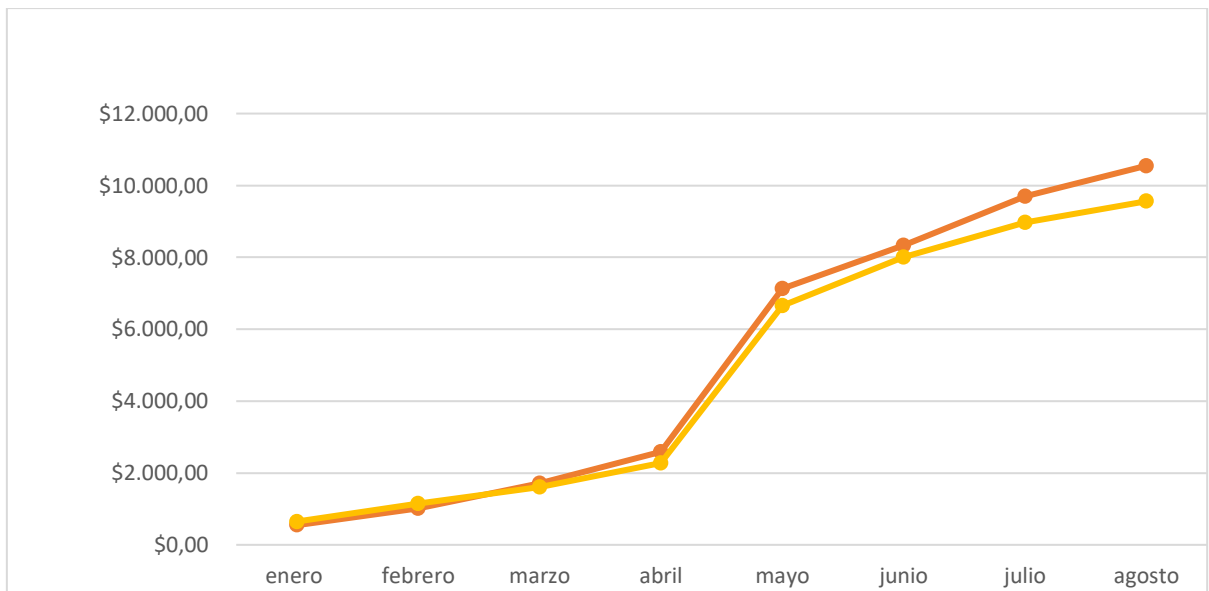
**Tabla 35. Costo Real**

<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
1	Ilustración al personal de la empresa CONSTRUSELM S.C., con temas de Seguridad Laboral.	300,00	300,00
2	Adquisición de equipos de seguridad industrial y EPP adecuado según su actividad.	2357,46	2357,46
3	Adquisición de herramientas eléctricas y manuales	4227,43	4227,43
4	Compra de maquinaria	2483,94	2483,94

No	Actividad	Valor unitario	Valor total
5	Transporte	120,00	120,00
6	Insumos de papelería	50,00	50,00
Total			9538,83

**Realizado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

**Figura 31.** Valor proyectado vs costo real



**Realizado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** CONSTRUSELM S.C.

La gráfica de esta figura, presenta una comparación entre los costos proyectados y los costos reales del proyecto a lo largo de un período de ocho meses, desde enero hasta agosto. Se observa que los costos reales no superan consistentemente a los costos proyectados a partir del mes de abril, lo que indica un ahorro en la ejecución del proyecto.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

- En conclusión, la ejecución de esta investigación propuesta a la empresa CONSTRUSELM S.C. dedicada a la construcción y venta inmobiliaria, donde los problemas existentes dentro del área de obra civil son los dolores músculo esqueléticos provocados por esfuerzos físicos y movimientos repetitivos. Para recopilar datos e información que respalde el estudio, se aplicó métodos evaluativos ergonómicos como la matriz GTC-45, NIOSH, REBA, OWAS, OCRA, dando como resultado el mejoramiento de las estaciones de trabajo con mayor relevancia de riesgos.
- El método NIOSH se utilizó para evaluar el riesgo ergonómico del levantamiento de cargas, se encontró que el riesgo es de grado 3,06 rango ( $IL > 3$ ), significa que se debe modificar el puesto de trabajo referente a las actividades de fundición de plintos y cimientos, este tipo de riesgo se presentan con mayor frecuencia porque los trabajadores transportan las piedras para los plintos y cimientos a mano sobre el peso recomendado de 23 kg, con la intervención se reduce a  $LI = 1.10$  puntaje cercano al rango normal.
- El riesgo ergonómico relacionado con las actividades a posturas forzadas, se evaluó mediante el método REBA en lo que respecta al enlucido de paredes donde el trabajador utiliza sus extremidades para aplicar el mortero repetidamente sobre la pared creando

un nivel de riesgo alto que requiere una intervención inmediata, después del rediseño se logró bajar su puntuación de 8 a 4 ubicando en un nivel de riesgo bajo.

- El método OWAS y OCRA se utilizó para evaluar el riesgo ergonómico de movimientos repetitivos: mediante el OWAS se evaluó las actividades de preparación del mortero y hormigón obteniendo un puntaje de 2 y 3, lo que significa que se debe tomar acciones correctivas lo más pronto, se efectúa la intervención y se obtiene un puntaje de 1 ubicando dentro del rango normal. Mientras que el método OCRA se aplicó en el levantamiento de mamposterías con un puntaje de 18,03 y 14,33 riesgo no aceptable nivel medio, se implementa algunos cambios y se obtiene un puntaje de 10,63 y 9,71 en la post evaluación situando en un nivel de riesgo muy leve o incierto.

### **Recomendaciones**

- Que la empresa continúe realizando capacitaciones de sensibilización sobre el uso correcto de máquinas -herramientas, equipos de seguridad laboral y la utilización de posturas adecuadas acorde a las actividades a ejecutar dentro del área de obra civil, de igual manera realizar una inspección y mantenimiento de los elementos que se utiliza en las distintas estaciones de trabajo.
- Seguir con el proceso de mejoras de los otros puestos de trabajo detectados con riesgos ergonómicos que faltan por intervenir y dar un seguimiento regular a las estaciones intervenidas con el objetivo de generar un puesto de trabajo confortable y seguro para sus colaboradores.
- Con relación a la salud, se deberá planificar exámenes preventivos anuales y llevar expediente laboral de seguridad y salud de cada trabajador con la finalidad de detectar a tiempo una lesión o enfermedad que se encuentre expuesto el trabajador.

## LITERATURA CITADA

- Alexander, D., Cada, B., Francisco, M., & Landy, B. (2022). Análisis del estado de la legislación en seguridad y salud ocupacional en la construcción y su impacto en la disminución de accidentes laborales: Caso Ecuador (Source information).
- Bernardini, G., et al. (2017). Diseño ergonómico de puestos de trabajo en la construcción: Un estudio de caso en una empresa italiana. *Applied Ergonomics*, 60, 229-238.
- Corbijn, L., et al. (2016). Ergonomía en la industria de la construcción: una revisión de la literatura. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 55, 12-27.
- Chiavenato, J. (2018). *Desempeño Industrial y Laboral*. Ciencia y Tecnología.
- Comisiones Obreras de Castilla y León [CCOO]. (2008). Manual de trastornos musculoesqueléticos. (S.d. León, Ed.) Obtenido de <https://www.google.com.ec/#q=Manual+de+Trastornos+Musculo+esquel%C3%A9ticos>
- De Jonge, F., et al. (2015). Un enfoque ergonómico para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en la construcción. *Annals of Occupational Hygiene*, 59(6), 447-457.
- Duque, M. (2018). *Seguridad Industrial al día*. IC Editorial.
- Fernanda, L., Giraldo, S., Alejandro, J., & Flórez, M. (2023). Análisis de los accidentes laborales por sectores (2020-2022). (Source information).
- Game, P. S., Vaze, D. V., & de Oliveira, M. E. (2020). Bio-inspired Optimization: metaheuristic algorithms for optimization. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012801538400001X>
- Instituto Ecuatoriano de seguridad y social. (2019). Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Quito.
- Instituto Sindical de Trabajo, A. y. (2020). Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. Obtenido de Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud: <https://istas.net/sites/default/files/201912/M1.Ergonom%C3%ADa.Conceptos%20generales.pdf>.
- Jiménez Barbosa, W. G., Granda Kuffo, M. L., Ávila Guzmán, D. M., Cruz Díaz, L. J., Flórez Parra, J. C., Mejía Latorre, S., ... & Palacios, M. A. (2017). Transformaciones del

- Sistema de Salud Ecuatoriano. Universidad y Salud, 19(1), 126.  
<https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/2530>.
- Jiménez, L. (2020). Impacto de la investigación cuantitativa en la actualidad. *Convergencia Tecnológica*, 4(IV), 59-68.
- Martínez, L., Oviedo, O., & Luna, C. (2016). Diseño y validación de una herramienta para medir la percepción de las condiciones de trabajo: caso sector manufacturero de la región Caribe Colombiana. *Universitas psicológica*, 339 - 348.
- Sáenz, S. R. (2013). Evaluación de riesgos ergonómicos mediante el método RULA. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699.
- Sanchez, M. (2016). *Fundamentos de Ergonomía*. México: Grupo Editorial Patria
- Tabaré, F. A. (2004). *Educación elemental, Aspectos sociales, Planificación y Clases sociales*. México: Handle. Obtenido de [https://repositorio.colmex.mx/catalog?f%5Bcreator\\_sim%5D%5B%5D=Fern%C3%A1ndez+Aguerre%2C+Tabar%C3%A9&locale=es](https://repositorio.colmex.mx/catalog?f%5Bcreator_sim%5D%5B%5D=Fern%C3%A1ndez+Aguerre%2C+Tabar%C3%A9&locale=es)
- Terán, G., Montenegro, B., García, V., Realpe, I., Villareal, F., Salazar, F., & Fernández, A. (2017). Diagnóstico de las variables del comportamiento organizacional en farmacias de Sangolquí Ecuador. *Cubana de Investigaciones Biomédicas*.
- Theodoridis, T., & Kraemer, J. ([Year]). タイトル (Title in Japanese): 共分散構造分析に関する研究 (A study on covariance structure analysis focusing on subjective health perception in home-based elderly people). (Source information).
- Vis, F. A., & van der Hulst, G. J. (2000). Ergonómica en la construcción: un enfoque orientado al proceso. *Ergonomics*, 43(15-16), 2165-2174.

