

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL / DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

LOS SITIOS DE TRABAJO Y SU RELACIÓN EN LA GENERACIÓN

Tema: DE POSTURAS FORZADAS EN LAS TAREAS DE ENTUBADO DEL
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE CHIQUIHURCO PELILEO.

Trabajo de investigación, previo a la obtención del Grado Académico de Magister
en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental

Autor: Ingeniero Adriano Efraín Pérez Toapanta

Director: Ingeniero Christian José Mariño Rivera, Magíster

Ambato – Ecuador

2017

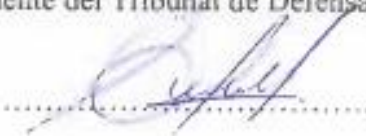
A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial.

El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por la Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Magister, Presidente el Tribunal e integrado por los señores: Ing. Andrés Cabrera Mg., Ing. Edison Jordán, Mg., Ing. Carlos Sánchez Mg., Miembros del Tribunal de Defensa, designados por el Consejo Académico de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Investigación con el tema: “SITIOS DE TRABAJO Y SU RELACIÓN EN LA GENERACIÓN DE POSTURAS FORZADAS EN LAS TAREAS DE ENTUBADO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CHIQUIHURCO PELILEO.” elaborado y presentado por el señor Ingeniero Adriano Efraín Pérez Toapanta, para optar por el Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.



Ing. Elsa Pilar Urrutia Mg.

Presidente del Tribunal de Defensa



Ing. Andrés Cabrera Mg.

Miembro del Tribunal



Ing. Edison Jordán Mg

Miembro del Tribunal



Ing. Carlos Sánchez Mg.

Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de titulación con el tema. “SITIOS DE TRABAJO Y SU RELACIÓN EN LA GENERACIÓN DE POSTURAS FORZADAS EN LAS TAREAS DE ENTUBADO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CHIQUIHURCO PELILEO.”, le corresponde exclusivamente al: Ingeniero Adriano Efraín Pérez Toapanta, Autor bajo la Dirección del Ingeniero Christian José Mariño Rivera, Magíster. Director del trabajo de titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Adriano Efraín Pérez Toapanta
C.I. 1804333373
AUTOR



Ing. Christian José Mariño Rivera Mg.
C.I. 1802732758
DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Ing. Adriano Efraín Pérez Toapanta
C.I. 1804333373

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada.....	i
A la Unidad Académica	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
AGRADECIMIENTO	xiv
DEDICATORIA	xv
RESUMEN EJECUTIVO	xvi
EXECUTIVE SUMMARY.....	xvii
INTRODUCCIÓN	xviii
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA	1
1.1. Tema de Investigación	1
1.2. Planteamiento del Problema.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
Árbol de Problemas.....	4
1.2.2 Análisis Crítico	5
1.2.3 Prognosis	6
1.2.4 Formulación del Problema	7
1.2.5 Preguntas Directrices	7
1.2.6 Delimitación de la Investigación.....	7
1.3. Justificación.....	8
1.4. Objetivos de la Investigación	9
1.4.1. Objetivo General	9
1.4.2. Objetivos Específicos.....	9

CAPÍTULO II	10
MARCO TEÓRICO	10
2.1 Antecedentes Investigativos.....	10
2.2 Fundamentación Filosófica	12
2.3 Fundamentación Tecnológica	12
2.4 Fundamentación Legal	12
2.5. Fundamentación Teórica.....	14
2.5.1 Categorías Fundamentales	14
2.5.1.1 Constelación de Ideas de la Variable Independiente.....	15
2.5.1.2 Constelación de Ideas de la Variable Dependiente	16
2.5.2 Fundamentación teórica de la variable independiente	17
2.5.2.1 Seguridad en el trabajo.....	17
2.5.2.1.1 Definiciones	17
2.5.2.1.2 Seguridad del trabajo	18
2.5.2.1.3 Teoría de la Causalidad.....	18
2.5.2.1.4 Causas de los accidentes	19
2.5.2.1.5 El factor humano y su relación con la prevención	19
2.5.2.2 Medio ambiente laboral.....	20
2.5.2.3 Condiciones inseguras.....	21
2.5.2.3.1 Errores humanos debidos o causados por actos inseguros:.....	21
2.5.2.3.2 Errores de organización o técnicos, condiciones inseguras	22
2.5.2.4 Sitios de trabajo.....	24
2.5.2.4.1 La evaluación ergonómica de puestos de trabajo.....	24
2.5.2.4.2 La evaluación inicial de riesgos	25
2.5.2.4.2.1 Identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional ICONTEC GTC 45	26
2.5.2.4.3 Métodos de evaluación ergonómica.....	28
2.5.2.4.3.1 Evaluación de posturas forzadas - Método REBA.....	29
2.5.2.4.3.2 Evaluación de la repetitividad de movimientos – Método Check List OCRA (ICKL).....	35
2.5.3 Fundamentación teórica de la variable dependiente	37

2.5.3.1 Gestión de riesgos	37
2.5.3.2 Factores de riesgo.....	38
2.5.3.2.1. Clasificación de los factores de riesgos laborales	38
2.5.3.2.1.1 Factores o condiciones de seguridad.....	38
2.5.3.2.1.2 Factores de origen físico, químico y biológico	39
2.5.3.2.1.3 Factores derivados de las características del trabajo.....	39
2.5.3.2.1.4 Factores derivados de la organización del trabajo	39
2.5.3.3. Riesgos ergonómicos	39
2.5.3.3.1 Riesgos por posturas forzadas	40
2.5.3.3.2 Riesgos originados por movimientos repetitivos	40
2.5.3.4. Generación de posturas forzadas.....	41
2.5.3.4.1 Frecuencia de movimientos.....	41
2.5.3.4.2 Duración de la postura	42
2.5.3.4.3 Posturas de tronco	42
2.5.3.4.4 Posturas de cuello.....	42
2.5.3.4.5 Posturas de la extremidad superior	43
2.5.3.4.6 Posturas de la extremidad inferior.....	44
2.6. Hipótesis.....	44
2.6.1 Variable Independiente	44
2.6.2 Variable Dependiente.....	44
CAPÍTULO III	45
METODOLOGÍA	45
3.1 Enfoque	45
3.2 Modalidad básica de la investigación	45
3.2.1 Investigación bibliográfica documental	45
3.2.2 Investigación de campo.....	45
3.2.3 Proyecto Factible.....	45
3.3 Nivel o tipo de investigación.....	46
3.3.1 Exploratorio.....	46
3.3.2 Explicativo	46
3.4 Población y muestra	46

3.5 Operacionalización de variables	47
3.6 Plan de recolección de información	49
CAPÍTULO IV	51
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	51
4.1 Identificación de puestos de trabajo	51
4.2 Identificación de factores ergonómicos en el área de entubado.....	53
4.3 Evaluación de riesgos por sobreesfuerzos en el área de entubado.....	57
4.3.1 Evaluación de Riesgos por Posturas Forzadas	57
4.3.1.1 Equipo de Medición	57
4.3.1.2 Resultados de la evaluación de posturas forzadas por puesto de trabajo..	74
4.3.2 Evaluación de Riesgos por Movimientos Repetitivos	74
4.3.2.1 Resultados de la evaluación de movimientos repetitivos por puesto de trabajo.....	76
4.4. Resumen de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo.....	76
4.4.1. Resumen de riesgos ergonómicos por posturas forzadas	76
4.4.2 Resumen de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos	77
4.5 Indicadores de morbilidad de la empresa.....	78
4.7 Verificación de la hipótesis	84
4.7.1 Frecuencias Observadas (Fo)	85
4.7.2 Frecuencias Esperadas (Fe).....	85
4.7.3 Cálculo de chi – cuadrado	86
CAPÍTULO V.....	88
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
5.1 Conclusiones	88
5.2 Recomendaciones.....	89
CAPÍTULO VI.....	91
PROPUESTA.....	91
6.1 Datos Informativos.....	91
6.2 Antecedentes de la Propuesta.....	92

6.3 Justificación.....	92
6.4 Objetivos	93
6.4.1 General	93
6.4.2 Específicos	93
6.5 Análisis de Factibilidad.....	93
6.5.1 Política	93
6.5.2 Tecnológica	94
6.5.3 Organizacional	94
6.5.4 Ambiental.....	94
6.5.5 Económico – Financiera.....	94
6.5.6 Legal.....	94
6.6 Metodología Modelo Operativo	95
6.6.1 Programa de Prevención de Trastornos Músculo Esqueléticos	95
7. Procedimientos del programa de prevención de trastornos músculos esqueléticos	101
7.1 Procedimiento para capacitación.....	103
7.2 Procedimiento para tareas de transporte, excavado y relleno con maquinaria	113
7.3 Procedimiento para tareas de cortado y compactación	118
7.4 Procedimiento para tareas de sondeo y relleno manual	123
7.5 Procedimiento para tareas de embonado.....	128
7.6 Procedimiento para tareas de accesorios.....	133
7.7 Procedimiento para la selección, uso, mantenimiento y reposición de equipos de protección personal.....	138
7.7.6.1 Selección de EPP.....	140
7.7.6.2 Adquisición de EPP.....	140
7.7.6.3 Dotación de EPP	140
7.7.6.4 Reposición de EPP	140
7.7.6.5 Renovación y uso de los EPP.....	141
7.7.6.6 Devolución de EPP.	141
7.7.6.7 Mantenimiento de EPP.....	141

8. Procedimientos para la identificación y evaluación de riesgos por sobreesfuerzos	148
8.1 Procedimiento para la identificación y evaluación de posturas forzadas y movimientos repetitivos.	148
9. Procedimientos para aplicar medidas preventivas en los riesgos por sobreesfuerzos a nivel de fuente, medio, receptor y actividades complementarias	153
9.1 Procedimientos para aplicar medidas preventivas en posturas forzadas y movimientos repetitivos	153
10. Administración de la propuesta.....	167
11. Conclusiones de la propuesta	167
12. Recomendaciones de la propuesta	168
13. Previsión de la evaluación.....	168
ANEXOS	171
ANEXO I: Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional (ICONTEC GTC 45, 2011)	172
ANEXO II: Tabla de Distribución de X^2	176
ANEXO III: Registro de evaluación de trabajos de sso.....	177
ANEXO IV: Rutina de pausas activas	179

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N.º 1: Modelo de causas inmediatas de accidentes	19
Cuadro N.º 2: Accidentes de trabajo	21
Cuadro N.º 3: Esquema de selección de métodos según la tarea	25
Cuadro N.º 4: Ejemplo de cuestionario para la evaluación de la manipulación de cargas.....	26
Cuadro N.º 5: Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos	28
Cuadro N.º 6: Esquema de reducción del riesgo mediante el rediseño de puestos	29
Cuadro N.º 7: Puntuación del tronco.....	30
Cuadro N.º 8: Puntuación del cuello	30
Cuadro N.º 9: Puntuación de las piernas	31
Cuadro N.º 10: Puntuación del brazo	31
Cuadro N.º 11: Puntuación del antebrazo	32
Cuadro N.º 12: Puntuación de la muñeca.....	32
Cuadro N.º 13: Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas.....	32
Cuadro N.º 14: Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre ...	33
Cuadro N.º 15: Puntuación del Grupo A y Grupo B	33
Cuadro N.º 16: Puntuación C	34
Cuadro N.º 17: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular... 34	
Cuadro N.º 18: Niveles de actuación de acuerdo al metodo REBA	35
Cuadro N.º 19: Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente.	37
Cuadro N.º 20: Ciclo de mejora continua o de Deming.....	38
Cuadro N.º 21: Población y muestra	46
Cuadro N.º 22: Operacionalización de las variables: Variable Independiente	47
Cuadro N.º 23: Operacionalización de las variables: Variable dependiente.....	48
Cuadro N.º 24: Plan de recolección de información	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Relación causa efecto	4
Gráfico N°2: Categorías Fundamentales.....	14
Gráfico N°3: Constelación de ideas de la Variable Independiente	15
Gráfico N°4: Constelación de ideas de la Variable Dependiente	16
Gráfico N.º 5: Encadenamiento de los accidentes.....	23
Gráfico N.º 6: Inclinación lateral y rotación axial	42
Gráfico N.º 7: Inclinación lateral	42
Gráfico N.º 8: Abducción, Flexión y Aducción	43
Gráfico N.º 9: Pronación, Supinación, Flexión y Extensión.....	43
Gráfico N°10: Flexión, Extensión, Desviación Ulnar y Desviación Radial	44
Gráfico N.º 11: Flexión de rodilla.....	44
Gráfico N.º 12: Resumen de riesgos ergonómicos por posturas forzadas	76
Gráfico N.º 13: Resumen de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos .	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Identificación de puestos de trabajo	52
Tabla N°2: Matriz de identificación de peligros – Metodología Guía GTC 45	54
Tabla N°3: Resumen de análisis de riesgos por medio de INCOTEC GTC 45 en el área de entubado.....	56
Tabla N°4: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Transporte.....	58
Tabla N°5: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Cortado	60
Tabla N°6: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Sondeado	62
Tabla N°7: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Excavado	64
Tabla N°8: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Embonado.....	66
Tabla N°9: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Relleno.....	68
Tabla N°10: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Compactación.....	70
Tabla N°11: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Accesorios	72
Tabla N°12: Resultados de la evaluación de posturas forzadas por puesto de trabajo.....	74
Tabla N°13: Evaluación de movimientos repetitivos en el puesto de relleno.....	75
Tabla N°14: Resultados de la evaluación de movimientos repetitivos por puesto de trabajo.....	76
Tabla N°15: Indicadores de morbilidad de la empresa	78
Tabla N°16: Resumen de los indicadores de morbilidad de la empresa	83
Tabla N°17: Encuesta realizada al personal de entubado.....	83
Tabla N°18: Cálculo del Chi - Cuadrado	86

AGRADECIMIENTO

Es el resultado del esfuerzo conjunto, por esto agradezco al director de tesis Ing. Christian Mariño por su guía en el desarrollo de este proyecto. A mis profesores por transmitir su experiencia y conocimiento en este trayecto. A todo el personal de la constructora Minevol S.A., por la apertura y apoyo al desarrollo de la investigación. Además, un eterno agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato que me acogió en sus instalaciones para seguir preparándome para un futuro competitivo en lo profesional y personal.

Adriano Efraín Pérez Toapanta

DEDICATORIA

Dedico este escalón de mi vida primero a Dios por permitirme caer y levantarme varias veces en la vida y aprender de las lecciones que este deja. A mi esposa y mis hijos por ser la inspiración de mi ser, a mis hermanos y a mi querida madre por su apoyo incondicional.

Adriano Efraín Pérez Toapanta

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL / DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

TEMA:

“SITIOS DE TRABAJO Y SU RELACIÓN EN LA GENERACIÓN DE POSTURAS FORZADAS EN LAS TAREAS DE ENTUBADO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CHIQUIHURCO PELILEO.”

AUTOR: Ing. Adriano Efraín Pérez Toapanta

DIRECTOR: Ing. Christian José Mariño Rivera, Magíster.

FECHA: 24 de abril del 2017

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación se dirige al estudio del riesgo ergonómico por posturas forzadas, el cual proyecta al empresario para la toma de decisiones sobre medidas preventivas que sean posibles llevar en el área de la construcción con el fin de cuidar la salud de los trabajadores e identificar dentro de los procesos de entubado, las tareas con mayor exposición a posturas forzadas. El objetivo principal es evaluar el nivel de riesgo por posturas forzadas en las tareas de entubado, generando ambientes de trabajo seguros.

Las mediciones ergonómicas se las realizó directamente en el trabajador mediante la utilización de métodos ergonómicos como el REBA y el Check List Ocra, teniendo como resultados niveles de riesgos elevados por posturas forzadas y movimientos repetitivos, lo que conlleva a mejorar los puestos de trabajo mediante intervención de personal avalizado en esta área.

Mediante esta necesidad se plantea un programa de prevención el cual permita controlar los factores de riesgo ergonómicos por posturas forzadas con intervención necesaria, prevaleciendo en la fuente del peligro, en el medio de transmisión y por último en la persona.

Descriptor: Riesgo Ergonómico, Posturas Forzadas, Construcción, Salud Ocupacional, Medición Ergonómica, Programa de Prevención.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF ENGINEERING IN SYSTEMS, ELECTRONICS AND
INDUSTRIAL / POSTGRADUATE DIRECTORATE
MASTERS IN SAFETY AND INDUSTRIAL AND ENVIRONMENTAL
HYGIENE

THEME:

"WORK SITES AND THEIR RELATIONSHIP IN THE GENERATION OF FORCED POSITIONS IN THE PIPING TASKS OF THE CONSTRUCTION OF THE CHIQUIHURCO PELILEO DRINKING WATER SYSTEM."

AUTHOR: Ing. Adriano Efraín Pérez Toapanta

DIRECTOR: Ing. Christian José Mariño Rivera, Magíster.

DATE: April 24, 2017

EXECUTIVE SUMMARY

The present research work is directed the study of ergonomic risk by forced postures, which projects the employer to make decisions about preventive measures that are possible to carry in the construction area in order to take care of the health of workers and to identify inside the processes of tubing, the tasks with greater exposure to forced postures. The main objective is to assess the level of risk by forced postures in the tubing tasks, generating safe working environments.

Ergonomic measurements were made directly on the worker using ergonomic methods such as the REBA and the Check List Ocra, resulting in high risk levels due to forced postures and repetitive movements, which leads to better jobs through intervention of staff in this area.

Through this need is proposed a prevention program that allows control of ergonomic risk factors by forced postures with necessary intervention, prevailing in the source of danger, in the medium of transmission and finally in the person.