## ANEXOS

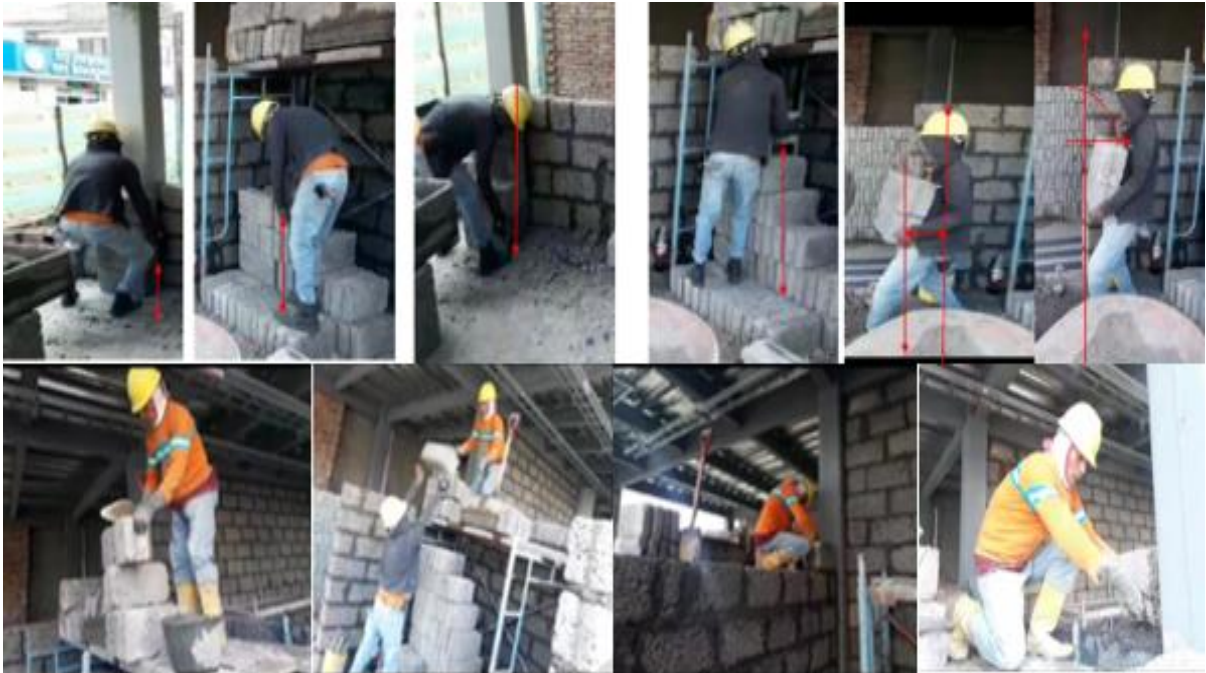
**Anexo 1.** Imagen de la dirección donde se encuentra la empresa: Latacunga Niagara centro calles Rubén Terán y s/n.



**Anexo 2.** Recopilación de fotografías para la evaluación ergonómica de la estación de trabajo del pintor



**Anexo 3.** Recopilación de fotografías para la evaluación de la estación de trabajo del maestro albañil en la actividad del levantamiento de mampostería.



**Anexo 4.** Recopilación de fotografías para la evaluación del puesto del maestro albañil y ayudante de albañilería durante el traslado de materiales para la fundición de plintos y cimientos



**Anexo 5.** Recopilación de fotografías para la evaluación de la estación de trabajo del ayudante de albañilería durante la mezcla del mortero para enlucido y pegado de bloques información evaluativa.



**Anexo 6.** Imagen de las tablas para la interpretación del análisis evaluativo de la matriz GTC-45.

### 6.3.2. Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- o Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- o Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- o Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos):

### 6.3.1 Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- partes del cuerpo que se verán afectadas
- naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.

Ejemplos de dañino:

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

## NIVELES DE RIESGO

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino <u>LD</u>	Dañino D	Extremadamente Dañino <u>ED</u>
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable <u>TO</u>	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable <u>TO</u>	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

**Anexo 7.** Imagen de la tabla para la interpretación del análisis evaluativo del método OWAS.

		Frecuencia Relativa	≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
ESPALDA	Espalda derecha		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Espalda doblada		1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Espalda con giro		1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Espalda doblada con giro		1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAZOS	Dos brazos bajos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Un brazo bajo y el otro elevado		1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Dos brazos elevados		1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PIERNAS	Sentado		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	De pie		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	Sobre una pierna recta		1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Sobre rodillas flexionadas		1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Sobre una rodilla flexionada		1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Arrodillado		1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Andando		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

**Anexo 8.** Facturas de los equipos y materiales de seguridad industrial adquiridos para las estaciones de trabajo de la obra civil.

	<b>COPPOLA</b> DEL ECUADOR RUC: 0500821400001		Av. Benjamín Terán 3-29 y Av. Antonia Vela, Telf.: 03-2803-632, 2810-627 www.coppolaecuador@hotmail.com	
	<b>INDUSTRIA DE CONFECCIONES</b> IMPORTADORES Y DISTRIBUIDORES DIRECTOS DE EQUIPOS DE MATERIALES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, RESCATE Y EQUIPOS CONTRA INCENDIOS LATACUNGA-ECUADOR Matriz-Latacunga Dirección: Av. Benjamín Terán 329 y Antonia Vela Teléfono: 032810627 RUC: 0500821400001			
<b>PROFORMA 120-07-2024</b>				
SEÑORES:	CONSTRUCELM S C		FECHA: 10/07/2024	
DIRECCION:				
TELEFONO				
RUC:				
PRESENTE,-				
CANTIDAD	DESCRIPCION	V.UNITARIO	V.TOTAL	
15	PARES DE GUANTES DE LATEX	\$ 8,00	\$ 120,00	
15	BOTAS PUNTA DE ACERO	\$ 85,00	\$ 1.275,00	
15	CASCOS AZULES 5H	\$ 14,00	\$ 210,00	
15	TAPONES AUDITIVOS	\$ 2,25	\$ 33,75	
5	GAFAS TRANSPARENTES	\$ 10,00	\$ 50,00	
5	RESPIRADORES DE DOS FILTROS PARA POLVO 3M	\$ 45,00	\$ 225,00	
5	JUEGOS DE ARNES	\$ 85,00	\$ 425,00	
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 2.338,75</b>	
		<b>12% IVA</b>	<b>\$ 280,65</b>	
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.619,40</b>	
<a href="mailto:coppolaecuador@hotmail.com">coppolaecuador@hotmail.com</a> 032 803-632				
<b>APROBACIÓN</b>			<b>FIRMA</b>	



1. ¿Ha tenido molestias en cuello, hombro, dorso, codo y muñeca?

Parte del cuerpo	Nunca	Ocasionalmente	Frecuentemente	Siempre	Total
Cuello	1	3	2	1	7
Hombro	0	2	4	1	
Dorso	2	2	2	1	
Codo	3	2	1	1	
Muñeca	1	3	2	1	

2. ¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido el dolor en cuello, hombro, dorso, codo y muñeca?

Parte del cuerpo	Menos de 1 mes	Entre 1 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Más de 1 año	Total
Cuello	2	3	1	1	7
Hombro	1	2	2	2	
Dorso	0	2	3	2	
Codo	3	2	1	1	
Muñeca	2	2	2	1	

3. Pregunta 3 ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	3	42.9%
No	4	57.1%

4. **Pregunta 4 ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el cuello, hombro, dorso, codo y muñeca?**

<b>Parte del cuerpo</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
<b>Cuello</b>	5	2
<b>Hombro</b>	6	1
<b>Dorso</b>	4	3
<b>Codo</b>	3	4
<b>Muñeca</b>	4	3

5. **¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el cuello, hombro, dorso, codo y muñeca?**

<b>Parte del cuerpo</b>	<b>Menos de 1 mes</b>	<b>Entre 1 y 6 meses</b>	<b>Entre 6 meses y 12 meses</b>	<b>Más de 12 meses</b>
<b>Cuello</b>	2	2	1	2
<b>Hombro</b>	1	3	2	1
<b>Dorso</b>	0	2	3	2
<b>Codo</b>	3	2	1	1
<b>Muñeca</b>	2	2	2	1

6. **¿Cuánto dura cada episodio de dolor en el cuello, hombro, dorso, codo y muñeca?**

<b>Parte del cuerpo</b>	<b>Menos de 1 hora</b>	<b>Entre 1 y 4 horas</b>	<b>Entre 4 y 24 horas</b>	<b>Más de 24 horas</b>
<b>Cuello</b>	2	3	1	1
<b>Hombro</b>	1	2	2	2
<b>Dorso</b>	0	1	3	3
<b>Codo</b>	3	2	1	1
<b>Muñeca</b>	2	2	2	1

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias en el en cuello, hombro, dorso, codo y muñeca le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

Parte del cuerpo	Ningún día	Menos de una semana	Entre 1 y 4 semanas	Más de 4 semanas
Cuello	3	2	1	1
Hombro	2	2	2	1
Dorso	1	2	3	1
Codo	4	2	1	0
Muñeca	3	2	1	1

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en el cuello, hombro, dorso, codo y muñeca en los últimos 12 meses?

Parte del cuerpo	Sí, he recibido tratamiento	No he recibido tratamiento
Cuello	3	4
Hombro	2	5
Dorso	4	3
Codo	1	6
Muñeca	2	5

9. ¿Ha tenido molestias en el cuello, hombro, dorso, codo y muñeca en los últimos 7 días?

Parte del cuerpo	Sí, he tenido molestias	No he tenido molestias
Cuello	5	2
Hombro	4	3
Dorso	6	1
Codo	2	5
Muñeca	3	4

**10. Designe valoración a sus molestias en el cuello, hombro, dorso, codo y muñeca en un rango de 0 (no presenta molestias) a 5 (molestias graves).**

	<b>Valoración de 0 a 5 por cada trabajador</b>						
<b>Parte del cuerpo</b>	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4	Trabajador 5	Trabajador 6	Trabajador 7
<b>Cuello</b>	2	3	4	2	1	3	2
<b>Hombro</b>	3	4	5	2	2	3	3
<b>Dorso</b>	4	5	5	3	4	4	5
<b>Codo</b>	1	0	2	0	1	0	1
<b>Muñeca</b>	2	3	2	1	2	3	2

**11. ¿A qué atribuye estas molestias en cuello, hombro, dorso, codo y muñeca?**

<b>Causa</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
<b>Posturas inadecuadas</b>	6	1
<b>Levantamiento de cargas pesadas</b>	5	2
<b>Movimientos repetitivos</b>	4	3
<b>Vibraciones de herramientas</b>	2	5
<b>Estrés</b>	3	4
<b>Falta de descanso</b>	4	3

**Anexo 10.** Manual referente a posturas y manejo adecuado de máquinas-herramientas en las estaciones de trabajo de obra civil de la constructora CONSTRUSELM S.C.

## **PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN LAS ESTACIONES DE TRABAJO DE OBRA CIVIL EN LA EMPRESA CONSTRUSELM S.C.**

### **Antecedentes de la Propuesta**

El estudio revela que la mayoría de las actividades realizadas en la empresa de construcción presentan riesgos y no existe gestión para prevenir accidentes laborales y trastornos musculoesqueléticos.

### **Objetivo General**

- Elaborar un Programa de Prevención de Riesgos Ergonómicos y movimientos repetitivos en la empresa CONSTRUSELM S.C.

### **Objetivos Específicos**

- Realizar métodos para disminuir los factores de riesgo intolerables, como el manejo de herramientas corto punzantes, la caída de objetos, la manipulación, la proyección de sólidos o líquidos y el trabajo en altura.
- Describir los métodos para disminuir los factores de riesgo ergonómico intolerables, como el sobreesfuerzo físico, el levantamiento manual de objetos, el movimiento corporal repetitivo y las posiciones forzadas.
- Aplicar las medidas correctivas a los niveles fuente, medio y receptor de acuerdo con los estándares actuales de la empresa.

### **Análisis de Factibilidad**

#### **Política**

Según la misión del Ministerio de Relaciones Laborales, se sugiere como política institucional la gestión de la seguridad y salud en el lugar de trabajo, con el fin de asesorar, capacitar, controlar y monitorear los programas de prevención de riesgos laborales, visionados en disminuir la cantidad de accidentes y enfermedades laborales y mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

## **Tecnológica**

En la actualidad, la tecnología es la herramienta más utilizada en la gestión de seguridad y salud porque proporciona mecanismos de evaluación y control efectivos que ayudan a identificar y analizar los riesgos laborales.

## **Organizacional**

La empresa debe estar completamente comprometida con este objetivo para que exista gestión de seguridad y salud en el trabajo, ya que se trata de proteger el capital más valioso que es el personal que labora en la misma, aumentar su producción y estar en niveles de competitividad. No solo debería ser una regulación, sino que también debería ser un deber de la empresa establecer condiciones de seguridad y salud para los empleados.

## **Ambiental**

De ser visto como un problema, el medio ambiente debe convertirse en una oportunidad para desarrollar estrategias mediante el conocimiento y las necesidades del entorno para prevenir la contaminación en cada uno de los procesos, reduciendo así los riesgos para las personas y el medio ambiente.

## **Económico-Financiera**

Los factores de riesgo analizados incluyen la necesidad de modificar herramientas, máquinas, equipos de protección personal e invertir en gestión de prevención para reducir los riesgos hasta niveles tolerables para los trabajadores. Es necesario que los cambios sean financiados por el constructor, quien debe incluir el rubro de seguridad y salud en los costos indirectos del presupuesto de obra. Además, como entidad contratante, el CONSTRUSELM S.C., debe verificar que se cumpla o se implemente este requisito en las construcciones de este tipo.

## **Legal**

El Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras públicas, capítulo 1, artículo 3, literal c, del Ministerio de Relaciones Laborales de 2009, establece que se debe combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, priorizando el

control colectivo e individual, y el literal p que corresponde a implementar un programa de prevención de riesgos laborales.

En el Decreto Ejecutivo 2393, el numeral 2 del artículo 11 del Ministerio de Relaciones Laborales (1998) establece que es necesario: “Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad”.

En el capítulo 2, artículo 20, literal c), del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas del Ministerio de Relaciones Laborales (2009) establece que el constructor está obligado a crear y aplicar programas de prevención y protección de los riesgos del trabajo durante los diferentes procesos de avance de obra basados en la identificación y evaluación de los riesgos de los puestos de trabajo. Tomará cuenta de la implementación de estos programas y asignará los recursos adecuados.

### **Fundamentación Científico – Técnica**

El programa de prevención de riesgos ergonómicos a continuación incluye un conjunto de procedimientos y técnicas de control que tienen como objetivo realizar actividades preventivas específicas para mejorar el entorno laboral, basadas en las normas y reglamentos que están en vigor en el país:

### **Metodología, Modelo Operativo**

El programa de prevención de riesgos laborales muestra la metodología para realizar las acciones necesarias que permitan reducir los riesgos intolerables identificados durante la construcción y con esta herramienta dar soporte a la prevención de riesgos.

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 146 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

## **CONTENIDO**

1. Introducción
2. Objetivos
3. Alcance
4. Marco referencial
5. Definiciones generales
6. Definiciones específicas
7. Responsabilidades
8. Identificación, evaluación y control de riesgos ergonómicos
  - 8.1- Identificación de riesgos
  - 8.2- Evaluación de riesgos
  - 8.3- Control de riesgos críticos
9. Acciones de control a los factores de riesgo mecánico
10. Acciones de control a los factores de riesgo ergonómico
11. Anexos al programa
  - 11.1- CV-PC-001 Procedimiento de capacitación
  - 11.2- CV-PTA-002 Procedimiento de trabajo en alturas
  - 11.3- CV-PLC-002 Procedimiento levantamiento de cargas

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 147 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

## **PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA EMPRESA CONSTRUSELM S.C.**

### **1. Introducción**

El Programa de Prevención de Riesgos de la empresa CONSTRUSELM S.C., te protege a ti y a tu equipo de los riesgos físicos y ergonómicos presentes en la construcción de viviendas, brindándote las herramientas para crear un entorno de trabajo seguro y confiable. La implementación de prevención desde el inicio destaca medidas y estrategias desde la planificación de la obra para evitar accidentes y enfermedades ocupacionales, siempre en cumplimiento de las leyes ecuatorianas, con un programa integral se abarca la prevención de riesgos mecánicos y ergonómicos, con actividades y procedimientos específicos para cada etapa de la construcción.

### **2. Objetivo:**

Implementar un programa de prevención de riesgos para el sistema de trabajo en la construcción de la empresa CONSTRUSELM S.C que promueva condiciones de seguridad y salud.

### **3. Alcance**

- Este programa de prevención se enfoca en el sistema de construcción de obra civil y sus procesos.
- Se enfoca en la gestión de riesgos mecánicos y ergonómicos tanto en la fuente como en el medio.
- Todas las personas que trabajan en la empresa CONSTRUSELM S.C tienen la obligación de leer el programa de prevención de riesgos y respetarlo.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 148 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

#### 4. Marco Referencial

Las actividades constructivas se llevan a cabo de acuerdo con las regulaciones técnicas aplicables al campo de la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, y siguen los procedimientos, políticas y estándares vigentes en el país.

#### 5. Definiciones Generales

**Accidente de Trabajo.-** Es toda lesión que pueda sufrir una persona a causa u ocasión de su trabajo provocándole incapacidad o muerte.

**Análisis de riesgos.-** Utilización sistemática de la información disponible para identificar los peligros y estimar los riesgos a los trabajadores.

**Control de riesgos.-** Es el proceso de toma de decisiones, para tratar de controlar los riesgos que resultaron de la evaluación y de esta manera implantar las medidas correctoras, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

**Evaluación de riesgos.-** Es el proceso de valoración de la probabilidad de producción de daño para la salud en un lugar de trabajo.

**Equipo de protección personal.-** Implementos que permite al trabajador realizar sus actividades en contacto directo con sustancia o medio hostil sin causar deterioro para su integridad física.

**Equipo de protección personal.-** Implementos que permite al trabajador realizar sus actividades en contacto directo con sustancia o medio hostil sin causar deterioro para su integridad física.

**Enfermedad profesional.-** Es aquella causada de manera directa por el ejercicio de una profesión u oficio y cuyos efectos sean lentos y progresivos.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 149 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

**Prevención de riesgos.-** Es la técnica que permite el reconocimiento, evaluación y control de los riesgos que puede causar accidentes y/o enfermedades profesionales.

**Procedimiento.-** Forma específico para realizar una actividad o un proceso.

**Registro.-** Documento que proporciona evidencias de las actividades desempeñadas o de resultados obtenidos.

**Control de riesgos.-** Es el proceso de toma de decisiones, para tratar y/o reducir los riesgos que resultaron de la evaluación y de esta manera.

**Riesgo. -** Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo.

**Trabajador.-** Aquella persona que presta sus servicios y por los cuales recibe remuneración.

**Trastornos musculo esqueléticos. -** Son aquellos problemas de salud del aparato locomotor (músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios)

## 6. Definiciones Específicas

**Acero de Refuerzo.-** Elementos estructurales de acero que se emplean asociados al concreto para absorber esfuerzos.

**Amarrador.-** Instrumento artesanal hecho de un pedazo de varilla de acero que sirve para ensamblar los elementos como cadenas, columnas y vigas mediante el uso de alambre.