Descriptors: Ergonomic Risk, Forced Postures, Construction, Occupational Health, Ergonomic Measurement, Prevention Program.

INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación crea un apoyo esencial para las empresas constructoras referente a la gestión de seguridad y salud ocupacional que desarrollan, especialmente a lo relacionado a los riesgos derivados por posturas forzadas. Se procede a consultar en investigaciones de similar índole encontrando entre sus principales conclusiones las siguientes:

“Los trabajadores objeto de estudio revelaron una elevada prevalencia de síntomas músculo esqueléticos, especialmente en espalda baja, espalda alta, cuello y hombro, debido a que, presuntivamente, en las actividades que ellos realizan efectúan levantamiento de cargas, manipulación manual de materiales y herramientas, que pueden aumentar el riesgo de aparición de lesiones músculo-esqueléticas” (Palacios Enmanuel, 2014)

“Los trastornos músculo esqueléticos relacionados con la carga física en el trabajo en 2012 fueron también la primera causa de enfermedad profesional registrada en España y en 2011 los accidentes por sobreesfuerzos fueron los más frecuentes de los accidentes con baja laboral (38%), causando el 34% de las jornadas perdidas. En España, en 2005, el 76% de los accidentes producidos por sobreesfuerzo se presentaron en hombres, dato coherente con la correlación inversa observada en nuestro análisis entre la prevalencia de exposición a manipulación de cargas y la proporción de mujeres en las ocupaciones”. (González Galarzo, 2013)

“Las políticas públicas de seguridad y salud laboral en relación a los problemas músculo esqueléticos, deben necesariamente orientarse a la acomodación ergonómica del puesto de trabajo con el propósito de reducir el impacto generado por la exposición reiterada a factores tales como, el manejo de cargas, posturas forzadas y movimientos corporales repetitivos” (Muñoz Poblete, 2012)

“La población de trabajadores estudiada mostró una elevada prevalencia de síntomas músculo esqueléticos, particularmente en espalda baja, probablemente debido a que las actividades laborales que ellos deben realizar a menudo requieren asumir posturas no neutras, levantamiento de peso, ejecución de tareas manuales

enérgicas y operación de herramientas que pueden incrementar el riesgo de desarrollar estos problemas.” (Bellorín Sirit, 2007)

“Los resultados de este estudio revelan que existe una asociación entre la exposición a factores de riesgo biomecánico y la presencia de lesiones músculo-esqueléticas, indicando que posturas de trabajo forzadas significan mayor riesgo. Por lo tanto, este tipo de trastornos podrían llegar a incapacitar al trabajador en las actividades de la vida diaria”. (Sierra Torres, 2005)

El capítulo que permite conocer el estado de los riesgos es el cuarto mediante el análisis por métodos ergonómicos de Reba y Check List Ocra, es decir estudia las técnicas de observación, medición e instrumentos de levantamiento de información y genera los resultados de las variables del estudio.

En el capítulo sexto se desarrolla la propuesta que consiste en dar soluciones concretas a los problemas encontrados en la investigación el cuál permita minimizar o eliminar los efectos a la salud por la exposición a posturas forzadas a través de un programa de prevención de trastornos músculo esqueléticos; se concluye la investigación con la bibliografía y los anexos que complementan el trabajo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema de Investigación

Los sitios de trabajo y su relación en la generación de posturas forzadas en las tareas de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

1.2. Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

Cada 15 segundos un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, cada 15 segundos 153 trabajadores tienen un accidente laboral, cada día mueren 6.300 personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, más de 2,3 millones de muertes por año. Anualmente ocurren más de 317 millones de accidentes en el trabajo, muchos de estos accidentes resultan en ausencia laboral. El costo de esta adversidad diaria es enorme y la carga económica de las malas prácticas de seguridad y salud se estima en un 4 por ciento del producto interno bruto global de cada año. En la actualidad, la seguridad industrial viene generando gran interés de parte de los empresarios, los trabajadores y los políticos. En específico, los gobiernos han invertido dinero en la trasmisión de normas de seguridad y en la inspección periódica de empresas, fábricas e industrias a través de diversos organismos de control. (OIT, 2017)

El área de la construcción muestra una mayor prevalencia de trastornos músculo esqueléticos que el global de sectores (3.160 frente a 2.650 por cada 100.000 trabajadores). En Europa, los sobreesfuerzos físicos constituyen la primera causa de accidentes con baja en el sector, seguidos a bastante distancia por los golpes por objetos o herramientas y las caídas. En los últimos años los problemas asociados a condiciones ergonómicas inadecuadas del trabajo están alcanzando una categoría creciente. Se está originando un aumento en el número de trastornos de tipo músculo esquelético entre los trabajadores, que se asocia principalmente a las condiciones ergonómicas. En el sector de la construcción, el grado de los problemas de tipo ergonómico es aún mayor. (López Alonso, 2011)

En Ecuador no consta una real información sobre los accidentes en el trabajo, pero con la corta información que se tiene, la Organización Internacional del Trabajo en el documento “República del Ecuador, Diagnóstico del Sistema de Seguridad Social”, ha considerado que cada 100 accidentes laborales, solo se llegan a registrar 2 de ellos. En el 2010 se reportaron 10392 siniestros, de los cuales 10224 son por accidentes laborales y 168 avisos de enfermedades profesionales, siendo calificados como accidentes en el trabajo 7102, de ellos 562 son en la actividad de construcción. (OIT, 2011)

De acuerdo a estimaciones del Departamento de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, en base a las tasas establecidas por la Organización Internacional del Trabajo, los accidentes reportados debieron ser de 103320, pero solo se reportaron 16464, es decir apenas un 15,93%, mientras que los fallecimientos se esperaban 123 y fueron reportados 215. Siendo más específico, en el sector de la construcción sucedieron 1.020 accidentes, que corresponden al 6,2% del total; y de éstos el 7,3% fueron accidentes mortales. (IESS, 2016)

Los lugares donde se originan la mayor cantidad de accidentes laborales en el sector de la construcción son: en el puesto de trabajo el 82,7%, en comisión de servicio, el 8,1%, in itinere el 9,2%. No se conoce que en el Ecuador se hayan

realizado estudios relacionados con la ergonomía en las industrias, por lo que se desconoce el grado de incidencia que las condiciones no favorables de trabajo de las personas tengan sobre el nivel de competitividad de las empresas. (IESS, 2016)

En Ecuador existen leyes encaminadas a garantizar la seguridad y salud del trabajo, y a pesar de existir entidades encargadas de revisar y hacer cumplir estas normativas, no se puede decir que se hayan resueltos los problemas, ya que la principal falla de estos sistemas está en la falta de información real de los accidentes, derivado de que cada entidad reguladora de Seguridad y Salud Ocupacional emite datos pero no existe compatibilidad en ellos, tampoco se observa una estandarización de definiciones entre entidades, y peor aún que los empleadores no notifican todos los accidentes de trabajo.

En Tungurahua se refleja un alto desarrollo a nivel constructivo y con esto la subcontratación de personal que no cuenta con un contrato de trabajo fijo ya sea por los plazos cortos o temporales o por la actitud del personal en buscar otras opciones y cambiar constantemente de trabajo; es así que este personal se vuelve inestable y vulnerable ya que en muchas ocasiones no son afiliados al IESS.

MINEVOL S.A. es una empresa que se dedica a las actividades de Ingeniería Civil, construcción de carreteras, extracción minera y alquiler de equipos y maquinaria de material pétreo, el desarrollo de esta investigación se realizará para el Proyecto de Construcción del Sistema de Agua Potable Chiquihurco Pelileo, exponiendo a varios trabajadores a diferentes factores de riesgo, es así que dentro de los procesos que desarrolla la constructora se encuentra las tareas de entubado donde se han registrado factores de tipo ergonómicos, logrando apreciar que para la ejecución de dichas tareas el trabajador se ve obligado a la adopción de posturas forzadas e incómodas entre ellas levantamiento de los brazos y flexión de las extremidades, giros de tronco, largos periodos de trabajo de pie y con la espalda encorvada, movimientos repetitivos principalmente de las extremidades superiores, levantamiento de cargas, conjuntamente con la incomodidad de espacios confinados.

Árbol de Problemas



Gráfico N°1: Relación causa efecto
Elaborado por: Investigador

1.2.2 Análisis Crítico

Las actividades que realiza el personal de entubado de la empresa Minevol S.A. recorre desde Chiquihurco hasta diversos lugares de Pelileo correspondientes a la Provincia de Tungurahua, en las que los sitios de trabajo son diversos e irregulares, debido a que dichos lugares no son apropiados para el desarrollo de sus actividades, tienen problemas al ingresar y salir a las zanjas por las alturas considerables y anchos deficientes, y para desenvolverse con facilidad ya que sus extremidades superiores e inferiores permanecen largos periodos en incomodidad causando dolor en el cuerpo por las posturas forzadas que optan los trabajadores, incluso causando bajas en la producción ya que no pueden asistir con normalidad al trabajo por los dolores presentados.

Los trabajadores de la empresa Minevol S.A. laboran en la empresa a modo avance de trabajo lo que significa que mientras más porcentaje de trabajo progresen al mes, más cantidad de dinero ganarán, adicionalmente tienen que cumplir con los tiempos estipulados por el contratista y el contratante en el que consta no incomodar problemas a la comunidad que afecta en la construcción del proyecto, lo que causa enormes inconvenientes en el ámbito de seguridad y salud de los obreros, porque laboran más de las 8 horas, no realizan pausas activas, no tienen una correcta alimentación, realizan tareas repetitivas lo que les ocasiona progresivamente trastornos en el sistema músculo esquelético de los trabajadores.

La empresa Minevol S.A. los trabajadores realizan sus actividades de forma disergonómica, por lo cual ocasiona inconvenientes al ejecutar las actividades que involucra esfuerzo físico, levantamiento manual, movimiento corporal, posiciones forzadas, posiciones curvadas, entre otros, no cuentan con un apoyo técnico sobre las consecuencias en el sistema músculo esquelético, el personal ejecuta estas tareas sin ningún procedimiento a seguir, lo que conlleva a que dichas personas ejecuten actos inseguros teniendo como producto irregularidades en su confort postural.

La empresa Minevol S.A., no cumple con la normativa legal vigente en el Ecuador sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores lo que provoca procesos judiciales ante los entes reguladores, teniendo como resultado niveles de competitividad bajos con otras constructoras por el desprestigio presentado, adicionalmente deberá pagar grandes sumas de dinero por las indemnizaciones ocasionadas por los accidentes y enfermedades profesionales por las deficientes condiciones ergonómicas presentadas a los trabajadores.

1.2.3 Prognosis

De continuar con los inapropiados sitios de trabajo para los entubadores de la empresa Minevol S.A. estos se verán ineludibles a optar posturas forzadas obligados a salir de la posición natural de confort, ya que el trabajo implica que se acomoden o ejecuten sus actividades en condiciones incómodas o anormales durante periodos prolongados de tiempo produciendo malestar en su cuerpo ya que al ejecutar las tareas encomendadas generan problemas para la salud.

En la empresa Minevol S.A. es importante realizar un estudio sobre la ejecución de las tareas de albañilería ya que al no realizarlo la salud y bienestar del personal se verá afectada a futuro con trastornos músculo esqueléticos ocasionando a la empresa pérdidas de su recurso más valioso e indispensable como lo es el trabajador, por lo tanto es esencial un Análisis Ergonómico en las tareas de albañilería como soporte para el mejoramiento continuo y el aseguramiento de un ambiente de trabajo adecuado.

De persistir con el inconveniente para realizar las tareas de forma disergonómica, el personal de la empresa Minevol S.A., no podrá actuar con certeza ante los actos inseguros relacionados con su confort postural ya que el trabajador hará estas actividades según su criterio conllevando a posibles accidentes laborales dentro de la obra.

De mantenerse el desconocimiento sobre la normativa de seguridad y salud ocupacional del personal que administra a la empresa constructora Minevol S.A., los inconvenientes perdurarán sobre las sanciones legales e indemnizaciones en caso de accidentes o daños profesionales que puede causar al personal que labora en la empresa, adicional el prestigio de la empresa decaerá ya que ocasionará inconvenientes para adjudicarse más obras.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cuál es la incidencia de los sitios de trabajo y su relación en la generación de posturas forzadas en las tareas de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo??

1.2.5 Preguntas Directrices

¿Cuál es el nivel de riesgo de los sitios de trabajo en las tareas de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo?

¿Qué posturas forzadas adoptan los trabajadores en las tareas de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo?

¿Existen alternativas de solución que reduzcan la adopción de posturas forzadas debido a los sitios de trabajo en las tareas de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo?

1.2.6 Delimitación de la Investigación

Campo: Ingeniería

Área: Sistemas de Control

Aspecto: Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Delimitación espacial: El presente proyecto se desarrollará en la Empresa Constructora Minevol S.A. en el Proyecto de Construcción del Sistema de Agua Potable Chiquihurco Pelileo de la Provincia de Tungurahua.

Delimitación temporal: El trabajo se realiza en los meses de noviembre del 2016 hasta mayo del 2017

1.3. Justificación

El trabajo de investigación es de vital **importancia** ya que permite mejorar las condiciones ergonómicas de los trabajadores por posturas forzadas, ya que de esta manera previene accidentes y enfermedades profesionales, establece un ambiente seguro y ofrece las condiciones necesarias de trabajo, evitando grandes pérdidas económicas a Minevol S.A. debido a las indemnizaciones y sanciones que puede conllevar.

Al realizar la evaluación de posturas forzadas en las tareas de entubado de la empresa Minevol S.A., se convierte en un análisis de gran **interés** ya que se obtiene datos sobre las condiciones físicas, relaciones dimensionales entre los trabajadores y los materiales que utiliza, conductas, hábitos posturales del trabajador, sus límites de acción motriz, de percepción o de respuesta a fin tener una clara idea del desarrollo de las actividades del trabajador.

Existe **factibilidad** para realizar el trabajo de investigación porque se dispone de los conocimientos suficientes del investigador, facilidad para acceder a la información, suficiente bibliografía especializada, recursos tecnológicos y económicos necesarios y el tiempo previsto para culminar el trabajo de grado.

El trabajo de investigación tiene **utilidad teórica** porque se sustenta con fuentes de información bibliográfica actualizada y especializada sobre el tema. Mientras que la **utilidad práctica** se indica con una propuesta de solución al problema investigado.

Los **beneficiarios** del trabajo de investigación es la empresa Constructora Minevol S.A., en especial el personal que trabajó en el área de entubado, ya que favorece en diversos aspectos que anteriormente se detallaron, sirve como fuente bibliográfica a otras promociones de maestrantes de esta universidad y lectores que tengan interés por consultar el trabajo de tesis.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

Analizar los sitios de trabajo y su relación en la generación de posturas forzadas en las tareas de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

1.4.2. Objetivos Específicos

- ✓ Determinar el nivel de riesgo de los sitios de trabajo en las tareas de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.
- ✓ Evaluar posturas forzadas adoptadas por los trabajadores en las tareas de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.
- ✓ Plantear una alternativa de solución que reduzca la adopción de posturas forzadas debido a los sitios de trabajo en las tareas de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Se realiza una revisión de repositorios de las diferentes universidades a nivel nacional y se han encontrado varias tesis que tienen una temática similar a la de este proyecto de investigación, entre las cuales se destaca:

- ✓ El sobreesfuerzo y su incidencia en los trastornos músculo esqueléticos de extremidades superiores de los trabajadores del camal frigorífico municipal de Ambato (tesis de postgrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Se concluye que de acuerdo con la evaluación realizada sobre las posturas adoptadas por los trabajadores en la ejecución de las tareas en los puestos de trabajo de noqueo, izaje, matanza, segunda transferencia, pre descuerado, preparación para eviscerado y eviscerado, se presenta un nivel de riesgo alto por posturas forzadas, principalmente debido a valores altos de inclinación del tronco, flexión de extremidades superiores y levantamiento de los brazos por sobre la altura del hombro. (Lascano Moreta, 2015)

- ✓ Evaluación ergonómica e identificación de impactos en la salud de los trabajadores del taller de mantenimiento de cilindros de GLP posterior al estudio del 2003 y propuesta de controles, (tesis de postgrado). Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador. Su conclusión principal es: Posterior a la medición de los riesgos ergonómicos geométricos se

concluye que los trabajadores sujetos a nuestro estudio, presentan un riesgo de lesión osteo muscular asociado a manipulación de carga, posturas forzadas y movimientos repetitivos en sus actividades laborales, que asociadas con los datos de la encuesta y los resultados de los exámenes complementarios, Rx AP y Lateral de columna lumbar confirman que existen afecciones del sistema músculo esquelético. Los cuadros estadísticos y gráficos de los resultados revelan este enunciado. (Pérez Lozada, 2014)

- ✓ Riesgos ergonómicos de lesión por esfuerzo repetitivo del personal de enfermería en el hospital, (revista de investigación). Departamento de la Escuela Universitaria Federal Fluminense de Enfermería Psiquiátrica. Su conclusión principal es: En primer lugar, este estudio encuentra que el equipo de enfermería enfrenta condiciones laborales inadecuadas en su medio ambiente de trabajo, como un desafío en su rutina diaria de asistencia y cuidado, que puede dar lugar a riesgos ergonómicos. Los principales fueron la organización del trabajo (jornada excesiva, déficit profesional), los factores relacionados con el medio ambiente (mobiliario y equipos inadecuados y obsoletos), y sobrecargas en los segmentos corporales. (De Souza, 2011)

En cuanto a bibliografía especializada y actualizada se menciona a:

- ✓ Cabaleiro, V. (2010). *Prevención de riesgos laborales. Normativa de seguridad e higiene en el puesto de trabajo*. España: Ideas Propias.
- ✓ Chávez, C. (2015). *Gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. Ecuador: Chávez
- ✓ González, D. (2012). *Ergonomía y psicología*. España: Fundación Confemetal
- ✓ ICONTEC GTC 45. (2011). *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*. Colombia: Icontec.