**Amoladora.-** Herramienta manual mecánica que se utiliza para cortar, desbastar y pulir elementos que puede ser metálicos o de concreto.

**Andamio.-** Estructura provisional, fija o móvil que sirve de soporte para al trabajador para acceder a ciertos sitios difíciles.

**Bailejo.-** Herramienta manual que usan los albañiles en sus actividades.

**Carretilla.-** Herramienta manual utilizada para el transporte de materiales.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 150 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

**Cizalla.** - Herramienta manual que sirve para cortar las varillas de acero.

**Concreteira.** - Máquina mezcladora que sirve para elaborar el hormigón

**Encofrado.** -Moldes de madera o metal destinados a contener el concreto hasta su fraguado.

**Escalera.** -Es un instrumento portátil de mano compuesto de largueros y travesaños que sirven de escalones para que una persona se pueda acceder a sitios en diferentes alturas.

**Estructura.** -Conjunto de elementos (columnas, vigas, losas) convenientemente dispuestos para soportar diferentes cargas.

**Fraguado.** -Fenómeno químico que consiste en el endurecimiento del concreto.

**Excavación.** -Cualquier zanja hecha por el hombre en la superficie del suelo y que llegan a un nivel que soporte la acción de las cargas requeridas de las estructuras.

**Hormigonado.** -Es la combinación de los áridos (arena y ripio), el cemento y el agua con lo cual se obtiene una masa homogénea y trabajable y que puede ser moldeada de la forma requerida.

**Paleta.** -Instrumento de madera que sirve para distribuir el mortero durante los enlucidos y otras actividades con morteros.

**Parihuela.** -Es un instrumento de metal de forma de cajón cubico de 30 cm de lado, provisto de asas para levantar y que sirve para medir los materiales pétreos (arena y ripio) en la dosificación del hormigón.

**Herramienta.** -Implemento generalmente de acero o madera que se utiliza en los trabajos de construcción.

**Mano de obra.** -Personal utilizado en el trabajo constructivo manual.

**Obra.** -Aquel lugar donde se realizan trabajos u operaciones de construcción.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 151 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

**Pala.** -Herramienta formada de un mango grueso de madera y en el otro extremo una hoja de metal de forma trapezoidal o redondeada usada para mover tierra, concreto o mortero en la obra.

**Sierra.** -Herramienta que consta d una hoja acerada de dientes agudos, sujeta a un mango se emplea para aserrar madera.

## 7. Responsabilidades

**Constructor- responsable de obra.** - Establecer el compromiso y liderazgo para mejorar la seguridad y la salud de los trabajadores, empleados y otras personas involucradas en la construcción de viviendas. Además, es responsable de proporcionar los recursos y el personal necesarios para implementar el programa actual.

**Encargado de Seguridad y Salud de obra.** - Crear actividades que le permitan evaluar los riesgos durante la construcción de casas y mantener un asesoramiento constante sobre protección de maquinaria, primeros auxilios y otras ideas establecidas en este programa.

**Trabajadores.** - Hacer cumplir cada uno de los términos del Programa y sus sugerencias. Deberán usar correctamente todos los medios de protección individuales y colectivos proporcionados por el contratista.

## 8. Identificación, Evaluación y Control de Riesgos.

**8.1- Identificación de riesgos.** - Son funciones del Encargado de Seguridad y Salud de la obra de civil en la empresa CONSTRUSELM S.C. Identificar posibles riesgos mecánicos y ergonómicos que se presenten durante las actividades laborales; y, además, obtener continuamente información de campo sobre acciones y condiciones inseguras. Para este propósito, se utiliza la matriz de riesgos iniciales. Emitir criterios técnicos para que los constructores mejoren las condiciones de seguridad en el trabajo en cuanto a las herramientas y maquinaria usadas, así como hacer cambios en los procesos.

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 152 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P-001	Fecha de emisión	01/07/2024

**8.2- Evaluación de riesgos.** - Se ha evaluado los riesgos con el uso de los siguientes métodos para los factores de riesgo mecánico y ergonómico.

**Tabla 1.** Evaluación de riesgos y los métodos utilizados

<b>Riesgos Ergonómicos</b>	
<b>Factor de Riesgo</b>	<b>Método de evaluación</b>
Levantamiento de cargas	NIOSH
Posturas Forzadas.	REBA
Movimientos Repetitivos	Checklist OCRA, OWAS

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**8.3- Control de riesgos críticos.**- Las propuestas para los cambios en las unidades operacionales de seguridad de la fuente, el medio y el trabajador se presentan a continuación en secuencia.

## 9. Acciones de control a los factores de riesgo mecánico

**Tabla 2.** Manejo de herramientas de corte

<b>CUADRO DE CONTROL DE RIESGOS</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b>	Corte de hierro, armado de hierro Corte de cerámica
<b>Maquinaria o equipo utilizado:</b>	Amarrador, cizalla, amoladora, alicates o tijeras.
<b>Objetivo:</b>	Eliminar, evitar y prevenir las lesiones producidas por el uso de herramienta cortante y/o punzante durante las actividades del trabajador.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 153 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

RIESGO DETECTADO:	MÉTODO DE CONTROL
<b>Manejo de herramienta cortante y/o punzante.</b>	<b>Medidas Técnicas</b>
	En la fuente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las herramientas deben ser apropiadas para cada tarea y se mantendrán limpias y en perfecto estado. (D.E. 2393, art. 11 núm. 3)</li> <li>• Para el corte de la varilla la cizalla deberá ser anclada al suelo o a una superficie sólida y fija, si se usa amoladora deberá estar en perfectas condiciones.</li> <li>• El alambre para armar el hierro debe ser cortado por tijeras o alicates.</li> </ul>
	En el medio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cortes y amputaciones no se transmiten por ningún medio, son producidos por la actividad misma.</li> <li>• No aplica este ítem.</li> </ul>
	En el trabajador: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar un espacio suficiente y un apoyo estable de los pies para el manejo de herramientas mecánicas. (A.M. 174, cap. 4, art. 74.)</li> <li>• Capacitar a los trabajadores antes de permitirles el uso de herramientas mecánicas. (A.M. 174, cap. 4, art. 76.) (D.E. 2393 art. 11 num 10). Ver CV-PC-001.</li> </ul>

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 154 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P-001	Fecha de emisión	01/07/2024

**Tabla 3.** Control de riesgos de sólidos o líquidos

<b>CUADRO DE CONTROL DE RIESGOS</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b>	Corte de hierro
<b>Herramienta, maquinaria o equipo utilizado:</b>	Amoladora.
<b>Objetivo:</b>	Eliminar, evitar y prevenir las lesiones producidas por la proyección de sólidos o líquidos durante el corte de hierro.
<b>RIESGO DETECTADO:</b>	<b>MÉTODO DE CONTROL</b>
<b>Proyección de sólidos o líquidos</b>	<b>Medidas Técnicas</b>
	En la fuente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La amoladora para su uso debe estar en perfectas condiciones con sus guardas y seguridades, buen estado de los cables, bien conectada al interruptor. (D.E. 2393, art. 11 núm. 3)</li> <li>• Utilizar la amoladora en la mejor postura para realizar el trabajo.</li> </ul>
	En el medio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que el entorno de trabajo esté libre de escombros y ordenado. (D.E. 2393, art. 34, núm. 6).</li> </ul>

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 155 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P-001	Fecha de emisión	01/07/2024

	<p>En el trabajador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotar al trabajador de protectores de ojos tales como lentes y pantallas. (A.M. 174, cap. 7, art. 118, núm. 5.)</li> </ul>
--	--

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Tabla 4.** Control de riesgos de caída de objetos en manipulación

<b>CUADRO DE CONTROL DE RIESGOS</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b>	Preparación de hormigones
<b>Herramienta, maquinaria o equipo utilizado:</b>	Concreteira, palas, parihuelas.
<b>Objetivo:</b>	Eliminar, evitar y prevenir las lesiones producidas por la caída de objetos en manipulación.
<b>RIESGO DETECTADO:</b>	<b>MÉTODO DE CONTROL</b>
<b>Caída de objetos en manipulación</b>	<b>Medidas Técnicas</b>
	<p>En la fuente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Será obligatorio el uso de parihuelas para el acopio del material pétreo.</li> <li>• Las parihuelas y las palas deberán estar en perfectas condiciones para su utilización.</li> </ul>
	<p>En el medio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el uso de pico y pala, la distancia mínima entre los trabajadores será de 4m. (A.M. 174, cap. 4, art. 81.)</li> </ul>
	<p>En el trabajador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar guantes protectores de cuero, caucho u otro material adecuado en trabajos con riesgo de lesiones en las manos. (A.M. 174, cap. 7, art. 6) (D.E. 2393, art. 11 núm. 5).</li> <li>• El trabajador deberá usar botas de caucho, cuero o zapato de seguridad, con suela antideslizante, en trabajos con riesgo de lesiones a los pies. (A.M. 174, cap. 7, art. 7)</li> </ul>

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 156 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P-001	Fecha de emisión	01/07/2024

**Tabla 5.** Control de riesgo de trabajo en altura (1.80m)

<b>CUADRO DE CONTROL DE RIESGOS</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b>	Mampostería, instalación de cubierta
<b>Herramienta, maquinaria o equipo utilizado:</b>	Escaleras, andamios
<b>Objetivo:</b>	Eliminar, evitar y prevenir las caídas, golpes y fracturas producidas por los trabajos de colocación de mampostería (en especial las culatas) y de la cubierta.
<b>RIESGO DETECTADO:</b>	<b>MÉTODO DE CONTROL</b>
<b>Trabajo en altura (desde 1,80 metros)</b>	<b>Medidas Técnicas</b>
	<p>En la fuente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de realizar trabajos sobre cubiertas se debe verificar que estas soporten el peso de los trabajadores. (A.M. 174, cap. 1, art. 62, núm. 1)</li> <li>• Cuando se use escaleras deben ser de un material resistente y que se encuentren en buen estado. (D.E. 2393, art. 11 núm. 3)</li> <li>• Al usar andamios deberán estar aplomados y nivelados con las características reglamentarias. (A.M. 174, cap. 1, art. 62, núm. 2a)</li> </ul>
	<p>En el medio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar en el lugar de trabajo medio de sujeción. (A.M. 174, cap. 1, art. 62, num 4)</li> <li>• No se efectuarán trabajos en altura cuando existan malas condiciones climatológicas. (A.M. 174, cap. 1, art. 62, núm. 5)</li> </ul>

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 157 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P-001	Fecha de emisión	01/07/2024

	<p>En el trabajador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de arnés de seguridad cuando se trabaje a 1.8 m de altura. (A.M. 174, cap. 7, art. 118-1)</li> <li>• Capacitación sobre el uso y manejo de andamios. Ver CV-PC-001</li> <li>• Informar al trabajador sobre el trabajo en alturas. Ver CV-PTA-002</li> </ul>
--	---

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Tabla 6.** Control de riesgo en piso irregular resbaladizo

<b>CUADRO DE CONTROL DE RIESGOS</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b>	Mampostería, Cubierta
<b>Herramienta, maquinaria o equipo utilizado:</b>	Andamios
<b>Objetivo:</b>	Eliminar, evitar y prevenir las caídas, golpes y fracturas producidas por los trabajos durante la colocación de la mampostería.
<b>RIESGO DETECTADO:</b>	<b>MÉTODO DE CONTROL</b>
	<b>Medidas Técnicas</b>
<b>Piso irregular resbaladizo</b>	<p>En la fuente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar andamios y plataformas que estén bien instaladas y que tengan una superficie antideslizante. (A.M. 174, cap. 1, art. 62, núm. 2a)</li> </ul>

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 158 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P-001	Fecha de emisión	01/07/2024

	<p>En el medio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener limpio y sin obstáculos el lugar de trabajo. (D.E. 2393, art. 34, núm. 6).</li> </ul>
	<p>En el trabajador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El trabajador debe usar botas de caucho, cuero o zapato de seguridad, con suela antideslizante, durante los trabajos. (D.E. 2393, art. 11 núm. 5) (A.M. 174, cap. 7, art. 118)</li> <li>Capacitación sobre el uso y manejo de andamios. Ver CV-PC-001</li> <li>Informar al trabajador sobre el trabajo en alturas. Ver CV-PTA-002</li> </ul>

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Tabla 7.** Control de riesgo de trabajo a distinto nivel

<b>CUADRO DE CONTROL DE RIESGOS</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b>	Enlucidos
<b>Herramienta, maquinaria o equipo utilizado:</b>	Escaleras, andamios, bailejo, paleta
<b>Objetivo:</b>	Eliminar, evitar y prevenir las caídas, golpes y fracturas producidas por los trabajos durante el enlucido de paredes.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 159 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

RIESGO DETECTADO:	MÉTODO DE CONTROL
<b>Trabajo a distinto nivel</b>	<b>Medidas Técnicas</b>
	<p>En la fuente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las escaleras deben tener los elementos adecuados de apoyo y sujeción. En el caso de escaleras de madera guardarlas en un lugar limpio y seco. Se debe amarrar la escalera en la parte superior caso contrario se utiliza otro trabajador para sujetarla. (D.E. 2393, art. 11 núm. 3)</li> <li>• Usar andamios y plataformas que estén bien instaladas y que tengan una superficie antideslizante. (A.M. 174, cap. 1, art. 62, núm. 2a)</li> </ul>
	<p>En el medio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener limpio y sin obstáculos el lugar de trabajo. (D.E. 2393, art. 34, núm. 6).</li> </ul>
	<p>En el trabajador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotar de EPP (guantes). (D.E. 2393, art. 11 num 5), (A.M. 174, cap. 7, art. 118-6)</li> <li>• El trabajador debe usar botas de caucho, cuero o zapato de seguridad, con suela antideslizante, durante los trabajos. (D.E. 2393, art. 11 núm. 3) (A.M. 174, cap. 7, art. 7).</li> </ul>

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 160 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

## 10. Acciones de control a los factores de riesgo ergonómico

**Tabla 8.** Control de riesgos en levantamiento de cargas

<b>CUADRO DE CONTROL DE RIESGOS</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b>	Preparación de hormigones
<b>Herramienta, maquinaria o equipo utilizado:</b>	Hormigonera, betonera, revolvedora o mezcladora
<b>Objetivo:</b>	Eliminar, evitar y prevenir los trastornos musculo esqueléticos producidos por el riesgo de levantamiento de cargas.
<b>RIESGO DETECTADO:</b>	<b>MÉTODO DE CONTROL</b>
	<b>Medidas Técnicas</b>
<b>Levantamiento de cargas</b>	En la fuente: <ul style="list-style-type: none"> <li>Manipular las cargas (piedras, cemento) con ayuda de medios auxiliares como carretillas o con ayuda de otras personas. (D.E. 2393, art. 128, núm. 1).</li> <li>Respetar las cargas máximas según sexo y edad (A.M. 174, cap. 3, art. 64).</li> <li>Rotación de puesto.</li> </ul>
	En el medio: <ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar recorrer grandes distancias de elevación, descenso o transporte de cargas.</li> <li>Mantener limpio y sin obstáculos el lugar del desplazamiento. (D.E. 2393, art. 34, núm. 6).</li> </ul>
	En el trabajador: <ul style="list-style-type: none"> <li>Informar y formar sobre levantamiento de cargas y de las lesiones que puedan producirse por esta actividad. (D.E. 2393, art. 11 núm. 10).</li> </ul> Ver CV-PLC-003

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 161 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

**Tabla 9.** Control de riesgos en posturas forzadas, preparación del hormigón

<b>CUADRO DE CONTROL DE RIESGOS</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b>	Preparación de hormigones
<b>Herramienta, maquinaria o equipo utilizado:</b>	Concreteira, parihuela, palas
<b>Objetivo:</b>	Eliminar, evitar y prevenir los trastornos musculo esqueléticos producidos por el riesgo de posturas forzadas.
<b>RIESGO DETECTADO:</b>	<b>MÉTODO DE CONTROL</b>
	<b>Medidas Técnicas</b>
<b>Posturas forzadas</b>	En la fuente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer límites de tiempo a las tareas y alternarlas con otras.</li> <li>• Mantener las herramientas y equipos al alcance del trabajador.</li> <li>• Reducir las exigencias físicas de trabajo mediante cambios en los procesos y recursos como maquinaria y herramientas que mejoren el desenvolvimiento del trabajador.</li> <li>• Permitir que el personal intercambie sus actividades durante el proceso.</li> </ul>
	En el medio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar el hormigón en condiciones ambientales favorables. (A.M. 174, cap. 1, art. 62, núm. 5)</li> </ul>
	En el trabajador: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar realizar inclinaciones fuertes a los lados y mantenerse en postura estática.</li> <li>• Dotar de EPP (guantes). (D.E. 2393, art. 11 num 5), (A.M. 174, cap. 7, art. 118-6)</li> <li>• Informar y formar sobre riesgos de posturas forzadas y como evitarlos. Ver CV-PC-001.</li> </ul>

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 162 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Tabla 10.** Control de riesgo en posturas forzadas, transporte del hormigón

<b>CUADRO DE CONTROL DE RIESGOS</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b>	Transporte del hormigón
<b>Herramienta, maquinaria o equipo utilizado:</b>	Carretilla
<b>Objetivo:</b>	Eliminar, evitar y prevenir los trastornos musculo esqueléticos producidos por el riesgo de posturas forzadas durante el transporte del hormigón.
<b>RIESGO DETECTADO:</b>	<b>MÉTODO DE CONTROL</b>
<b>Posturas forzadas</b>	<b>Medidas Técnicas</b>
	En la fuente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer límites de tiempo a las tareas y alternarlas con otras.</li> <li>• Mantener las herramientas y equipos al alcance del trabajador.</li> <li>• Reducir las exigencias físicas de trabajo mediante cambios en los procesos y recursos como maquinaria y herramientas que mejoren el desenvolvimiento del trabajador.</li> <li>• Permitir que el personal intercambie sus actividades durante el proceso.</li> </ul>
	En el medio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar esta actividad en condiciones ambientales favorables. (A.M. 174, cap. 1, art. 62, núm. 5)</li> </ul>
	En el trabajador: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotar de EPP (guantes). (D.E. 2393, art. 11 num 5), (A.M. 174, cap. 7, art. 118-6)</li> </ul>

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 163 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar y formar sobre riesgos de posturas forzadas y como evitarlos. Ver CV-PC-001</li> </ul>
--	--

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Tabla 11.** Control de riesgos en posturas forzadas, enlucidos

<b>CUADRO DE CONTROL DE RIESGOS</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b>	Enlucidos
<b>Herramienta, maquinaria o equipo utilizado:</b>	Bailejo, paleta, carretilla
<b>Objetivo:</b>	Eliminar, evitar y prevenir los trastornos musculo esqueléticos producidos por el riesgo de posturas forzadas durante el enlucido de paredes.
<b>RIESGO DETECTADO:</b>	<b>MÉTODO DE CONTROL</b>
<b>Posturas forzadas</b>	<b>Medidas Técnicas</b>
	En la fuente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer límites de tiempo a las tareas y alternarlas con otras.</li> <li>• Mantener las herramientas y equipos al alcance del trabajador.</li> <li>• Reducir las exigencias físicas de trabajo mediante cambios en los procesos y recursos como maquinaria y herramientas que mejoren el desenvolvimiento del trabajador.</li> <li>• Permitir que el personal intercambie sus actividades durante el proceso.</li> </ul>
	En el medio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• En lo posible realizar el enlucido en condiciones ambientales favorables. (A.M. 174, cap. 1, art. 62, núm. 5)</li> </ul>