2.2 Fundamentación Filosófica

La investigación se apoya en el paradigma crítico propositivo ya que es una opción para la investigación debido a que privilegia la interpretación, comprensión y explicación de los fenómenos; crítico porque discute los esquemas y modo de hacer la investigación; propositivo debido a que plantea alternativas de solución.

2.3 Fundamentación Tecnológica

La investigación tiene sustento tecnológico ya que ocupa equipos, herramientas, instrumentos y software específicos para medir los riesgos ergonómicos los cuales facilitan el análisis y el desarrollo de la información obtenida para diseñar controles los cuales ayudan a prevenir y controlar accidentes y enfermedades profesionales.

2.4 Fundamentación Legal

La investigación se respalda en una estructura legal observada en:

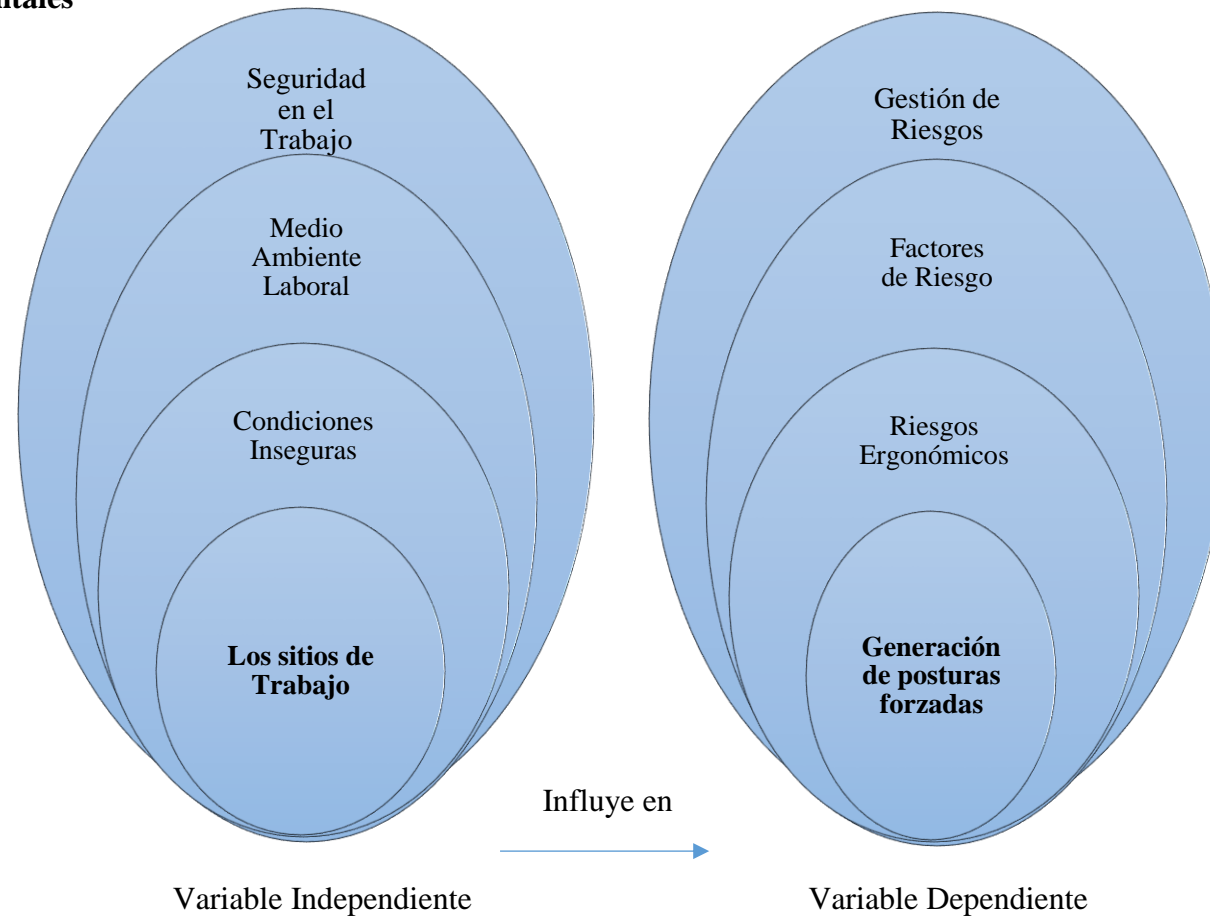
- ✓ La Constitución Política del Estado 2008, Artículo 326; El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios. Numeral 5; “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.
- ✓ Código del Trabajo, Título I, CAPÍTULO III, Artículo 38; “Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufra daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las obligaciones de este código, siempre que tal beneficio no sea concedido por el IESS”
- ✓ Decisión 584, Artículo 11, Literal k; “Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida

cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo”.

- ✓ Resolución 957, Artículo.5; Literal g, “Asesorar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección personal y colectiva”.
- ✓ Decreto Ejecutivo 2393, Artículo 11; Obligaciones de los empleadores, Numeral 1; “Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar”.
- ✓ Resolución 513, Artículo 51; “El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al asegurado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo. El Seguro General de Riesgos del Trabajo por sí mismo dentro de sus programas preventivos, y a petición expresa de empleadores o trabajadores, de forma directa o a través de sus organizaciones legales constituidas, podrá monitorear el ambiente laboral y las condiciones de trabajo”
- ✓ Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas N°174 Artículo.3; Literal c; “Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados”

2.5. Fundamentación Teórica

2.5.1 Categorías Fundamentales



Variable Independiente

Gráfico N°2: Categorías Fundamentales

Elaborado por: Investigador

Variable Dependiente

2.5.1.1 Constelación de Ideas de la Variable Independiente

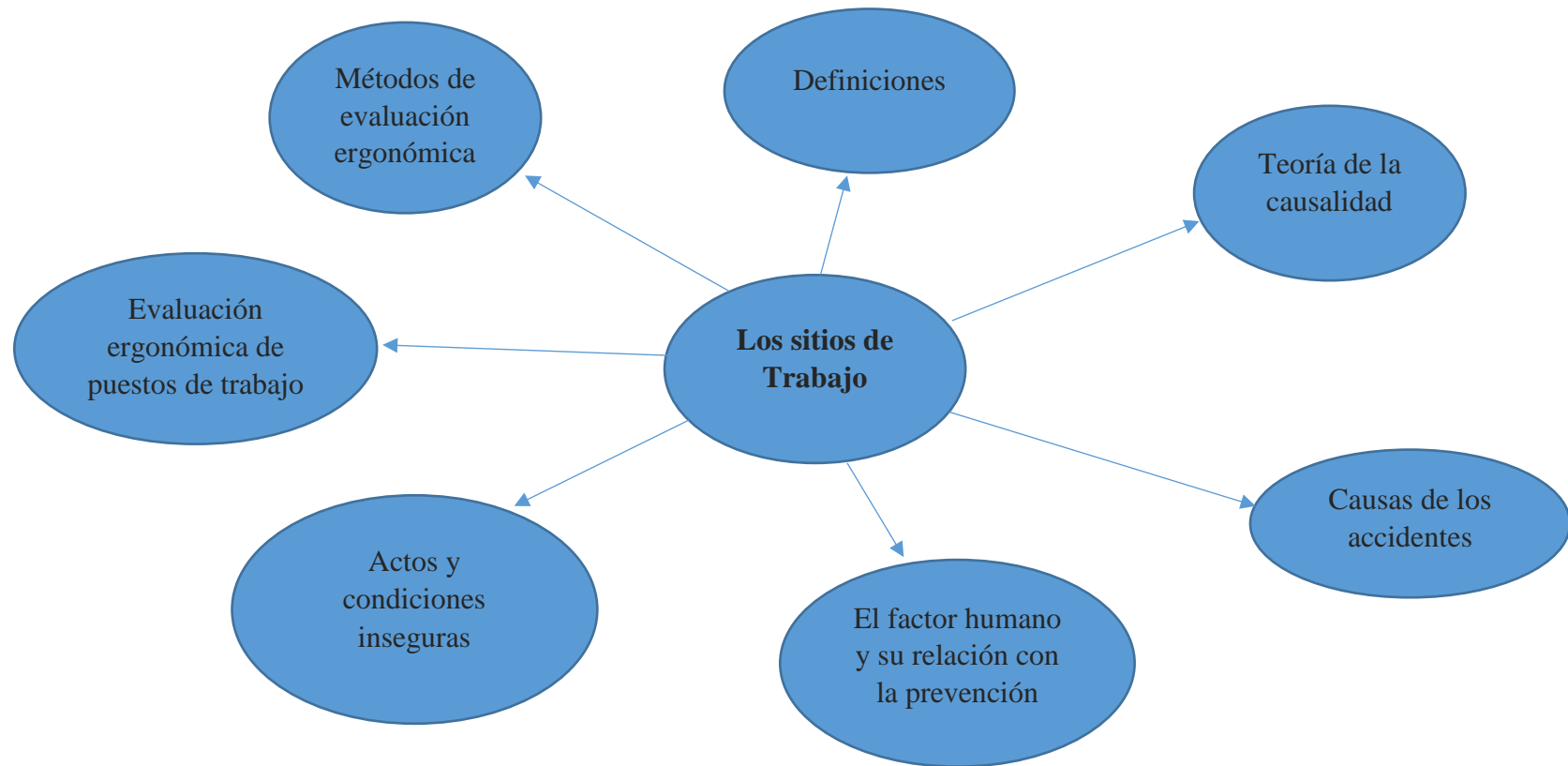
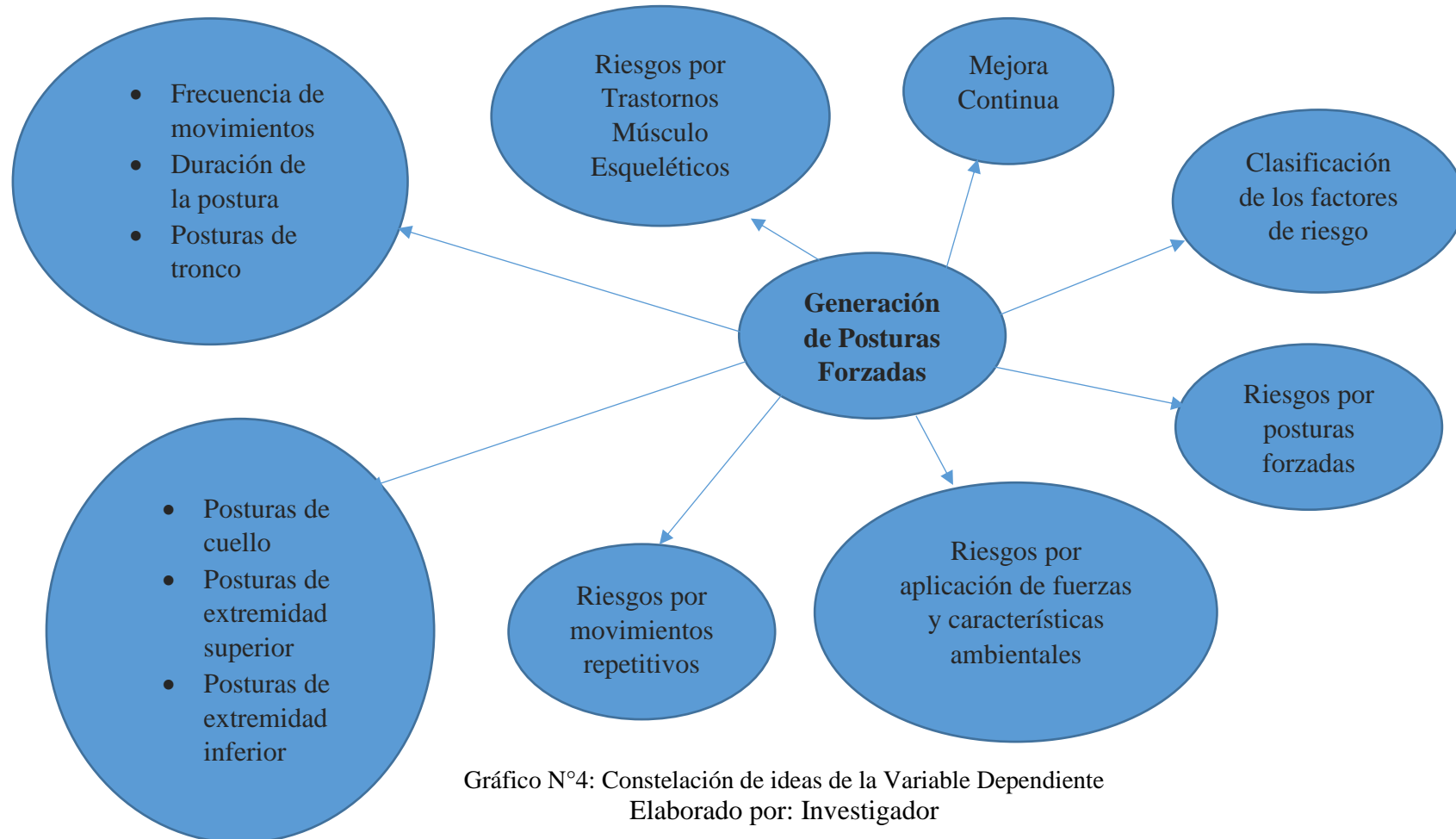


Gráfico N°3: Constelación de ideas de la Variable Independiente
Elaborado por: Investigador

2.5.1.2 Constelación de Ideas de la Variable Dependiente



2.5.2 Fundamentación teórica de la variable independiente

2.5.2.1 Seguridad en el trabajo

2.5.2.1.1 Definiciones

Según el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social mediante las Resolución N.º C.D. 513, encontramos las siguientes definiciones:

Enfermedades profesionales u ocupacionales: Son afecciones crónicas, causadas de manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo que producen o no incapacidad laboral.

Factores de riesgo de las enfermedades profesionales u ocupacionales: Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial.

Accidente de trabajo: Es todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo originado por la actividad laboral relacionada con el puesto de trabajo, que ocasione en el afiliado lesión corporal o perturbación funcional, una incapacidad, o la muerte inmediata o posterior.

Incapacidad temporal: Es la que se produce cuando el trabajador, debido a una enfermedad profesional u ocupacional o accidente de trabajo se encuentra imposibilitado temporalmente para concurrir a laborar y recibe atención médica quirúrgica, hospitalaria o de rehabilitación y tratándose de periodos de observación.

Mecanismos de la prevención de riesgos del trabajo: Las empresas deberán implementar mecanismos de prevención de riesgos del trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica.

2.5.2.1.2 Seguridad del trabajo

Técnica no médica de prevención cuya finalidad se centra en la lucha contra los accidentes de trabajo evitando y controlando sus consecuencias. (Cortés, 2007)

Es precisamente su objetivo, la lucha contra los accidentes de trabajo, la que permite distinguir la Seguridad de otras técnicas no médicas de prevención, como la Higiene o la Ergonomía. Dos son las formas fundamentales de actuación de la seguridad:

- **Prevención:** actúa sobre las causas desencadenantes del accidente.
- **Protección:** actúa sobre los equipos de trabajo o las personas expuestas al riesgo para aminorar las consecuencias del accidente.

2.5.2.1.3 Teoría de la Causalidad

Esta teoría presenta: Todos los accidentes tienen su explicación en múltiples causas naturales y su interrelación entre ellas, pudiendo expresarse por los tres postulados o principios siguientes, (Baselga Monte, 2002):

- **Principio de causalidad natural:** Todo accidente, como fenómeno natural tiene unas causas naturales, este principio sienta las bases de la seguridad científica.
- **Principio de multi causalidad:** En la mayoría de los accidentes no existe una causa concreta, sino que existen muchas causas interrelacionadas y conectadas entre sí, lo que dificulta la actuación de la seguridad científica ante la imposibilidad de poder actuar sobre múltiples causas simultáneamente para evitar el accidente, es precisamente este principio el que explica que todos los accidentes son distintos, debido a la diferente combinación de causas.
- **Principio económico de la seguridad:** Entre las múltiples causas, existen causas principales o primarias que actúan como factores de un producto, de forma que eliminando una de ellas se puede evitar el accidente.