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 164 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

	<p>En el trabajador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotar de EPP (guantes). (D.E. 2393, art. 11 num 5), (A.M. 174, cap. 3, art. 60-a)</li> <li>• Informar y formar sobre riesgos de posturas forzadas y como evitarlos. Ver CV-PC-001</li> </ul>
--	--

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Tabla 12.** Control de riesgos de movimientos repetitivos, preparación de hormigón

<b>CUADRO DE CONTROL DE RIESGOS</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b>	Preparación de hormigones
<b>Herramienta, maquinaria o equipo utilizado:</b>	Palas, parihuelas
<b>Objetivo:</b>	Eliminar, evitar y prevenir los trastornos músculo esquelético producido por el riesgo de movimientos repetitivos durante el abastecimiento de material pétreo en la elaboración de hormigones.
<b>RIESGO DETECTADO:</b>	<b>MÉTODO DE CONTROL</b>
<b>Movimientos repetitivos</b>	<b>Medidas Técnicas</b>
	<p>En la fuente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de herramientas adecuadas (parihuela) obligatorio en estas actividades.</li> <li>• Disminuir las exigencias físicas del trabajo.</li> <li>• Reducir las exigencias físicas de trabajo mediante cambios en los procesos y recursos como maquinaria y herramientas que mejoren el desenvolvimiento del trabajador.</li> </ul>

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 165 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permitir que el personal intercambie sus actividades durante el proceso.</li> </ul>
	<p>En el medio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En lo posible realizar estas actividades en condiciones ambientales favorables. (A.M. 174, cap. 1, art. 62, núm. 5)</li> </ul>
	<p>En el trabajador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dotar de EPP (guantes). (D.E. 2393, art. 11 núm5), (A.M. 174, cap. 3, art. 60-a)</li> <li>Repartir la fuerza alternado los ambos brazos durante el trabajo.</li> <li>Rotación de puestos.</li> <li>Mejorar las técnicas de trabajo</li> <li>Informar sobre el impacto de ciertos movimientos repetitivos.</li> </ul> <p>Ver CV-PC-001</p>

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

**Tabla 13.** Control de riesgo en movimientos repetitivos, enlucido

CUADRO DE CONTROL DE RIESGOS	
<b>Puesto de trabajo:</b>	Enlucidos
<b>Herramienta, maquinaria o equipo utilizado:</b>	Paleta, bailejo
<b>Objetivo:</b>	Eliminar, evitar y prevenir los trastornos músculo esquelético producido por el riesgo de movimientos repetitivos durante los enlucidos de paredes.

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 166 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

<b>RIESGO DETECTADO:</b>	<b>MÉTODO DE CONTROL</b>
<b>Movimientos repetitivos</b>	<b>Medidas Técnicas</b>
	<p>En la fuente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de herramientas adecuadas.</li> <li>• Disminuir las exigencias físicas de trabajo mediante cambios en los procesos y recursos como maquinaria y herramientas que mejoren el desenvolvimiento del trabajador.</li> <li>• Permitir que el personal intercambie sus actividades durante el proceso.</li> </ul>
	<p>En el medio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En lo posible realizar estas actividades en condiciones ambientales favorables. (A.M. 174, cap. 1, art. 62, núm. 5)</li> </ul> <p>En el trabajador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotar de EPP (guantes). (D.E. 2393, art. 11 No. 5), (A.M. 174, cap. 3, art. 60-a)</li> <li>• Repartir la fuerza alternado los ambos brazos durante el trabajo.</li> <li>• Rotación de puestos</li> <li>• Mejorar las técnicas de trabajo</li> </ul> <p>Informar sobre el impacto de ciertos movimientos repetitivos. Ver CV-PC-001</p>

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 167 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

## **11. Procedimientos del programa de prevención de riesgos ergonómicos en la obra civil de la empresa CONSTRUSELM S.C.**

### **11.1- CV-PC-001 PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN**

#### **Objetivo**

Determine las acciones, materiales y medios para llevar a cabo la capacitación con el objetivo de mejorar el desempeño de los trabajadores durante la construcción de obras civiles.

#### **Alcance**

Aplica a todos los trabajadores que realizan sus tareas durante el proceso de construcción de obra civil.

#### **Responsabilidades**

**Del Contratista-Constructor.** - Coordinar los recursos y acciones para efectuar la capacitación de manera constante.

**De los trabajadores.** - Asistir a las capacitaciones programadas que se detallan en este documento y firmar su asistencia.

**Del encargado de Seguridad y Salud de la obra.** - Coordinar y revisar las actividades de capacitación que resultaron del estudio de riesgos.

#### **Marco Legal**

En el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto 2393, se establece que los empleadores deben recibir capacitación en prevención de riesgos, con especial atención a los directivos técnicos y mandos

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 168 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

medios, a través de cursos regulares y periódicos, según el Ministerio de Relaciones Laborales (1998).

### **Definiciones**

**Capacitación.** -Es toda actividad realizada en una organización, respondiendo a sus necesidades, que busca mejorar la actitud, conocimiento, habilidades o conductas de su personal.

**Curso.** - Clases o conferencias de una materia determinada.

### **Procedimiento**

- Identificar las necesidades de capacitación en una reunión entre el constructor y el encargado de seguridad.
- Elaborar un cronograma para la aplicación de las capacitaciones.
- Gestionar el curso a impartir en instituciones especializadas.
- Notificar a los trabajadores seleccionados para la capacitación.
- Impartir y dar seguimiento al curso a través de las listas de asistencia. Ver RC-001
- Los participantes luego de recibir los conocimientos deben evaluar al capacitador.
- Realizar la evaluación de efectividad del curso de capacitación por medio de inspecciones de trabajo. Ver RE-002

### **Contenido de la capacitación**

Los contenidos de la capacitación están determinados de acuerdo a la evaluación de los riesgos y de las necesidades encontradas durante el análisis.

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 169 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P-001	Fecha de emisión	01/07/2024

**Tabla 14.** Detalle de actividades de capacitación

<b>DETALLE DE ACTIVIDADES</b>		
No.	Tema	Duración (h)
<b>1</b>	Uso y manejo de herramientas manuales	4
<b>2</b>	Uso de equipo de protección personal	4
<b>3</b>	Uso y manejo de andamios en la construcción	4
<b>4</b>	Trabajo en alturas	8
<b>5</b>	Levantamiento de cargas	4
<b>6</b>	Posturas forzadas	4
<b>7</b>	Movimientos repetitivos	4

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

### Formatos

**Tabla 15.** Formatos de procedimiento de capacitación

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE DEL FORMATO</b>
RC-001	Registro de Capacitación
RE-002	Registro de Evaluación de Capacitación

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 170 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

## Anexos

### Anexo 1- RC-001 REGISTRO DE CAPACITACIÓN

**Tabla 16.** Registro de capacitación

<b>Tema de la actividad:</b>			
<b>Fecha:</b>			
<b>Objetivo:</b>			
<b>Acción estratégica:</b>			
<b>Fecha:</b>			
<b>Número de eventos:</b>			
<b>Modalidad:</b>			
<b>Duración de la actividad:</b>			
<b>Población meta:</b>			
<i>Estrato</i>		<i>Cantidad</i>	
<i>Estrato</i>		<i>Cantidad</i>	
<b>Técnico</b>	-	Gerencial	-
<b>Operativo</b>	-	Profesional	-
<b>Funcionario responsable:</b>			
<b>Instructor:</b>			
<b>Título:</b>			
<b>Formación Profesional</b>			
<b>Certificados</b>		Horas	
<b>Experiencia Profesional</b>			
<b>Empresa</b>		Cargo	
<b>Asistencia</b>			
<b>Nombre y Apellido</b>	Cédula	Puesto	Firma

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 171 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

Anexo 2- RE-002 REGISTRO EVALUACIÓN DEL CURSO DE CAPACITACIÓN

**Tabla 17.** Registro de evaluación del curso de capacitación

<b>CURSO:</b>					
<b>FECHA:</b>					
<b>HORARIO:</b>					
<b>INSTRUCCIONES:</b>	Encierre en un círculo el número que represente su respuesta en cada criterio. 1 es el más bajo, 4 es el más alto.				
<b>CONTENIDO DEL CURSO</b>					
1	Los temas revisados son aplicables a su actividad laboral	1	2	3	4
2	los temas revisados respondieron a sus intereses y expectativas	1	2	3	4
3	El desarrollo de los temas se realizó de lo sencillo a lo complejo	1	2	3	4
4	Las dinámicas de trabajo permitieron al estudiante ser activo	1	2	3	4
5	Las actividades variaron de acuerdo al contenido del curso siempre	1	2	3	4
6	El material didáctico (láminas, acetatos, diapositivas, lecturas, etc.) fue variado y apropiado	1	2	3	4
7	La planeación y distribución del tiempo permitió el logro de los objetivos	1	2	3	4
<b>HABILIDADES DEL INSTRUCTOR</b>					
1	Proyecto imagen agradable	1	2	3	4
2	Despertó y mantuvo el interés del participante	1	2	3	4
3	Presento esquemas generales de los temas	1	2	3	4
4	Explico los objetivos	1	2	3	4

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 172 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

5	Ayudo a la comprensión de los temas con ejemplos	1	2	3	4
6	Utilizo un lenguaje, un ritmo de exposición y un tono de voz apropiados	1	2	3	4
7	Apoyo su exposición con desplazamiento en el aula	1	2	3	4
8	Observo a los participantes, los escucho y los llamo por su nombre	1	2	3	4
9	Logro la participación de la mayoría del grupo	1	2	3	4
10	Recompenso aciertos y señalo errores	1	2	3	4
	La información fue clara, completa, correcta y actualizada	1	2	3	4
<b>ORGANIZACIÓN</b>					
1	El lugar del curso fue adecuado	1	2	3	4
2	Las fechas y horarios del curso fueron adecuados	1	2	3	4
3	La realización del curso fue oportuna y necesaria para sus actividades laborales	1	2	3	4

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

## 11.2- CV-PTA-001 PROCEDIMIENTO TRABAJO EN ALTURAS

### Objetivo

Efectuar el trabajo en altura en condiciones de seguridad para evitar accidentes.

### Alcance

Este procedimiento aplica a los puestos de trabajo que involucra el trabajo en alturas en especial aquellos con resultado de riesgo crítico.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 173 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

## Responsabilidades

**Del Contratista -Constructor.** - Coordinar los recursos y acciones para permitir la aplicación de este procedimiento.

**De los trabajadores.** - Acatar todas las disposiciones descritas en este procedimiento

**Del encargado de Seguridad y Salud de la obra.** - Coordinar y revisar las actividades de los trabajadores para que se desarrollen en aplicación del presente procedimiento.

## Marco Legal

El Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas Cap. I, artículo 62. "El riesgo de caída de altura de personas por los contornos perimetrales debe prevenirse por uno o más de los siguientes medios: andamios de seguridad que cumplirán con las condiciones establecidas para los mismos, redes de protección; y barandillas reglamentarias", según Trabajos en altura, número 2.

## Definiciones

**Andamio.** - Es una estructura provisional con la que se puede tener acceso a ciertos puntos de una construcción.

**Barandilla.** - Sirven para evitar la caída de los trabajadores, materiales o herramientas que se encuentran en una planta determinada.

**Escalera.** - Es un armazón que sirve para que una persona pueda ascender y descender de lugares inaccesibles que se encuentran a distinta altura o nivel.

**Procedimiento.** - Forma específica de llevar a cabo una actividad o proceso.

**Registro.** - Evidencia documental de que la actividad ha sido realizada y/o cuáles fueron los resultados alcanzados.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 174 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

### Procedimiento

- El trabajador para realizar un trabajo en altura debe recurrir a su jefe inmediato (residente de obra y/o encargado de seguridad) para que le llene y autorice el permiso para trabajar en alturas, anexo 1 y reciba las instrucciones y recomendaciones necesarias.
- El jefe inmediato (residente de obra y/o encargado de seguridad) es el responsable de la actividad hasta la terminación del trabajo.
- El trabajador debe siempre realizar el trabajo bajo el cumplimiento de los anexos 1, 2 y 3.
- El jefe inmediato (residente de obra y/o encargado de seguridad) puede suspender cualquier maniobra en altura, en caso de que no se cumpla con los lineamientos del presente procedimiento.
- El trabajador al terminar su actividad debe desmontar y guardar los andamios, escaleras y demás implementos que haya usado. Además, es su obligación dejar limpia el área de trabajo.
- El jefe inmediato (residente de obra y/o encargado de seguridad) tiene que verificar la terminación del trabajo y la limpieza del área de trabajo.

### Formatos

**Tabla 18.** Formato de procedimientos en trabajos en las alturas

CÓDIGO	NOMBRE DEL FORMATO
CV-PTA-002	Obra civil – Procedimiento de Trabajo en Alturas – 002
R-PTA-001	Permiso de Trabajo en Altura

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 175 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

## Anexos

### Anexo 1- R-PTA-001 PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA

**Tabla 19.** Permiso de trabajo en las alturas

Fecha de emisión del permiso de trabajo		Horario: desde:		
		hasta:		
Responsable de la generación del trabajo				
Responsable de la ejecución del trabajo				
Proceso / Área				
Descripción del trabajo				
Riesgos asociados				
Localización exacta del trabajo				
<b>Comprobaciones previas al inicio del Trabajo (realizadas por el responsable de la Tarea)</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>
<b>Delimitar la zona de trabajo y señalizarla (establecer un perímetro de seguridad suficiente)</b>				
<b>Se dispone de arnés y cuerda de seguridad en buen estado</b>				
<b>Línea de vida en buen estado y anclada a sistemas fijos, por encima de la cabeza del trabajador</b>				
<b>En caso de utilizar escaleras fijas, que éstas cumplan con las normas de seguridad</b>				
<b>En caso de utilizar andamios, que éstos cumplan con las normas de seguridad</b>				
<b>En caso de utilizar plataformas elevadoras, que éstas cumplan con las normas de seguridad</b>				
<b>Equipos y herramientas revisados y en buen estado</b>				
<b>Los trabajadores tienen formación / información específica sobre los riesgos y medidas preventivas</b>				
<b>Existe supervisión directa de los trabajos</b>				

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 176 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P-001	Fecha de emisión	01/07/2024

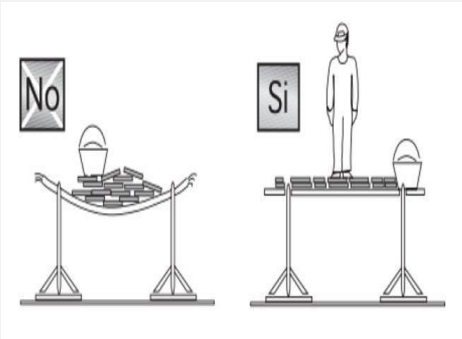
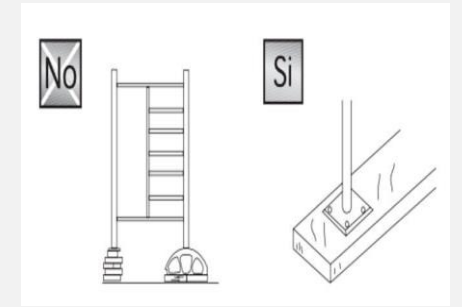
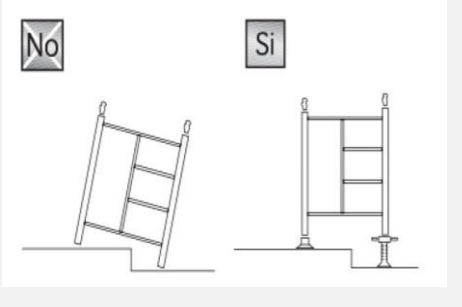
<b>Se han previsto medios de rescate, en caso de ser necesario</b>								
<b>Otros (especificar):</b>								
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (Marcar con una X, los necesarios)</b>	OJOS	CARA	MANOS	PIES	CABEZA	RESPIRATORIA	AUDITIVA	CUERPO
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) Inspeccionada el área de trabajo y comprobado el cumplimiento de los requisitos indicados, certifico que se han efectuado correctamente los trabajos preparatorios indicados			2) Comprobado el cumplimiento de los requisitos indicados, certifico que se han efectuado correctamente los trabajos preparatorios indicados			3) Enterado de la instrucción de trabajo, de los equipos a emplear y de los equipos de seguridad		
<b>Firma del responsable de la Ejecución del Trabajo</b>			<b>Firma del responsable de la emisión del Permiso de Trabajo</b>			<b>Firmas de los Ejecutores del Trabajo</b>		
<b>Hora de finalización:</b>			<b>Es necesario renovar el permiso de trabajo:</b>			Si <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
..... <b>Firma del responsable de la ejecución del trabajo</b>					..... <b>Firma del responsable de la emisión del permiso de trabajo</b>			

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

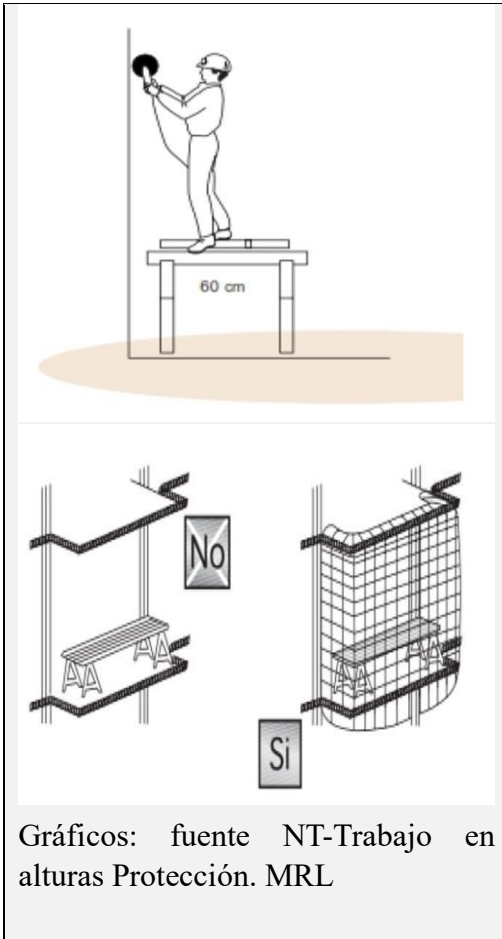
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 177 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

## Anexo 2 – PASOS PARA EL MONTAJE DE ANDAMIOS

**Tabla 20.** Pasos para el montaje de andamios

<b>PASOS PARA EL MONTAJE DE ANDAMIOS</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Seleccione</b> el andamio adecuado para el tipo de actividad a desarrollarse.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. <b>Inspeccione</b> que los andamios sean de buena calidad y se encuentren en buen estado, sin golpes, puntos de oxidación, etc.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. <b>El montaje</b> de andamios debe realizarse por el personal que haya recibido formación adecuada y específica para ese trabajo.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. <b>Coloque</b> el andamio sobre una superficie resistente, nivelada y libre de desechos. Nunca se apoyarán sobre ladrillos, bidones. La separación del andamio a la fachada no será mayor de 30 cm.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. <b>Cuidar</b> el orden y limpieza alrededor de los andamios, evitando el acopio de materiales, herramientas.</li> </ol>

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 178 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P-001	Fecha de emisión	01/07/2024



Gráficos: fuente NT-Trabajo en alturas Protección. MRL

**Durante el uso:**

- 6. El ancho mínimo de la plataforma de trabajo es de 0,60 metros.
- 7. Las plataformas de trabajo deben protegerse mediante la colocación de barandillas rígidas a 90 cm de altura y en todo su perímetro.
- 8. El acceso a cada plataforma solo se realiza a través de las escalerillas.
- 9. Está prohibido realizar trabajos cuando existan condiciones ambientales desfavorables.