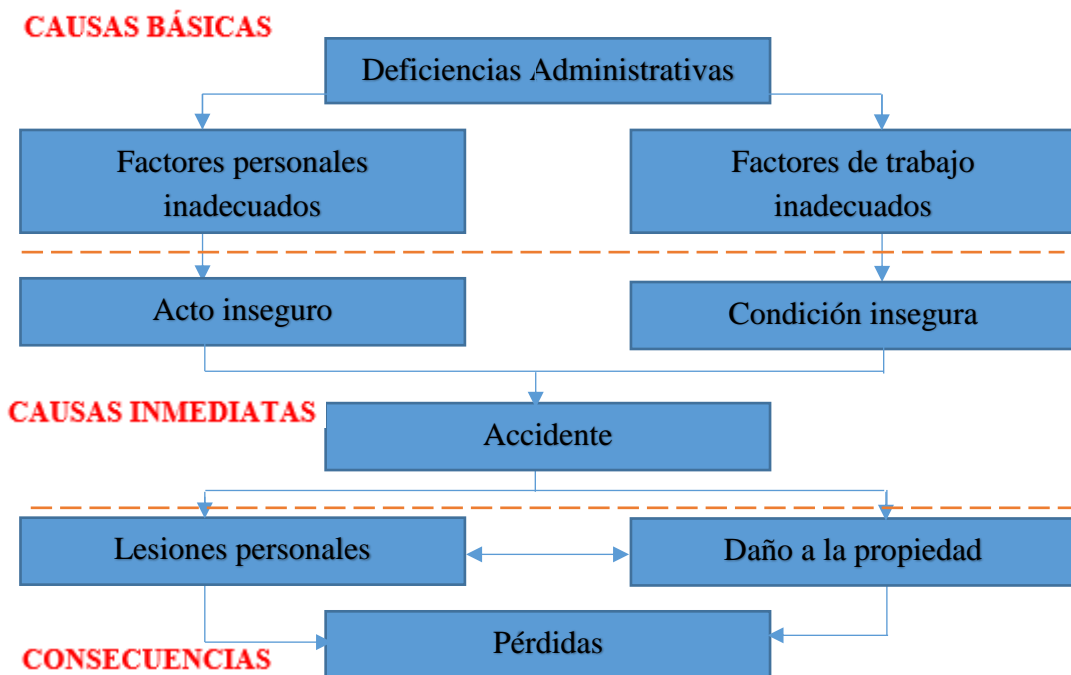
2.5.2.1.4 Causas de los accidentes

Definidas las causas de los accidentes como las diferentes condiciones o circunstancias materiales o humanas que aparecen en el análisis de las diferentes fases del mismo. Es posible deducir una primera e importante clasificación dependiendo del origen de las mismas causas técnicas y causas humanas a las que también se les denominan condiciones inseguras y actos inseguros. (Cortés, 2007)

- **Condición insegura:** comprende el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden ser origen de accidente.
- **Acto inseguro:** comprende el conjunto de actuaciones humanas que pueden ser origen de accidente.

2.5.2.1.5 El factor humano y su relación con la prevención

La forma más común en que producen los accidentes se representa en el siguiente esquema, donde se aprecia que una actuación administrativa deficiente puede dar lugar a una serie de causas básicas (factores personales o de trabajo inadecuados) o causas inmediatas (práctica o condición insegura) desencadenantes del accidente, con sus conocidas consecuencias o pérdidas.



Cuadro N.º 1: Modelo de causas inmediatas de accidentes

Fuente: Seguridad e higiene del trabajo – Técnicas de prevención de riesgos José María Cortés

2.5.2.2 Medio ambiente laboral

Es el entorno que nos rodea y que conforma las condiciones en la que nos movemos, respiramos y trabajamos. Los riesgos en relación al medio ambiente laboral pueden ser producidos por contaminantes físicos, químicos o biológicos. (Cabaleiro, 2010)

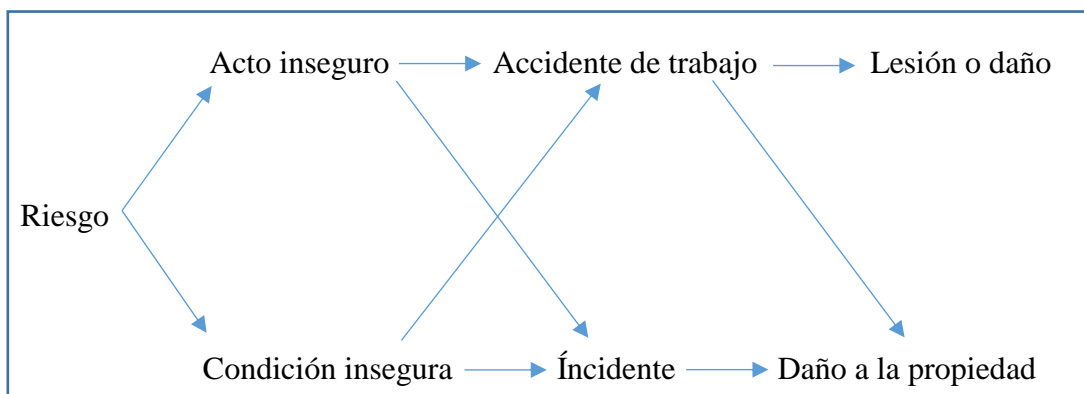
Mientras que un buen ambiente laboral se orienta hacia los objetivos generales, un mal ambiente laboral destruye el ambiente de trabajo ocasionando situaciones de conflicto y de bajo rendimiento. Para medir el ambiente laboral lo normal es utilizar escalas de evaluación. (Mundo, 2016). Algunos aspectos que se pretenden evaluar son los siguientes:

- ✓ **Independencia:** Mide el grado de autonomía de las personas en la ejecución de sus tareas habituales. Favorece al buen ambiente laboral el hecho de que cualquier empleado disponga de toda la independencia que es capaz de asumir.
- ✓ **Condiciones físicas:** Contemplan las características medioambientales en las que se desarrolla el trabajo: la iluminación, el sonido, la distribución de los espacios, la ubicación de las personas, los utensilios, etcétera.
- ✓ **Liderazgo:** Un liderazgo que es flexible ante las múltiples situaciones laborales que se presentan, y que ofrece un trato a la medida de cada colaborador, genera un ambiente laboral positivo que es coherente con la misión de la empresa y que permite y fomenta el éxito.
- ✓ **Relaciones:** Con los resultados obtenidos se diseñan sociogramas que reflejan la cantidad de relaciones que se establecen, el número de amistades, quiénes no se relacionan nunca, la cohesión entre los diferentes subgrupos, etcétera.
- ✓ **Implicación:** Es el grado de entrega de los empleados hacia su empresa.
- ✓ **Organización:** Hace referencia a si existen o no métodos operativos y establecidos de organización del trabajo.
- ✓ **Reconocimiento:** Cuando no se reconoce un trabajo bien hecho, aparece la apatía y el clima laboral se deteriora progresivamente.

- ✓ **Remuneraciones:** El sistema de remuneración es fundamental, los salarios medios y bajos con carácter fijo no contribuyen al buen clima laboral, porque no permiten una valoración de las mejoras ni de los resultados.
- ✓ **Igualdad:** Es un valor que mide si todos los miembros de la empresa son tratados con criterios justos.
- ✓ **Otros factores:** Hay otros factores que influyen en el clima laboral: la formación, las expectativas de promoción, la seguridad en el empleo, los horarios, los servicios médicos.

2.5.2.3 Condiciones inseguras

Las causas inmediatas de los accidentes pueden subdividirse en: actos inseguros y condiciones inseguras. (Fernández, 2008)



Cuadro N.º 2: Accidentes de trabajo

Fuente: Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados – conceptos para la formación de nivel básico y los recursos preventivos

2.5.2.3.1 Errores humanos debidos o causados por actos inseguros: ocurren cuando se da un comportamiento imprudente por parte del trabajador o persona que crea una posible causa del accidente, por ejemplo:

- ✓ Hacer una reparación de una máquina con el motor en marcha.
- ✓ Realizar trabajos para los que no se está debidamente autorizado.
- ✓ No utilizar, o anular los dispositivos de seguridad con que va equipados las máquinas o instalaciones.

- ✓ Utilizar herramientas o equipos defectuosos o en mal estado.
- ✓ Usar un equipo en forma incorrecta.
- ✓ No señalar o advertir a los demás que estamos trabajando.
- ✓ Emplear en forma inadecuado o no usar los obligatorios equipos de protección personal o no usar la ropa adecuada.
- ✓ Un almacenamiento incorrecto.
- ✓ Levantar cargas en forma incorrecta.
- ✓ Adoptar un aposición inadecuada para realizar el trabajo.
- ✓ Incumplir las normas de seguridad establecidas.
- ✓ Trabajar bajo influencia del alcohol o las drogas.
- ✓ No dar aviso a las condiciones de peligro que se observen señalizadas o no.
- ✓ No usar los equipos de protección personal establecidos o usar equipos inadecuados.
- ✓ Otras.

2.5.2.3.2 Errores de organización o técnicos, condiciones inseguras: como son los fallos de materiales, instalaciones, maquinaria, mala organización del trabajo, etc. Son debidos a factores organizativos o técnicos: Ejemplos:

- ✓ Falta de protecciones y/o resguardos en las máquinas e instalaciones.
- ✓ Formación e información deficiente.
- ✓ Equipos de protección inadecuados e insuficientes.
- ✓ Escasez de espacio para trabajar y almacenar materiales.
- ✓ Falta de señalización de puntos o zonas de peligro.
- ✓ Falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo.
- ✓ Normas de trabajo deficientes.
- ✓ Obligar a usar ropas de trabajo o material de protección inadecuado.
- ✓ Hacimiento de personas en los locales de trabajo.
- ✓ Condiciones ambientales peligrosas, exposición a gases, polvos, humos, vapores.
- ✓ Exposición a ruidos, radiaciones, temperaturas altas o bajas.
- ✓ Iluminación inadecuada.

- ✓ Diseño inadecuado.
- ✓ Medidas de control inadecuadas.
- ✓ Deficiente control del estado de salud de los trabajadores.
- ✓ Falta de sistema de aviso de alarma o de llamada de atención ante una situación anómala o de emergencia.
- ✓ Niveles de ruido excesivos.
- ✓ Huecos, pozos, zanjas, sin proteger ni señalizar, que presenten riesgo de caída.
- ✓ Suelos en mal estado, irregulares, resbaladizos, desconchados.
- ✓ Falta de barandillas y rodapiés en las plataformas y andamios.

2.5.2.3.3 Saber, querer, poder.

Una persona puede que no sepa, no pueda o no quiera trabajar con seguridad. En las siguientes figuras se muestra como la lesión viene provocada por el encadenamiento de un numeroso cúmulo de factores que se da en la secuencia adecuada, además si eliminamos una de las fichas, uno de estos factores el accidente no se producirá.



Gráfico N.º 5: Encadenamiento de los accidentes

Fuente: Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados – conceptos para la formación de nivel básico y los recursos preventivos

Indudablemente el factor sobre el que la Organización tiene más influencia es la reducción de las condiciones inseguras, en otras palabras, para evitar accidentes lo más eficaz es actuar sobre los fallos organizativos y los fallos técnicos. Esto significa que no se debe actuar sobre los actos inseguros, pero su respuesta es mucho más tardía.

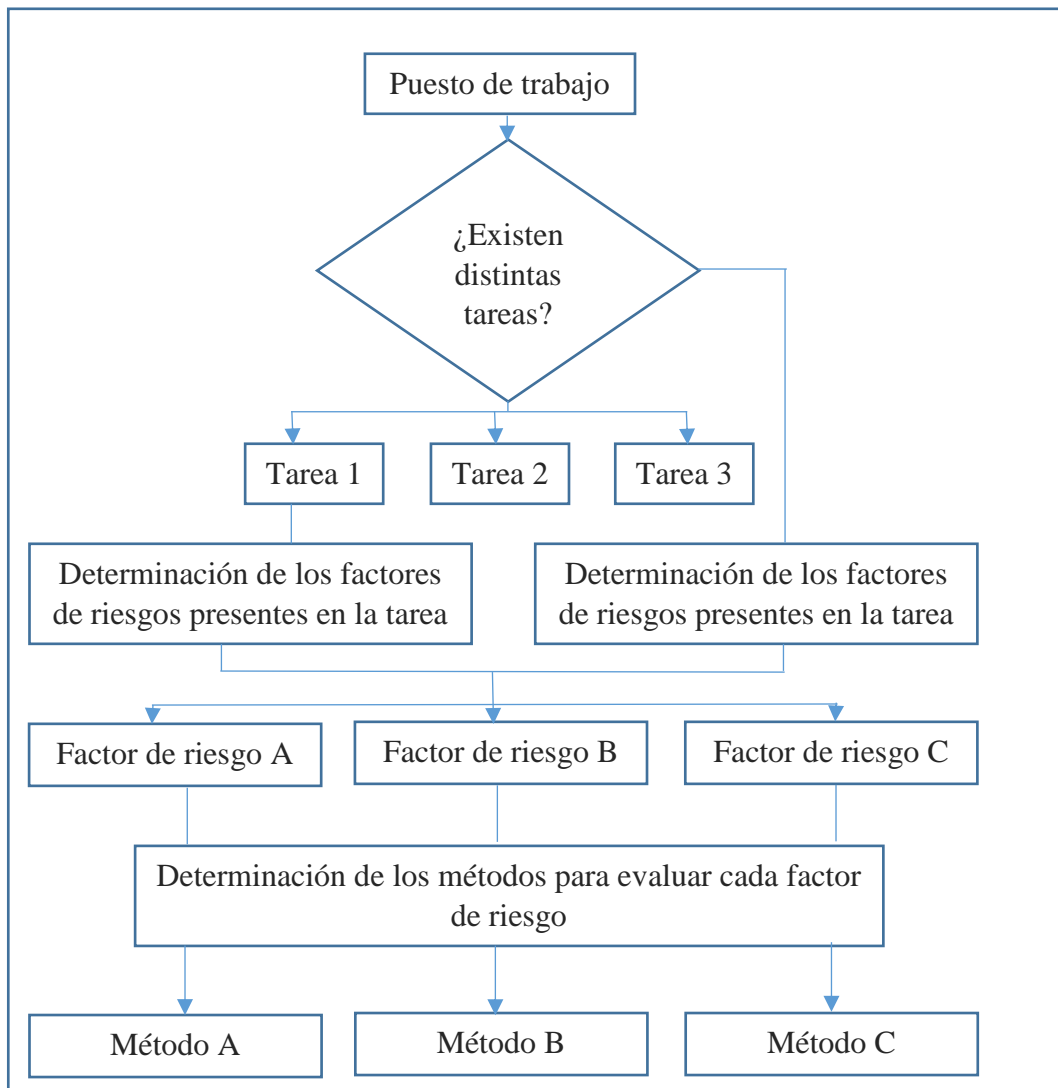
2.5.2.4 Sitios de trabajo

El trabajo en la construcción es por su naturaleza muy variado y ocupa una gran cantidad de trabajadores que están expuestos a diversos riesgos y muchos de los accidentes que se producen dejan como consecuencia lesiones graves o incapacitantes y hasta la muerte de los trabajadores, por este motivo, es necesario establecer medidas para el control y mitigación del riesgo de tal forma de minimizar la posibilidad de ocurrencia de accidentes o bien disminuir sus consecuencias. (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013)

2.5.2.4.1 La evaluación ergonómica de puestos de trabajo

La evaluación ergonómica de puestos de trabajo tiene por objeto detectar el nivel de presencia en los puestos evaluados de factores de riesgo para la aparición en los trabajadores que los ocupan de problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia en un determinado nivel de dichos factores de riesgo. Para evaluar el nivel de riesgo asociado a un determinado factor existen diversos métodos que tratan de facilitar la tarea del evaluador. (Cuesta, 2012)

Cada factor de riesgo puede estar presente en un puesto en diferentes niveles. Así, por ejemplo, debe evaluarse si la repetitividad de movimientos que es un factor de riesgo para la aparición de Trastornos Músculo Esqueléticos (TME) en zona cuello hombros, presenta un nivel suficiente en el puesto evaluado como para considerar necesaria una actuación ergonómica. (Cuesta, 2012)



Cuadro N.º 3: Esquema de selección de métodos según la tarea
Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de trabajo – Sabina Asensio Cuesta

2.5.2.4.2 La evaluación inicial de riesgos

Es obligación de las empresas identificar la existencia de peligros derivados de la presencia de elevados riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo. En este sentido, las legislaciones de cada país son más o menos exigentes. En general existen dos niveles de análisis: el análisis de las condiciones de trabajo para la identificación de riesgos (nivel básico), y la evaluación de los riesgos ergonómicos en caso de ser detectados (nivel avanzado). (Cuesta, 2012)

La aplicación de las listas de identificación inicial de riesgos parte de la agrupación de los puestos de la empresa que tengan características similares en

cuanto a tareas realizadas, diseño del puesto y condiciones ambientales. En una segunda fase se aplica la lista de identificación de riesgos a cada puesto o a cada tipo de puestos si han sido agrupados. Como ejemplo, el manual del INSHT evalúa la manipulación de cargas mediante el siguiente cuestionario. (Cuesta, 2012)

Manipulación manual de cargas		
Se manipulan cargas > a 6 kg	SI	NO
Se manipulan cargas > a 3 kg en alguna de las siguientes situaciones		
Por encima del hombro o por debajo de las rodillas	SI	NO
Muy alejadas del cuerpo	SI	NO
Con una frecuencia superior a 1 vez/minuto	SI	NO
Se manipulan cargas en postura sentada	SI	NO
El trabajador levanta cargas en una postura inadecuada, inclinado el tronco y con las piernas rectas	SI	NO

Cuadro N.º 4: Ejemplo de cuestionario para la evaluación de la manipulación de cargas
Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de trabajo – Sabina Asensio Cuesta

2.5.2.4.2.1 Identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional ICONTEC GTC 45

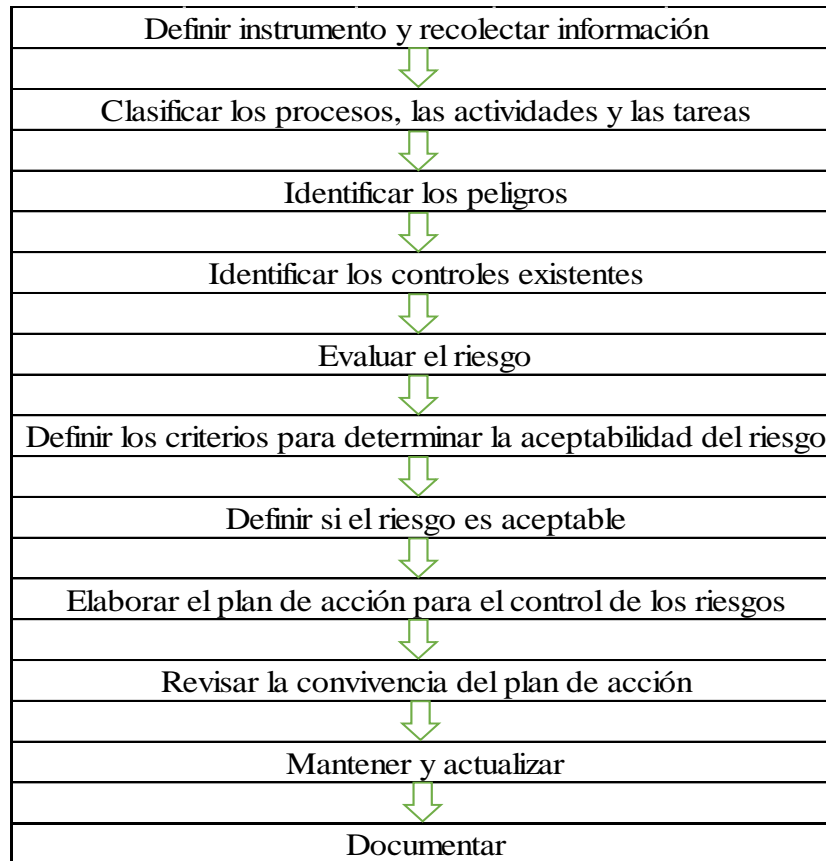
El propósito general de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional, es entender los peligros que se pueden generar en el desarrollo de las actividades, con el fin de que la organización pueda establecer los controles necesarios, al punto de asegurar que cualquier riesgo sea aceptable. (ICONTEC GTC 45, 2011)

Las siguientes actividades son necesarias para que las organizaciones realicen la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos:

- ✓ Definir el instrumento para recolectar la información: una herramienta donde se registre la información para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos.
- ✓ Clasificar los procesos, las actividades y las tareas: preparar una lista de los procesos de trabajo y de cada una de las actividades que lo componen y

clasificarlas; esta lista debería incluir instalaciones, planta, personas y procedimientos.

- ✓ Identificar los peligros: incluir todos aquellos relacionados con cada actividad laboral. Considerar quién, cuándo y cómo puede resultar afectado.
- ✓ Identificar los controles existentes: relacionar todos los controles que la organización ha implementado para reducir el riesgo asociado a cada peligro.
- ✓ Valorar riesgo
 - ✓ Evaluar el riesgo: calificar el riesgo asociado a cada peligro, incluyendo los controles existentes que están implementados. Se debería considerar la eficacia de dichos controles, así como la probabilidad y las consecuencias si éstos fallan.
 - ✓ Definir los criterios para determinar la aceptabilidad del riesgo.
 - ✓ Definir si el riesgo es aceptable: determinar la aceptabilidad de los riesgos y decidir si los controles de seguridad y salud ocupacional existentes o planificados son suficientes para mantener los riesgos bajo control y cumplir los requisitos legales.
- ✓ Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos, con el fin de mejorar los controles existentes si es necesario, o atender cualquier otro asunto que lo requiera.
- ✓ Revisar la conveniencia del plan de acción: re-valorar los riesgos con base en los controles propuestos y verificar que los riesgos serán aceptables.
- ✓ Mantener y actualizar:
 - ✓ Realizar seguimiento a los controles nuevos y existentes y asegurar que sean efectivos;
 - ✓ Asegurar que los controles implementados son efectivos y que la valoración de los riesgos está actualizada.
- ✓ Documentar el seguimiento a la implementación de los controles establecidos en el plan de acción que incluya responsables, fechas de programación, ejecución y estado actual, como parte de la trazabilidad de la gestión en seguridad y salud ocupacional.



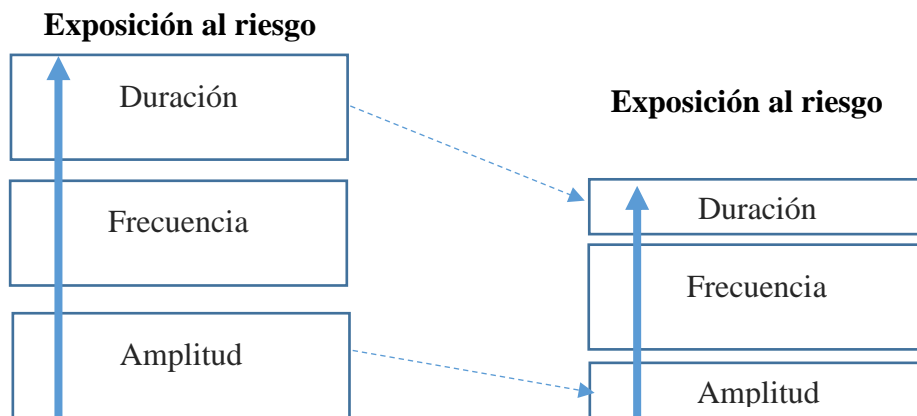
Cuadro N.º 5: Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos
Fuente: ICONTEC GTC 45

2.5.2.4.3 Métodos de evaluación ergonómica

Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo situé en niveles aceptables de exposición para el trabajador. (Cuesta, 2012)

La exposición al riesgo de un trabajador en un puesto de trabajo depende de la amplitud del riesgo al que se expone, de la frecuencia y de la duración. Dicha información es posible obtenerla mediante métodos de evaluación ergonómica, cuya aplicación resulta sencilla, frente a otras técnicas más complejas o que requieren conocimientos más específicos o instrumentos de medida no siempre al alcance de los ergónomos, como, por ejemplo: la medición del consumo de oxígeno, de la frecuencia cardíaca, de la fuerza soportada por el disco

intervertebral L5/S1 (unión lumbosacral), del consumo metabólico, el uso de electro miógrafos (EMG), etc. (Cuesta, 2012)



Cuadro N.º 6: Esquema de reducción del riesgo mediante el rediseño de puestos
Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de trabajo – Sabina Asensio Cuesta

2.5.2.4.3.1 Evaluación de posturas forzadas - Método REBA

Evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral. Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Se expone a continuación la forma de obtener las puntuaciones de cada miembro, las puntuaciones parciales y finales y el nivel de actuación.

Evaluación del Grupo A

Puntuación del tronco

La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica.

Movimiento	Punt.		Correc.	
Erguido	1		Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0° - 20° flexión ; 0° - 20° extensión	2			
20° - 60° flexión ; >20° extensión	3			
> 60° flexión	4			

Cuadro N.º 7: Puntuación del tronco

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuación del cuello

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica.



Movimiento	Punt.		Correc.	
0° - 20° flexión	1		Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° flexión o extensión	2			

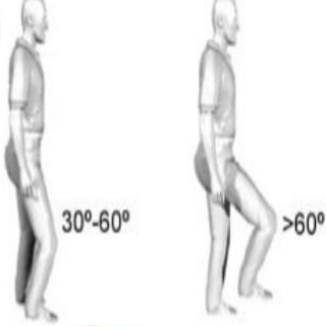
Cuadro N.º 8: Puntuación del cuello

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuación de las piernas

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas.

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







Cuadro N.º 9: Puntuación de las piernas

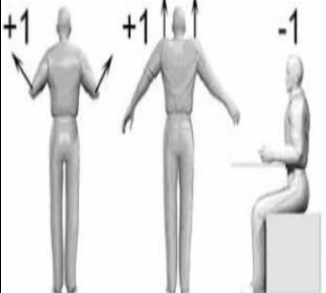
Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Evaluación del Grupo B

Puntuación del brazo

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica.

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



Cuadro N.º 10: Puntuación del brazo

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuación del antebrazo

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir del ángulo formado por el eje de éste y el eje del brazo. La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales siendo la obtenida por flexión la puntuación definitiva.

Movimiento	Punt.	
60° - 100° flexión	1	
<60° flexión; >100° flexión	2	

Cuadro N.º 11: Puntuación del antebrazo

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuación de la muñeca

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutral. La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión.

Movimiento	Punt.		Correc.	
0° - 15° flexión / extensión	1		Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/extensión	2			

Cuadro N.º 12: Puntuación de la muñeca

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuaciones parciales

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del Grupo B.

CARGA / FUERZA			
0	1	2	+1
<5kg	5 a 10	>10 kg	Instauración rápida o brusca

Cuadro N.º 13: Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

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

Cuadro N.º 14: Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre
Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuación de los Grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada grupo.

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

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

Cuadro N.º 15: Puntuación del Grupo A y Grupo B
Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuación final

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones se obtendrá la Puntuación C

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

Cuadro N.º 16: Puntuación C

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Finalmente, para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la Puntuación Final podría ser superior a la Puntuación C hasta en 3 unidades.

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticos, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Cuadro N.º 17: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Nivel de Actuación

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes niveles de actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un nivel de actuación. Cada nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

Niveles de riesgo y acción			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesaria
1	2 - 3	Bajo	Puede ser necesaria
2	4 - 7	Medio	Necesaria
3	8 - 10	Alto	Necesaria pronto
4	11 - 15	Muy alto	Actuación inmediata

Cuadro N.º 18: Niveles de actuación de acuerdo al método REBA
Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

2.5.2.4.3.2 Evaluación de la repetitividad de movimientos – Método Check List OCRA (ICKL)

Permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo. La aplicación del método persigue determinar el valor del Índice Check List OCRA (ICKL) y, a partir de este valor, clasificar el riesgo como Óptimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto. El ICKL se calcula empleando la siguiente ecuación. Recuperado de:

<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

$$\text{ICKL} = (\text{FR} + \text{FF} + \text{FFz} + \text{FP} + \text{FC}) \cdot \text{MD} \quad (1)$$

Cálculo del Factor de Recuperación (FR)

Este factor de la ecuación valora si los periodos de recuperación en el puesto evaluado son suficientes y están convenientemente distribuidos. La frecuencia de los periodos de recuperación y su duración y distribución a lo largo de la tarea repetitiva, determinarán el riesgo debido a la falta de reposo y por consecuencia al aumento de la fatiga.

Cálculo del Factor de Frecuencia (FF)

Para determinar el valor es necesario identificar el tipo de las acciones técnicas realizadas en el puesto. Se distinguen dos tipos de acciones técnicas: estáticas y dinámicas. Las acciones técnicas dinámicas se caracterizan por ser breves y repetidas (sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos actuantes de corta duración). Las acciones técnicas estáticas se caracterizan por tener una mayor duración (contracción de los músculos continua y mantenida 5 segundos o más). Deberán analizarse por separado los dos tipos de acción técnicas.

Cálculo del Factor de Fuerza (FFz)

Check List OCRA considera significativo este factor únicamente si se ejerce fuerza con los brazos y/o manos al menos una vez cada poco ciclo. Además, la aplicación de dicha fuerza debe estar presente durante todo el movimiento repetitivo. En caso contrario no será necesario calcular FFz, dándole el valor 0.

Cálculo del Factor de Posturas y Movimientos (FP)

Check List OCRA considera el mantenimiento de posturas forzadas y la realización de movimientos forzados en las extremidades superiores. En el análisis se incluyen el hombro, el codo, la muñeca y la mano. Además, se considera la existencia de movimientos que se repiten de forma idéntica dentro del ciclo de trabajo (movimientos estereotipados).

Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Factores de riesgo de este tipo pueden ser el uso de dispositivos de protección personal como el uso de guantes, el uso de herramientas que provocan vibraciones o contracciones en la piel, el tipo de ritmo de trabajo (impuesto por la máquina), etc.

Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

El nivel de riesgo por trabajo repetitivo varía con el tiempo de exposición. En general, el turno de trabajo puede tener una duración inferior a 8 horas y no todo el tiempo se dedica a trabajo repetitivo si existen pausas, descansos y trabajo no repetitivo. Para obtener el nivel de riesgo considerando el tiempo de exposición debe calcularse el multiplicador de duración (MD). A diferencia del resto de factores, que se suman, MD se multiplicará por el resultado de la suma del resto de factores. Con el valor calculado del Índice Check List OCRA puede obtenerse el nivel de riesgo y la acción recomendada.

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

Cuadro N.º 19: Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

2.5.3 Fundamentación teórica de la variable dependiente

2.5.3.1 Gestión de riesgos

El sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional es parte del sistema de gestión total de la organización, que facilita la administración de los riesgos laborales asociados con sus procesos. La característica principal de los sistemas de gestión, es que basan su acción en el ciclo de mejoramiento continuo planificar, hacer, verificar, actuar presentado por Deming a partir del año 1950. Los resultados de la implementación de este ciclo permiten a las empresas una mejora integral de la competitividad, de los productos y servicios, mejorando continuamente la calidad, reduciendo los costes, optimizando la productividad, reduciendo los precios, incrementando la participación del mercado y aumentando la rentabilidad de la empresa. (Chávez, 2015)



Cuadro N.º 20: Ciclo de mejora continua o de Deming
Fuente: Gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Cesar A Chávez Orozco

- ✓ **Planificar:** Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos de las partes interesadas y las políticas de la organización.
- ✓ **Hacer:** Implementar los procesos, planes, programas.
- ✓ **Verificar:** Realizar el seguimiento y la medición de los procesos, planes, programas respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos de las partes interesadas, e informar sobre los resultados.
- ✓ **Actuar:** Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos y del sistema

2.5.3.2 Factores de riesgo

Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo. (Cortés, 2007)

2.5.3.2.1. Clasificación de los factores de riesgos laborales

2.5.3.2.1.1 Factores o condiciones de seguridad. - Se incluyen en este grupo las condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad, pasillos y superficies de tránsito, aparatos y equipos de elevación, vehículos de transporte, máquinas, herramientas, espacios de trabajo, instalaciones eléctricas, etc.

2.5.3.2.1.2 Factores de origen físico, químico y biológico. - Se incluyen en este grupo los denominados contaminantes o agentes físicos (ruido, vibraciones, iluminación, condiciones termo higrométricas, radiaciones ionizantes, rayos x, rayos gamma, no ionizantes, ultravioletas, infrarrojas, microondas, presión atmosférica, etc.). Los denominados contaminantes o agentes químicos presentes en el medio ambiente de trabajo constituidos por materiales inertes presentes en el aire en forma de gases, vapores, nieblas, aerosoles, humos, polvos, etc. Y los contaminantes o agentes biológicos constituidos por microorganismos (bacterias, virus, hongos, protozoos, etc.) causantes de enfermedades profesionales.

2.5.3.2.1.3 Factores derivados de las características del trabajo. - Incluyen las exigencias que las tareas impone al individuo que las realiza (esfuerzos, manipulación de cargas, posturas de trabajo, niveles de atención, etc.) asociadas a cada tipo de actividad y determinantes de la carga de trabajo, tanto física como mental, pudiendo dar lugar a la fatiga.

2.5.3.2.1.4 Factores derivados de la organización del trabajo. - Se incluyen en este grupo los factores de la organización del trabajo (tareas que lo integran y su asignación a los trabajadores, horarios, velocidad de ejecución, relaciones jerárquicas, etc). Considerando:

- ✓ **Factores de organización temporal** (jornada y ritmo de trabajo, trabajo a turno o nocturno, etc.)
- ✓ **Factores dependientes de la tarea** (automatización, comunicación y relaciones, status, posibilidad de promoción, complejidad, monotonía, minuciosidad, identificación con la tarea, iniciativa, etc.)

2.5.3.3. Riesgos ergonómicos

Existen características del ambiente de trabajo que son capaces de generar una serie de trastornos o lesiones, estas características físicas de la tarea (interacción entre el trabajador y el trabajo) dan lugar a:

2.5.3.3.1 Riesgos por posturas forzadas. - Las tareas con posturas forzadas conllevan esfuerzo, fundamentalmente en el cuello, en el tronco, los brazos y las piernas. En numerosas ocasiones las posturas forzadas originan trastornos en el aparato músculo esquelético. Dichos trastornos son de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que el trabajador normalmente ignora sus síntomas hasta que las patologías se hacen crónicas. Se caracterizan por las molestias, incomodidad, impedimento o dolor persistente en articulaciones, músculos, tendones y otros tejidos blandos, con o sin manifestación física, causado o agravado por movimientos repetidos, posturas forzadas y movimientos que desarrollan fuerzas elevadas. (Cabaleiro, Prevención de riesgos laborales. Normativa de seguridad e higiene en el puesto de trabajo, 2010)

Aunque las lesiones dorso lumbares y de extremidades se deben principalmente a la manipulación de cargas, también son comunes en otros entornos laborales en ellos que el trabajador soporta posturas con una elevada carga muscular estática. Esto supone que los músculos ejercen una fuerza mantenida para no perder el equilibrio. Si la postura es forzada los grupos musculares que soportan el equilibrio pueden sufrir una sobrecarga.

2.5.3.3.2 Riesgos originados por movimientos repetitivos. - Cuando la tensión muscular se asocia con un movimiento repetitivo se puede producir las llamadas lesiones derivadas de micro traumatismos repetitivos, aunque estas patologías no se producen únicamente por la combinación de estos factores, siendo su origen multifactorial. “(p 102). Algunas de las lesiones que pueden sufrir los trabajadores como consecuencia de la combinación de los factores citados son las siguientes: (Agulló, 2015)

- ✓ **Síndrome de túnel carpiano.** - Originado por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca. Se produce por la flexión, extensión o torsión repetida de la muñeca.
- ✓ **Tendinitis.** - Inflamación de un tendón como consecuencia de esfuerzos con la muñeca en extensión, flexión o desviación cubital.
- ✓ **Síndrome del túnel cubital.** - Se origina por la flexión extrema del codo.