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

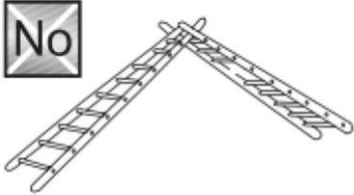
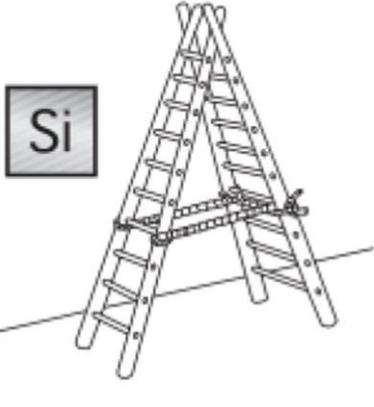
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 179 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

### Anexo 3 – RECOMENDACIONES PARA EL USO DE ESCALERAS

**Tabla 21** Uso de escaleras

ESCALERAS DE MANO	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Seleccione</b> la escalera correcta para el tipo de actividad a desarrollarse.</li> <li>2. <b>Inspeccione</b> la escalera en busca de peldaños, remaches, pernos y soldaduras sueltas. Límpiela de materiales como grasa, tierra, pintura para garantizar su estabilidad.</li> <li>3. <b>Manipule y transporte</b> la escalera de manera segura, de tal manera que este equilibrada y con la parte delantera ligeramente levantada.</li> <li>4. <b>Coloque</b> la escalera en una superficie sólida, nivelada y libre de desechos. La inclinación debe tener aprox. de 15° a 20° y la separación con respecto a la pared de ¼ de la longitud de la escalera.</li> <li>5. <b>El centro corporal</b> del trabajador debe permanecer siempre dentro de la longitud de la escalera. La escalera debe sobrepasar 1 m del lugar donde se quiere llegar.</li> <li>6. <b>Manténgase</b> alerta y concentrado al utilizar la escalera.</li> </ol>

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 180 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

  	<p>7. <b>Almacenar</b> las escaleras de forma horizontal protegidas de las condiciones ambientales.</p> <p><b>Restricciones durante el uso:</b></p> <p>8. Verificar que las escaleras de madera tengan los travesaños encajados en los largueros no pueden ser clavados o amarrados con alambres o cuerdas.</p> <p>9. Realizar el ascenso y descenso de frente a la escalera, agarrándose con las dos manos.</p> <p>10. Usar las escaleras solo por más de una persona a la vez.</p> <p>11. No se debe subir con herramientas en las manos, usar un portaherramientas.</p> <p>12. Utilizar las escaleras para acceso y no como lugar de trabajo.</p> <p>13. <b>Almacenar</b> las escaleras de forma horizontal protegidas de las condiciones ambientales.</p> <p><b>Restricciones durante el uso:</b></p> <p>14. Verificar que las escaleras de madera tengan los travesaños encajados en los largueros no pueden ser clavados o amarrados con alambres o cuerdas.</p> <p>15. Realizar el ascenso y descenso de frente a la escalera, agarrándose con las dos manos.</p> <p>16. Usar las escaleras solo por más de una persona a la vez.</p> <p>17. No se debe subir con herramientas en las manos, usar un portaherramientas.</p> <p>18. Utilizar las escaleras para acceso y no como lugar de trabajo.</p>
---	--

Gráficos: fuente NT-Trabajo en alturas Protección. MRL

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 181 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

### **11.3- CV-PLC-003 PROCEDIMIENTO LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS**

#### **Objetivo:**

Crear un método que forme a los trabajadores durante el levantamiento manual de cargas para reducir la fatiga y los trastornos musculoesqueléticos.

#### **Alcance:**

Este procedimiento se aplica a los puestos de trabajo en los que se levantan cargas, especialmente aquellos que implican un alto riesgo en la construcción en obra civil.

#### **Responsabilidades**

**Del Contratista- Constructor.** - Coordinar los recursos y acciones para permitir la aplicación de este procedimiento.

**De los trabajadores.** - Acatar todas las disposiciones descritas en este procedimiento

**Del encargado de Seguridad y Salud de la obra.** - Coordinar y revisar las actividades de los trabajadores para que se desarrollen en aplicación del presente procedimiento.

#### **Marco Legal**

Según el Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, capítulo I, artículo 64, se establece que el personal recibirá capacitación en el manejo adecuado del levantamiento de cargas, considerando la carga máxima a levantar para hombres y mujeres, según normas técnicas específicas.

#### **Definiciones**

**Manipulación de cargas.** - Son las acciones de levantamiento, colocación, empuje tracción, transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 182 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

### **Procedimiento**

En lo posible, se utilizan equipos auxiliares para que estos realicen parte o todo el esfuerzo y no la persona, se procura que la carga sea de tamaño y peso convenientes y que el ambiente de trabajo sea óptimo para realizar estas actividades, y la manipulación, levantamiento y traslado de las cargas deben realizarse mediante disposiciones específicas que permitan prevenir trastornos musculo esqueléticos en el trabajador.

### **Manipulación de cargas:**

- Examine la carga antes de manipularla.
- El peso máximo recomendado es de 23 kg. En el caso de mujeres, jóvenes, personas adultas el peso máximo es de 15 Kg.
- Ayúdese de medios auxiliares (carretillas o similares).
- Manipule la carga cerca del cuerpo y aproximadamente a la altura de las caderas.

### **Levantamiento de cargas:**

- Evite los movimientos de torsión o de flexión del torso.
- Para realizar rotaciones con la carga hágalo moviendo los pies para girar todo el cuerpo.
- Realice el levantamiento de forma progresiva para evitar movimientos rápidos o bruscos.
- Si el levantamiento manual es superior a 23 kg se sustitúyalo con levantamiento mecánico.
- Si fuera el caso de levantamiento mecánico solo será realizado por operadores calificados.
- Realice el levantamiento siguiendo los pasos del cuadro levantamiento seguro de cargas.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 183 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

**Tabla 17.** Levantamiento de cargas

LEVANTAMIENTO SEGURO DE CARGAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aproxímese a la carga</li> <li>• Separe las piernas y flexione las rodillas.</li> <li>• Mantenga la espalda recta y ligeramente inclinada hacia adelante.</li> <li>• Sujete correctamente la carga con ambas manos y cerca del cuerpo.</li> <li>• Levante la carga con la fuerza de las piernas.</li> <li>• No doble ni gire la espalda mientras se manipula la carga.</li> <li>• Si tiene que dar la vuelta hágalo moviendo los pies.</li> </ul>	

**Realizado por:** (Moreno, 2024)










**Fuente:** (Manual de clientes LAFARGE)

#### **Traslado de cargas:**

- Distribuya equilibradamente las cargas con los brazos.
- Evite el traslado de cargas por encima de obstáculos.
- Se debe concientizar sobre los riesgos y capacitar al personal en buenas prácticas de levantamiento manual de cargas.
- El jefe inmediato (residente de obra y/o encargado de seguridad) puede suspender la actividad en caso de que no se cumpla con los lineamientos del presente procedimiento.
- Realice posiciones correctas de trabajo.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 184 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

**Tabla 18.** Posiciones correctas de trabajo

Posiciones correctas de trabajo					
					
Mantenga la espalda recta pies		Nivele la carga uno más adelante del otro		desde el nivel de la carga	
					
No sobre esfuerce el cuerpo, use instrumentos de carga		Gire el tórax, brazos y piernas			

**Realizado por:** (Moreno, 2024)  
**Fuente:** (Manual de clientes LAFARGE)

**Formatos**

**Tabla 19.** Formatos de procedimientos de levantamiento de cargas

CÓDIGO	NOMBRE DEL FORMATO
CV-PLC-003	Construcción obra civil – Procedimiento de Levantamiento de Cargas – 003

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 185 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

### Administración de la Propuesta

El Encargado de Seguridad lleva a cabo esta propuesta con la ayuda del residente de la obra que consiste en la construcción de obra civil. El programa de prevención sirve como base para la gestión de los riesgos ergonómicos que surgen en la construcción de obra civil, así como para todas las construcciones en general, ya que todos los procesos de construcción son idénticos, a mayor o menor escala.

### Previsión de la Evaluación

**Tabla 20.** Previsión de evaluación

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Quiénes solicitan evaluar?	- Constructor – Contratista - Fiscalizador / Supervisor
2. ¿Por qué evaluar?	- Para el cumplimiento de la ejecución de la propuesta.
3. ¿Para qué evaluar?	- Verificar la aplicación del programa y validar los resultados
4. ¿Qué evaluar?	- Metodología de Evaluación de Riesgos.
5. ¿Quién evalúa?	- Encargado de Seguridad
6. Cuándo evaluar?	- Al mes de inicio de las actividades constructivas.
7. ¿Cómo evaluar?	- En base a normativas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
8. ¿Con que evaluar?	- Registros - Formatos estandarizados

**Realizado por:** (Moreno, 2024)

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			
Responsable: Ingeniero Industrial			Página 186 de 48
Revisión	1	Referencia	NTC ISO 9001: 2015
Código	CV-PPRME-P- 001	Fecha de emisión	01/07/2024

### **Conclusiones de la Propuesta**

- Se ha creado un programa de prevención de riesgos ergonómicos que se basa en el sistema de obra civil. Incluye técnicas de control de riesgos basadas en leyes y normas vigentes y procedimientos específicos.
- Se ha creado un proceso para brindar capacitación en materia de seguridad relacionada con los riesgos evaluados, los procedimientos de trabajo en alturas y los procedimientos de levantamiento de cargas. El objetivo es establecer procesos seguros para este tipo de actividades.
- Se han utilizado métodos de control para controlar los factores de riesgo que se han identificado como intolerables. Como resultado, se han establecido medidas correctivas para la fuente de riesgo, el lugar de trabajo y los trabajadores que permiten modificar los procesos de construcción de viviendas.