2.5.3.3.3 Riesgos por trastornos músculo esqueléticos derivados de la carga física.

Las lesiones agrupadas bajo el concepto de trastornos músculo esqueléticos (TME) presentan una serie de características comunes: (González, 2012)

- ✓ Forma en que se producen como consecuencia de un fenómeno acumulativo, las pequeñas lesiones se suman una tras otra hasta que al cabo del tiempo se manifiestan como un proceso patológico. Los esfuerzos que provocan estas pequeñas lesiones son roces, compresiones, estiramientos, todas ellas actuando sobre las partes blandas del aparato músculo esquelético.
- ✓ Síntomas: siempre aparece un dolor en la parte del cuerpo lesionada, este dolor puede llegar a ser incapacitante.
- ✓ Origen: Los trastornos músculo esqueléticos se generan por múltiples causas, pero su aparición se fundamenta en dos circunstancias.
 - ✓ Cuando existe una estructura previamente dañada por una enfermedad o un accidente, los esfuerzos citados como forma de producción inciden en estos elementos.
 - ✓ Cuando no existe un tiempo de recuperación acorde con el esfuerzo realizado, se presenta como una rotura del elemento por sobrepasar su límite de resistencia.

2.5.3.4. Generación de posturas forzadas

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España la generación de posturas forzadas las podemos contemplar por:

2.5.3.4.1 Frecuencia de movimientos

Realizar continuamente movimientos de alguna parte del cuerpo hasta una posición forzada incrementa el nivel de riesgo. A mayor frecuencia, el riesgo puede aumentar debido a la exigencia física que requiere el movimiento a cierta velocidad. Se debe procurar reducir la frecuencia de movimientos siempre que sea posible o reducir los movimientos amplios acercando los elementos del puesto de trabajo lo más cerca posible del trabajador.

2.5.3.4.2 Duración de la postura

El mantener la misma postura durante un tiempo prolongado es un factor de riesgo a minimizar. Si además la postura que se adopta es valorada como forzada, el tiempo de estatismo postural de forma continua debe ser mucho menor.

2.5.3.4.3 Posturas de tronco

La flexión de tronco, la rotación axial y la inclinación lateral son posturas que deben ser identificadas conjuntamente con el ángulo de inclinación. Adoptar estas posturas por encima de los límites aceptables de articulación, puede comportar un nivel importante de riesgo.



Gráfico N.º 6: Inclinación lateral y rotación axial

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España

2.5.3.4.4 Posturas de cuello

Las posturas de cuello que se deben identificar son la flexión de cuello (hacia adelante), extensión de cuello, inclinación lateral y rotación axial.



Gráfico N.º 7: Inclinación lateral

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España

2.5.3.4.5 Posturas de la extremidad superior

Brazo (Hombro)

Las posturas que influyen en aumentar el nivel de riesgo, si están en el límite de su rango articular son la abducción, la flexión, extensión, rotación externa, y la aducción.

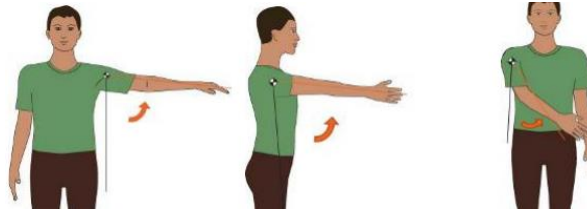


Gráfico N.º 8: Abducción, Flexión y Aducción

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España

Codo

Las posturas o movimientos del codo que pueden llegar a ser forzados son la flexión, la extensión, la pronación y la supinación.

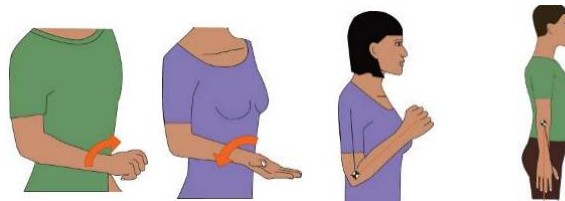


Gráfico N.º 9: Pronación, Supinación, Flexión y Extensión

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España

La pronación y supinación del codo se producen principalmente para cambiar de orientación objetos u herramientas. Las flexiones y extensiones significativas se realizan en la mayoría de los casos cuando el área operativa de trabajo es amplia, operando alternativamente lejos y cerca del cuerpo.

Muñeca

Hay cuatro posturas de las muñecas que, si se realizan de forma forzada durante un tiempo considerable, pueden repercutir en un nivel de riesgo significativo.

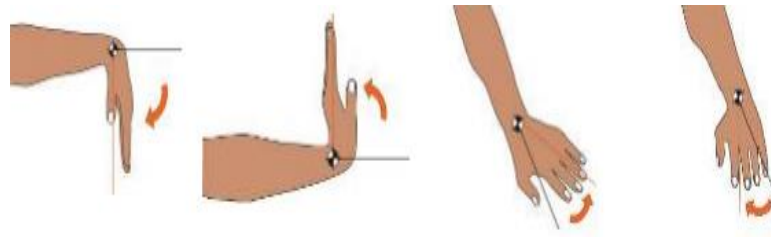


Gráfico N°10: Flexión, Extensión, Desviación Ulnar y Desviación Radial
Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España

2.5.3.4.6 Posturas de la extremidad inferior

La extremidad inferior incluyendo la cadera y las piernas, tiene variedad de movimientos articulares entre los que se pueden citar: la flexión de rodilla, flexión de tobillo, dorso flexión del tobillo, etc.



Gráfico N.º 11: Flexión de rodilla
Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España

2.6. Hipótesis

Los sitios de trabajo influyen en la generación de posturas forzadas adoptadas por los trabajadores de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

2.6.1 Variable Independiente

Los sitios de trabajo.

2.6.2 Variable Dependiente

Generación de posturas forzadas en el entubado

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

El presente proyecto de investigación está delimitado dentro del paradigma crítico propositivo por lo que adquirió un enfoque cuali cuantitativo porque se estableció una investigación desde los actores. La información proporcionada sirvió de guía para interpretarla con el sustento científico y profesional, con lo que se proyectó solucionar el problema.

3.2 Modalidad básica de la investigación

3.2.1 Investigación bibliográfica documental

Se ejecutó una investigación bibliográfica documental para poder adquirir información más profunda con relación a problemas similares, de esta manera se seleccionó información importante que sirvió como sustento científico del proyecto, ampliando conceptualizaciones y criterios de varios autores, de acuerdo a los objetivos del proyecto.

3.2.2 Investigación de campo

En el presente proyecto se empleó la investigación de campo, ya que los datos son base de la propuesta que se alcanzó directamente de las fuentes primarias de la empresa y en el lugar donde existe el problema.

3.2.3 Proyecto Factible

Es un proyecto factible porque busca solucionar un problema existente en el contexto, respondiendo a necesidades de intereses en el ámbito de la construcción.

3.3 Nivel o tipo de investigación

3.3.1 Exploratorio

Porque es una metodología flexible de mayor profundidad y dispersión que accedió a desarrollar nuevos métodos, formar hipótesis, examinar variables de interés investigativo, investigando un problema desconocido en un contexto particular.

3.3.2 Explicativo

Se alcanzó a establecer la relación de una variable con la otra y la incidencia que tiene en la solución del problema, expresando causa y efecto y se descubrió factores que determinan ciertos comportamientos que conducen a establecer el ¿por qué? del problema.

3.4 Población y muestra

En virtud de que ninguna de las poblaciones pasa de los 100 elementos se trabaja con todo el universo sin que sea necesario sacar muestras respectivas

POBLACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Gerente de Obra	1	1,8 %
Médico	1	1,8 %
Técnico de seguridad	1	1,8 %
Superintendente de obra	1	1,8 %
Residentes de obra	6	10,9 %
Entubadores	35	81,8 %
TOTAL	45	100,0 %

Cuadro N.º 21: Población y muestra
Desarrollado por: Investigador

3.5 Operacionalización de variables

Variable independiente: Los sitios de trabajo.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
El sitio de trabajo es el espacio que ocupa un trabajador en una empresa para desarrollar alguna producción debiendo cumplir parámetros de seguridad y salud ocupacional y procesos de producción.	Sitios de trabajo	Sitios de trabajo inseguros	¿De qué forma se controla las enfermedades producidas por riesgo ergonómico debido al mal diseño de los puestos de trabajo?	Observación (Fichas de campo)
	Producción	Baja productividad	¿Existe disminución de productividad por causas de posturas forzadas en el entubado que generan índices de morbilidad?	Observación (índices de morbilidad)
	Seguridad y salud ocupacional	Actos y condiciones sub estándar	¿Se han identificado los actos y condiciones sub estándar en la realización de las tareas ergonómicas en el entubado?	Observación –Hoja de registro- Método de evaluación de riesgos iniciales GTC 45

Cuadro N.º 22: Operacionalización de las variables: Variable Independiente
Desarrollado por: Investigador

Variable dependiente: Generación de posturas forzadas en el entubado

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Producir aquellas posturas de trabajo que supongan que diferentes regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que pueden producir trastornos músculos esqueléticos.</p>	<p>Posturas forzadas</p> <p>Trastornos músculo esqueléticos (TME)</p>	<p>Nivel de riesgo</p> <p>Índices de enfermedades ocupacionales</p>	<p>¿Cuál es el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores por adopción de posturas forzadas en el entubado?</p> <p>¿Se han presentado casos de enfermedades ocupacionales (TME) en los trabajadores de entubado de la empresa constructora?</p>	<p>Observación –Hoja de registro- Método de evaluación ergonómica REBA, OCRA.</p> <p>Entrevista Ficha de campo</p>

Cuadro N.º 23: Operacionalización de las variables: Variable dependiente
Desarrollado por: Investigador

3.6 Plan de recolección de información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación
2. ¿De qué personas u objetos?	Gerente de planta Superintendente de obra Residentes de obra Médico Entubadores
3. ¿Sobre qué aspectos?	Indicadores (Matriz de operacionalización de variables)
4. ¿Quién, quienes?	Investigador
5. ¿Dónde?	2016 – 2017
6. ¿Dónde?	Proyecto de agua potable Chiquihurco Pelileo
7. ¿Cuántas veces?	Dos
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta Entrevista Observación Medición
9. ¿Con qué?	Cuestionario Guía de la entrevista Ficha de observación Registro de medición
10. ¿En qué situación?	Horarios de producción de obra

Cuadro N.º 24: Plan de recolección de información
Desarrollado por: Investigador

3.7 Procesamiento y análisis de la información

3.7.1 Plan de procesamiento de la información

- ✓ Análisis de los puestos de trabajo en el área de entubado, el cuál encaminará al método ergonómico a ser realizado.
- ✓ Identificación de los puestos de trabajo en el área de entubado mediante Metodología Guía (ICONTEC GTC 45, 2011) permitiendo obtener los niveles y la intervención de los riesgos encontrados.

- ✓ Medición de los niveles de riesgo a través de métodos internacionales de ergonomía.
- ✓ Por medio de una tabla de valores tabular los datos encontrados por niveles de riesgo
- ✓ Estudio detallado sobre las variables que inciden en el análisis del problema, descartando la información menos importante.

3.7.2 Análisis e interpretación de los resultados




- ✓ Investigación de los resultados observados y recogidos, recalando ámbitos importantes que relacione el trabajo práctico con los objetivos.
- ✓ Interpretación de los resultados para alcanzar la esencia principal del problema y los factores que incurren en su extensión.
- ✓ Diseño de alternativas de solución con el fin de minimizar las causas que afectan el confort postural de los trabajadores.
- ✓ Desarrollo de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Identificación de puestos de trabajo

Realizada la observación del área de entubado se han identificado los siguientes puestos de trabajo:

ÁREA	PUESTOS DE TRABAJO	ACTIVIDADES	EVIDENCIA
ENTUBADO	Operario de transporte	Transportar desde el acopio de la tubería hacia el lugar ocupado	
	Operario de cortado	Cortar el asfalto por donde atraviesa la tubería	
	Operario de Sondeado	Buscar con palas ductos existentes en el tramo de la tubería que se va a instalar para no ser dañadas	






	Operario de Excavado	Realizar una zanja de 1m x 2m con la excavadora	
	Operario de Embonado	Embonar la tubería con la ayuda de la excavadora	
	Operario de Relleno	Cubrir de manera manual con una pequeña capa de arena la zanja, para después terminar con la retro excavadora	
	Operario de Compactación	Mejorar el suelo con base y sub base mediante el compactador de rodillos	
	Operario de Accesorios	Preparar la tubería con accesorios para realizar posteriormente pruebas de presión	

Tabla N°1: Identificación de puestos de trabajo
Desarrollado por: Investigador

4.2 Identificación de factores ergonómicos en el área de entubado

Para la identificación de los riesgos en el área de entubado se utilizará la Guía Técnica Colombiana (ICONTEC GTC 45, 2011) (ANEXO I), teniendo mayor énfasis el factor de riesgo ergonómico por ser el que guarda relación con la temática de esta investigación

Con la aplicación de esta matriz se establece directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional, se podrá ajustar estos lineamientos a las necesidades de la empresa, tomando en cuenta su naturaleza, el alcance de sus actividades y los recursos establecidos.

Tabla N°2: Matriz de identificación de peligros – Metodología Guía GTC 45

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS - METODOLOGÍA GUÍA GTC 45																				
PROCESO	ACTIVIDADES	PUESTO DE TRABAJO	RUTINARIA: SI o NO	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES EN LA SALUD	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN DEL RIESGO	Criterios para establecer controles			
				DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	Nro expuestos	Peor consecuencia	Existencia Requisito Legal Especifico Asociado (SI, o No)
ENTUBADO	Transportar desde el acopio de la tubería hacia el lugar a ser ocupado	Operario de transporte	SI	Posturas forzadas	Ergonómico	Fatiga muscular	Ninguno	Ninguno	Pausas activas y rotación del personal	6	3	18	Alto	25	450	Corregir y adoptar medidas de control inmediato	NO ACEPTABLE	2	Lesiones musculares	D.E. 2393 Art. 11 Num. 2
	Cortar el asfalto por donde atraviesa la tubería	Operario de cortado	SI	Posturas forzadas	Ergonómico	Fatiga muscular	Ninguno	Ninguno	Pausas activas y rotación del personal	6	3	18	Alto	25	450	Corregir y adoptar medidas de control inmediato	NO ACEPTABLE	2	Lesiones musculares	D.E. 2393 Art. 11 Num. 2
	Buscar mediante palas manuales cualquier tipo de tubería para no ser dañadas a posterior con la maquinaria y de ser el caso repararlas	Operario de sondeo	SI	Posturas forzadas	Ergonómico	Fatiga muscular	Ninguno	Ninguno	Pausas activas y rotación del personal	6	2	12	Alto	25	300	Corregir y adoptar medidas de control inmediato	NO ACEPTABLE	4	Lesiones musculares	D.E. 2393 Art. 11 Num. 2
	Realizar una zanja de 1m x 2m con la excavadora	Operario de excavado	SI	Posturas forzadas	Ergonómico	Fatiga muscular	Ninguno	Ninguno	Pausas activas y rotación del personal	2	3	6	Alto	25	150	Corregir y adoptar medidas de control inmediato	NO ACEPTABLE	3	Lesiones musculares	D.E. 2393 Art. 11 Num. 2
	Dirigir la tubería desde la superficie hacia la zanja y embonarlos	Operario de embonado	de	Posturas forzadas	Ergonómico	Fatiga muscular	Ninguno	Ninguno	Pausas activas y rotación del personal	6	3	18	Alto	25	450	Corregir y adoptar medidas de control inmediato	NO ACEPTABLE	6	Lesiones musculares	D.E. 2393 Art. 11 Num. 2

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°2: Continuación - Matriz de identificación de peligros – Metodología Guía GTC 45

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS - METODOLOGÍA GUÍA GTC 45																				
PROCESO	ACTIVIDADES	PUESTO DE TRABAJO	RUTINARIA: SI o NO	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES EN LA SALUD	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO					VALORACIÓN DEL RIESGO	Criterios para establecer controles				
				DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) o INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	Nro expuestos	Peor consecuencia	Existencia Requisito Legal Especifico Asociado (SI o No)
ENTUBADO	Cubrir manualmente con una pequeña capa de arena continuamente con el material restante y con la ayuda de la retroexcavadora terminar el relleno	Operario de relleno	SI	Posturas forzadas	Ergonómico	Fatiga muscular	Ninguno	Ninguno	Pausas activas y rotación del personal	6	3	18	Alto	25	450	Corregir y adoptar medidas de control inmediato	NO ACEPTABLE	12	Lesiones musculares	D.E. 2393 Art. 11 Num. 2
			SI	Movimientos repetitivos	Ergonómico	Síndrome del túnel carpiano	Ninguno	Ninguno	Pausas activas y rotación del personal	6	3	18	Alto	25	450	Corregir y adoptar medidas de control inmediato	NO ACEPTABLE		Lesiones en los nervios y ligamentos de las manos	D.E. 2393 Art. 11 Num. 2
	Operario de compactación	SI	Posturas forzadas	Ergonómico	Fatiga muscular	Ninguno	Ninguno	Pausas activas y rotación del personal	6	2	12	Alto	25	300	Corregir y adoptar medidas de control inmediato	NO ACEPTABLE	3	Lesiones musculares	D.E. 2393 Art. 11 Num. 2	
	Operario de accesorios	SI	Posturas forzadas	Ergonómico	Fatiga muscular	Ninguno	Ninguno	Pausas activas y rotación del personal	6	1	6	Alto	25	150	Corregir y adoptar medidas de control inmediato	NO ACEPTABLE	3	Lesiones musculares	D.E. 2393 Art. 11 Num. 2	

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°3: Resumen de análisis de riesgos por medio de INCOTEC GTC 45 en el área de entubado

PUESTOS DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
Operario de transporte	Posturas forzadas	6	3	18	Alto	25	450	NO ACEPTABLE
Operario de cortado	Posturas forzadas	6	3	18	Alto	25	450	NO ACEPTABLE
Operario de embonado	Posturas forzadas	6	3	18	Alto	25	450	NO ACEPTABLE
Operario de relleno	Posturas forzadas	6	3	18	Alto	25	450	NO ACEPTABLE
	Movimientos repetitivos	6	3	18	Alto	25	450	NO ACEPTABLE
Operario de sondeado	Posturas forzadas	6	2	12	Alto	25	300	NO ACEPTABLE
Operario de compactación	Posturas forzadas	6	2	12	Alto	25	300	NO ACEPTABLE
Operario de excavado	Posturas forzadas	2	3	6	Alto	25	150	NO ACEPTABLE
Operario de accesorios	Posturas forzadas	6	1	6	Alto	25	150	NO ACEPTABLE

Desarrollado por: Investigador

Mediante el método INCOTEC GTC 45, se concluye que en todos los puestos de trabajo del área de entubado los riesgos pertenecen a un nivel no aceptable del riesgo, por lo que es importante evaluarlos de manera minuciosa con métodos internacionales para posturas forzadas y movimientos repetitivos y posteriormente controlarlos en la fuente, en el medio, en el trabajador y gestión en actividades complementarias

4.3 Evaluación de riesgos por sobreesfuerzos en el área de entubado

Una vez realizada la identificación de los riesgos mediante la GTC 45 se procede a la evaluación:


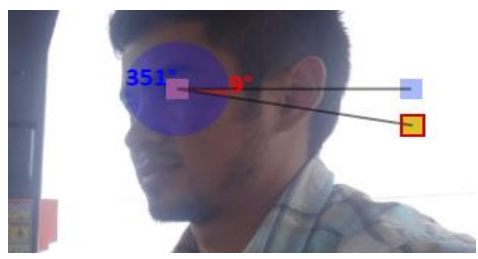


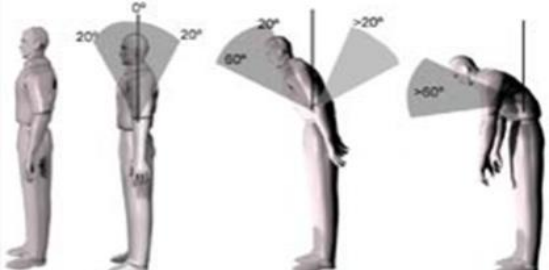

4.3.1 Evaluación de Riesgos por Posturas Forzadas

Las tareas que se van a evaluar a continuación adoptan posturas inadecuadas de forma continua o repetida, para evaluar dichos riesgos se realiza de cada zona o segmento del cuerpo requerimientos significativos en el trabajo, las zonas o segmentos corporales a analizar son los siguientes: cuello, piernas, tronco, antebrazo, muñecas, brazos además se evalúa la carga, fuerza y agarre. El método de evaluación ergonómica REBA permitirá analizar dichos requerimientos.

4.3.1.1 Equipo de Medición

La cámara fotográfica que permite realizar el análisis de posturas forzadas es la siguiente: SONY DSC - W830 Súper HAD CCD™ tipo 1/2,3" (7,76 mm) con un sensor de imagen de alta resolución de 20,1 MP que funciona junto con el enfoque automático integrado para conseguir resultados definidos y detallados incluso si la acción es rápida.

Tabla N°4: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Transporte

Movimiento	0° - 20° flexión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado final	1
	>20° flexión o extensión		2					
CUELLO								
Movimiento	Soporte bilateral, andando o sentado	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Resultado	3	
	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable		2		Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)			2
PIERNAS								
Movimiento	Erguido	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado	2
	0° - 20° flexión ; 0° - 20° extensión		2					
	20° - 60° flexión ; >20° extensión		3					
	> 60° flexión		4					
TRONCO								
CARGA	Carga o fuerza menor de 5 kg	Resultado	0	0				
	Carga o fuerza entre 5 y 10 kg		+1					
	Carga o fuerza mayor de 10 kg		+2					
	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamemente		+1					

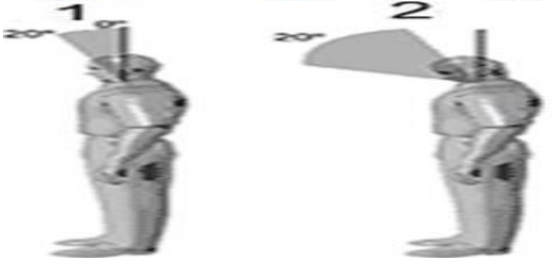
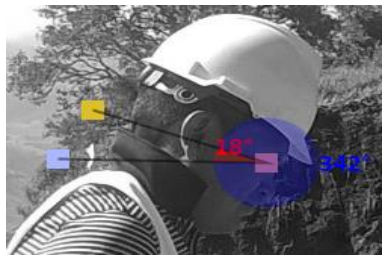
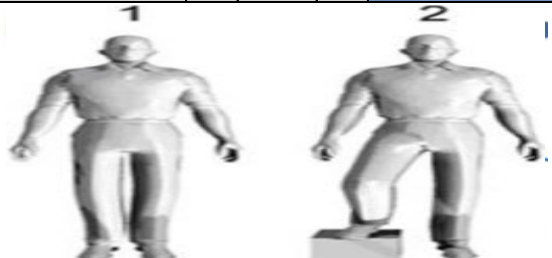

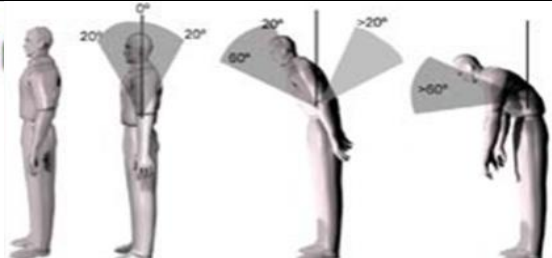

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°4: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Transporte

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)					Puesto de trabajo			
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas					TRANSPORTE			
Movimiento	60° - 100° flexión	Puntuación	1	Corrección	No aplica	0	Resultado	2
	<60° flexión; >100° flexión		2					
ANTEBRAZOS								
Movimiento	0° - 15° flexión / extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	0	Resultado	2
	>15° flexión/extensión		2					
MUÑECAS								
Movimiento	0° - 20° flexión/extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay abducción o rotación	0	Resultado	1
	>20° extensión		2		Añadir +1 si hay elevación del hombro			
	20° - 45° flexión		3		Disminuir -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad			
	>90° flexión		4					
BRAZOS								
AGARRE	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio					0	Resultado	0
	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo					+1		
	El agarre es posible pero no aceptable					+2		
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo					+3		
RESULTADO FINAL	Puntuación			Riesgo	Nivel de acción	Intervención		
	4			Medio	2	Necesaria		

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°5: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Cortado

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)					Puesto de trabajo			
Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco					CORTADO			
Movimiento	0° - 20° flexión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado final	1
	>20° flexión o extensión		2					
CUELLO								
Movimiento	Soporte bilateral, andando o sentado	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Resultado	3	
	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable		2		Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)			2
PIERNAS								
Movimiento	Erguido	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado	2
	0° - 20° flexión ; 0° - 20° extensión		2					
	20° - 60° flexión ; >20° extensión		3					
	> 60° flexión		4					
TRONCO								
CARGA	Carga o fuerza menor de 5 kg				0	Resultado	2	
	Carga o fuerza entre 5 y 10 kg				+1			
	Carga o fuerza mayor de 10 kg				+2			
	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente				+1			

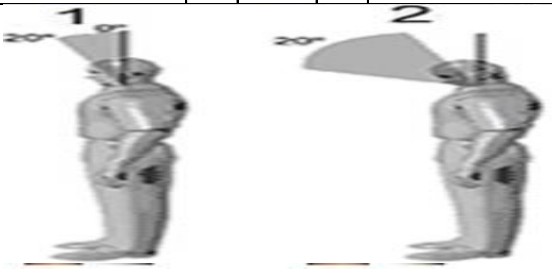
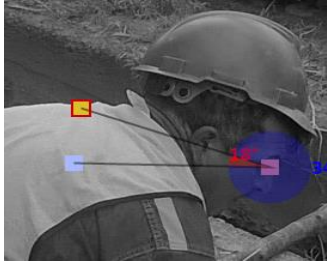
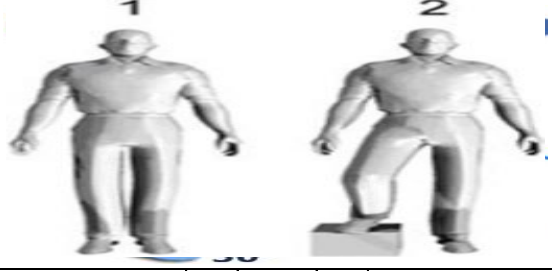

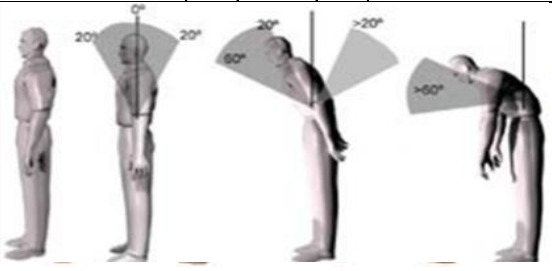
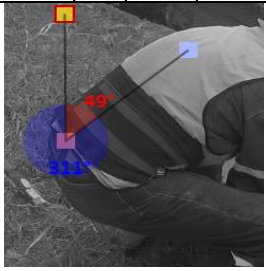
Desarrollado por: Investigador

Tabla N°5: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Cortado

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)						Puesto de trabajo		
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas						CORTADO		
Movimiento	60° - 100° flexión	Puntuación	1	Corrección	No aplica	0	Resultado	2
	<60° flexión; >100° flexión		2					
ANTEBRAZOS								
Movimiento	0° - 15° flexión / extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	0	Resultado	2
	>15° flexión/extensión		2					
MUÑECAS								
Movimiento	0° - 20° flexión/extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay abducción o rotación	0	Resultado	1
	>20° extensión		2		Añadir +1 si hay elevación del hombro			
	20° - 45° flexión		3		Disminuir -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad			
	>90° flexión		4					
BRAZOS								
AGARRE	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	Resultado	0			0		
	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo		+1					
	El agarre es posible pero no aceptable		+2					
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo		+3					
RESULTADO FINAL	Puntuación		Riesgo	Nivel de acción	Intervención			
	6		Medio	2	Necesaria			

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°6: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Sondeado

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)						Puesto de trabajo		
Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco						SONDEADO		
Movimiento	0° - 20° flexión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado final	1
	>20° flexión o extensión		2					
CUELLO								
Movimiento	Soporte bilateral, andando o sentado	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	2	Resultado	3
	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable		2		Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)			
PIERNAS								
Movimiento	Erguido	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado	3
	0° - 20° flexión ; 0° - 20° extensión		2					
	20° - 60° flexión ; >20° extensión		3					
	> 60° flexión		4					
TRONCO								
CARGA	Carga o fuerza menor de 5 kg	0	Resultado	0				
	Carga o fuerza entre 5 y 10 kg	+1						
	Carga o fuerza mayor de 10 kg	+2						
	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1						

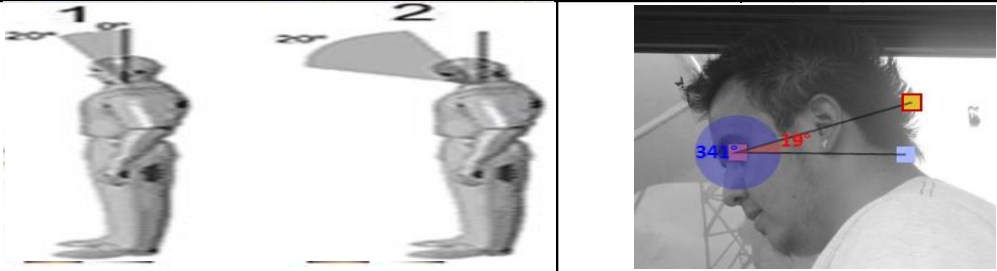
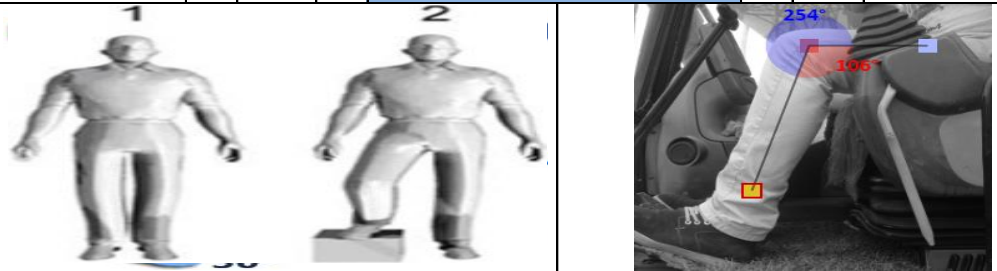
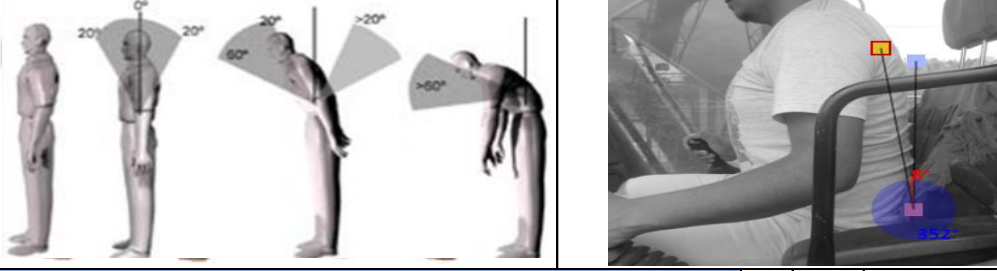
Desarrollado por: Investigador

Tabla N°6: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Sondeado

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)						Puesto de trabajo		
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas						SONDEADO		
Movimiento	60° - 100° flexión	Puntuación	1	Corrección	No aplica	0	Resultado	1
	<60° flexión; >100° flexión		2					
ANTEBRAZOS								
Movimiento	0° - 15° flexión / extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	0	Resultado	1
	>15° flexión/extensión		2					
MUÑECAS								
Movimiento	0° - 20° flexión/extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay abducción o rotación	0	Resultado	1
	>20° extensión		2		Añadir +1 si hay elevación del hombro			
	20° - 45° flexión		3		Disminuir -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad			
	>90° flexión		4					
BRAZOS								
AGARRE	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio					0	Resultado	0
	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo					+1		
	El agarre es posible pero no aceptable					+2		
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo					+3		
RESULTADO FINAL	Puntuación		Riesgo		Nivel de acción		Intervención	
	6		Medio		2		Necesaria	

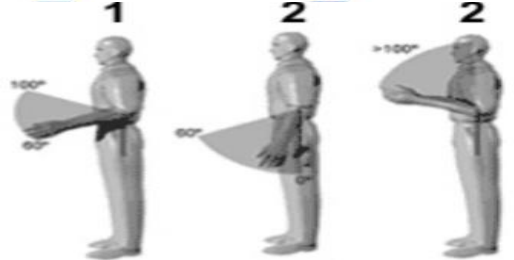
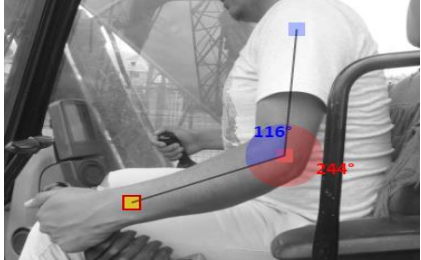
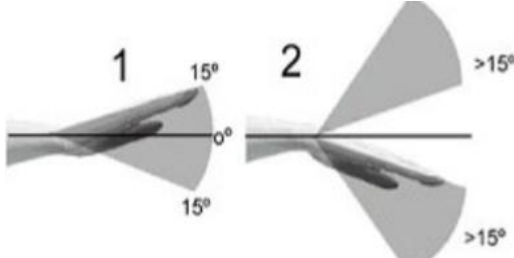
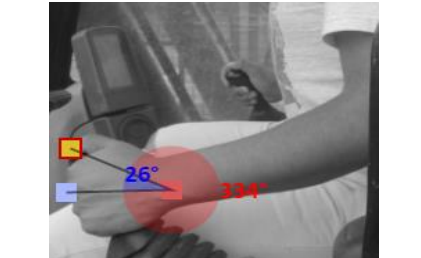
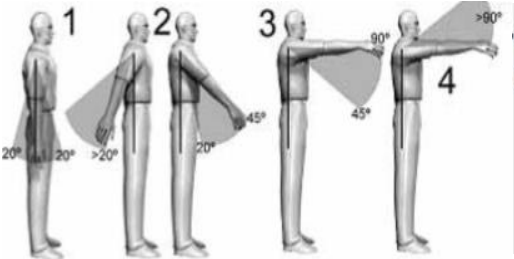

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°7: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Excavado

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)						Puesto de trabajo		
Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco						EXCAVADO		
Movimiento	0° - 20° flexión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado final	1
	>20° flexión o extensión		2					
CUELLO								
Movimiento	Soporte bilateral, andando o sentado	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Resultado	3	
	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable		2		Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)			2
PIERNAS								
Movimiento	Erguido	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado	2
	0° - 20° flexión ; 0° - 20° extensión		2					
	20° - 60° flexión ; >20° extensión		3					
	> 60° flexión		4					
TRONCO								
CARGA	Carga o fuerza menor de 5 kg	0	Resultado	0				
	Carga o fuerza entre 5 y 10 kg	+1						
	Carga o fuerza mayor de 10 kg	+2						
	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1						

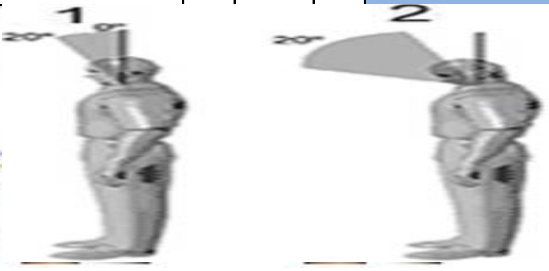

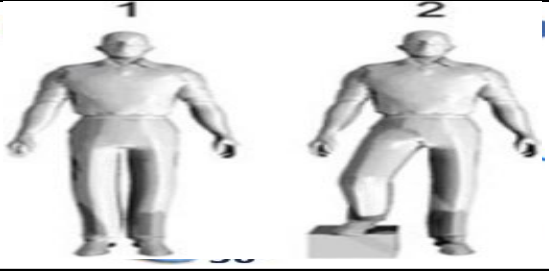

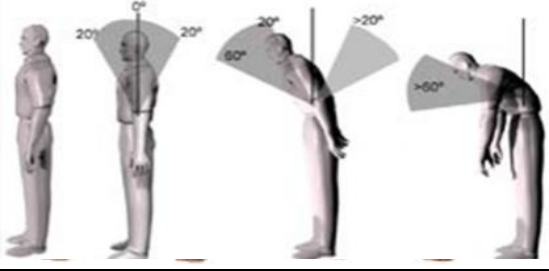

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°7: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Excavado

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)						Puesto de trabajo			
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas						EXCAVADO			
Movimiento	60° - 100° flexión	Puntuación	1	Corrección	No aplica	0	Resultado	2	
	<60° flexión; >100° flexión		2						
ANTEBRAZOS									
Movimiento	0° - 15° flexión / extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	1	Resultado	3	
	>15° flexión/extensión		2						
MUÑECAS									
Movimiento	0° - 20° flexión/extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay abducción o rotación	0	Resultado	1	
	>20° extensión		2		Añadir +1 si hay elevación del hombro				
	20° - 45° flexión		3		Disminuir -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad				
	>90° flexión		4						
BRAZOS									
AGARRE	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	Resultado	0	Resultado	0				
	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo		+1						
	El agarre es posible pero no aceptable		+2						
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo		+3						
RESULTADO FINAL	Puntuación		4	Riesgo	Medio	Nivel de acción	2	Intervención	Necesaria

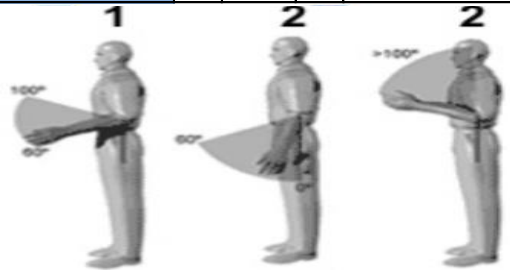
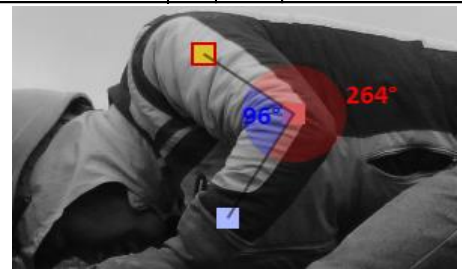
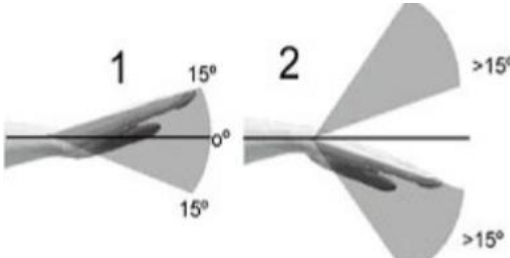

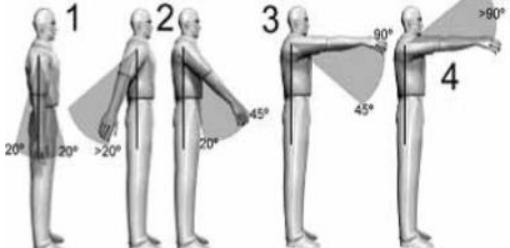
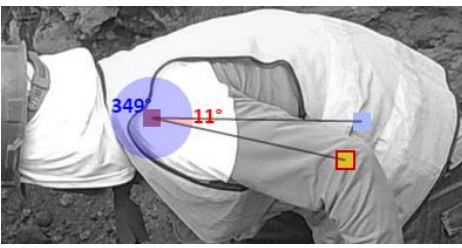
Desarrollado por: Investigador

Tabla N°8: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Embonado

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)						Puesto de trabajo		
Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco						EMBONADO		
Movimiento	0° - 20° flexión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	Resultado final	2
	>20° flexión o extensión		2					
CUELLO								
Movimiento	Soporte bilateral, andando o sentado	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Resultado	3	
	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable		2		Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)			2
PIERNAS								
Movimiento	Erguido	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado	4
	0° - 20° flexión ;		2					
	0° - 20° extensión		3					
	20° - 60° flexión ;		3					
	>20° extensión		4					
> 60° flexión	4							
TRONCO								
CARGA	Carga o fuerza menor de 5 kg					0	Resultado	0
	Carga o fuerza entre 5 y 10 kg					+1		
	Carga o fuerza mayor de 10 kg					+2		
	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente					+1		


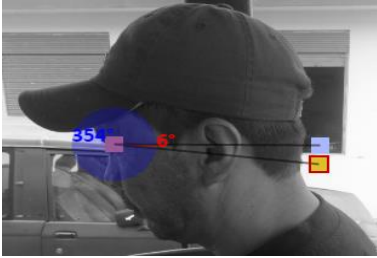
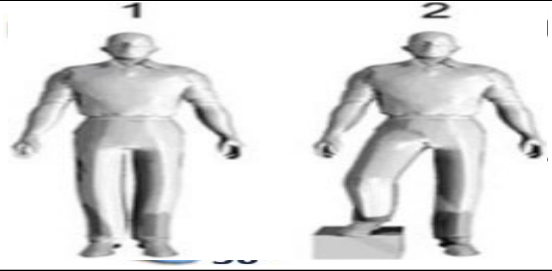
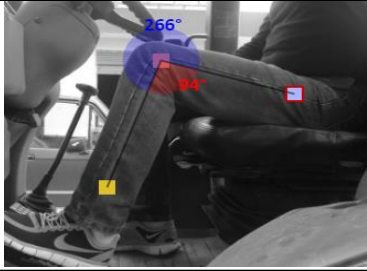
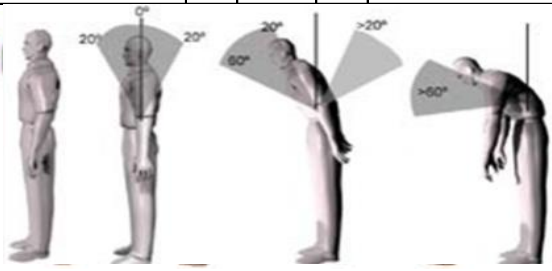

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°8: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Embonado

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)						Puesto de trabajo			
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas						EMBONADO			
Movimiento	60° - 100° flexión	Puntuación	1	Corrección	No aplica	0	Resultado	2	
	<60° flexión; >100° flexión		2						
ANTEBRAZOS									
Movimiento	0° - 15° flexión / extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	1	Resultado	3	
	>15° flexión/extensión		2						
MUÑECAS									
Movimiento	0° - 20° flexión/extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay abducción o rotación	1	Resultado	2	
	>20° extensión		2		Añadir +1 si hay elevación del hombro				
	20° - 45° flexión		3		Disminuir -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad				
	>90° flexión		4						
BRAZOS									
AGARRE	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	Resultado	0	Resultado	0				
	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo		+1						
	El agarre es posible pero no aceptable		+2						
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo		+3						
RESULTADO FINAL	Puntuación		8	Riesgo	Alto	Nivel de acción	3	Intervención	Necesaria pronto

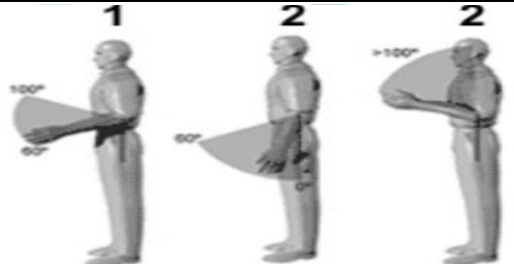
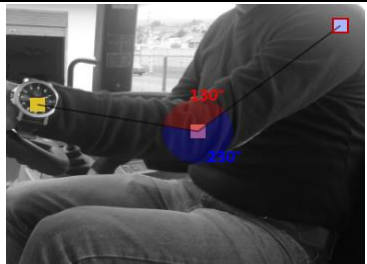
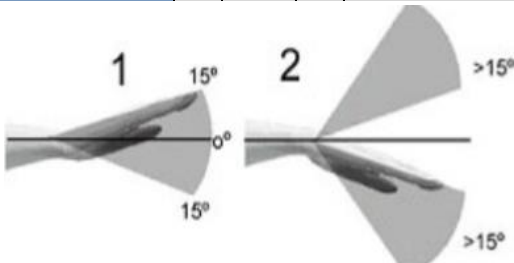
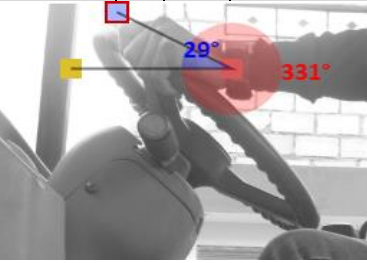
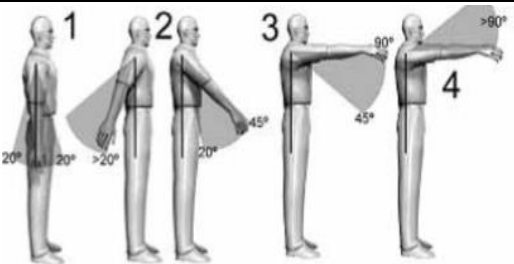

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°9: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Relleno

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)						Puesto de trabajo		
Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco						RELLENO		
Movimiento	0° - 20° flexión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado final	1
	>20° flexión o extensión		2					
CUELLO								
Movimiento	Soporte bilateral, andando o sentado	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Resultado	3	
	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable		2		Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)			2
PIERNAS								
Movimiento	Erguido	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado	2
	0° - 20° flexión ; 0° - 20° extensión		2					
	20° - 60° flexión ; >20° extensión		3					
	> 60° flexión		4					
TRONCO								
CARGA	Carga o fuerza menor de 5 kg	Resultado	0	Resultado	0			
	Carga o fuerza entre 5 y 10 kg		+1					
	Carga o fuerza mayor de 10 kg		+2					
	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente		+1					


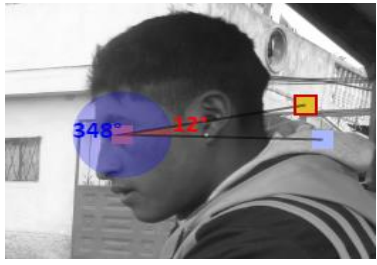
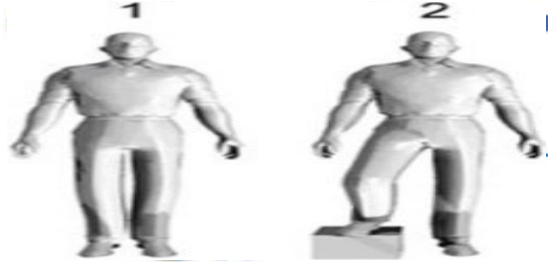

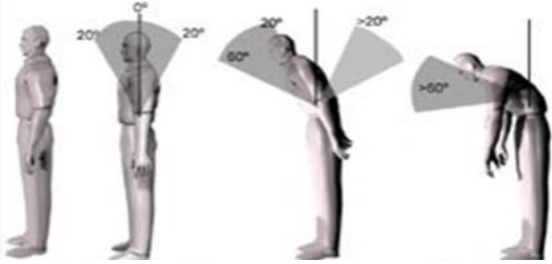

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°9: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Relleno

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)						Puesto de trabajo		
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas						RELLENO 3		
Movimiento	60° - 100° flexión	Puntuación	1	Corrección	No aplica	0	Resultado	2
	<60° flexión; >100° flexión		2					
ANTEBRAZOS								
Movimiento	0° - 15° flexión / extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	0	Resultado	2
	>15° flexión/extensión		2					
MUÑECAS								
Movimiento	0° - 20° flexión/extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay abducción o rotación	0	Resultado	2
	>20° extensión		2		Añadir +1 si hay elevación del hombro			
	20° - 45° flexión		3		Disminuir -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad			
	>90° flexión		4					
BRAZOS								
AGARRE	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio					0	Resultado	0
	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo					+1		
	El agarre es posible pero no aceptable					+2		
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo					+3		
RESULTADO FINAL		Puntuación		Riesgo	Nivel de acción	Intervención		
		4		Medio	2	Necesaria		

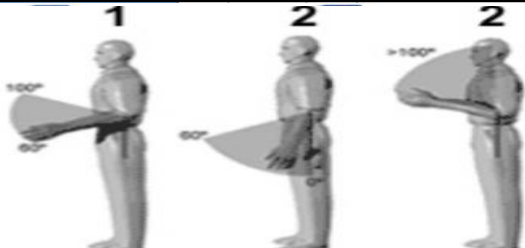

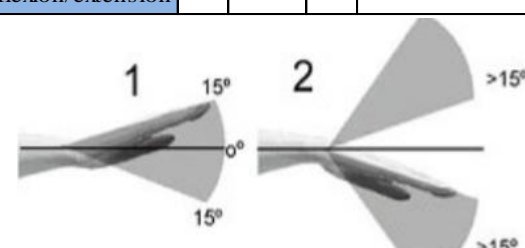

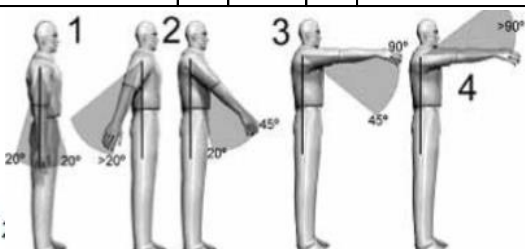

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°10: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Compactación

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)						Puesto de trabajo		
Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco						COMPACTACIÓN		
Movimiento	0° - 20° flexión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado final	1
	>20° flexión o extensión		2					
CUELLO								
Movimiento	Soporte bilateral, andando o sentado	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Resultado	3	
	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable		2		Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)			2
PIERNAS								
Movimiento	Erguido	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado	2
	0° - 20° flexión ; 0° - 20° extensión		2					
	20° - 60° flexión ; >20° extensión		3					
	> 60° flexión		4					
TRONCO								
CARGA	Carga o fuerza menor de 5 kg	0	Resultado	0				
	Carga o fuerza entre 5 y 10 kg	+1						
	Carga o fuerza mayor de 10 kg	+2						
	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamemente	+1						

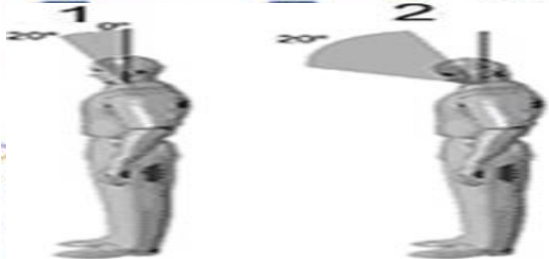
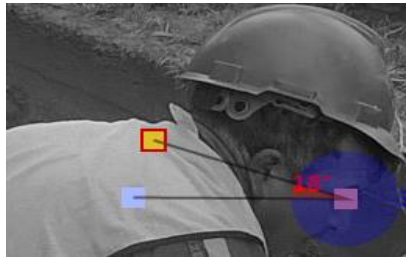
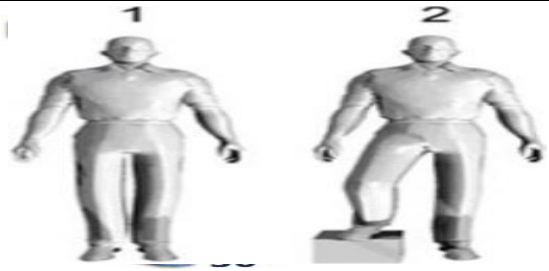
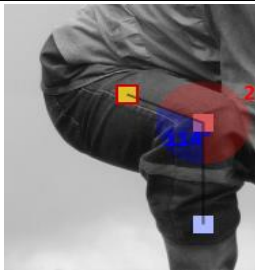
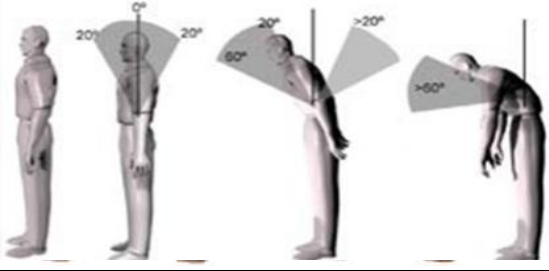

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°10: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Compactación

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)						Puesto de trabajo		
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas						COMPACTACIÓN		
Movimiento	60° - 100° flexión	Puntuación	1	Corrección	No aplica	0	Resultado	2
	<60° flexión; >100° flexión		2					
ANTEBRAZOS								
Movimiento	0° - 15° flexión / extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	0	Resultado	2
	>15° flexión/extensión		2					
MUÑECAS								
Movimiento	0° - 20° flexión/extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay abducción o rotación	0	Resultado	2
	>20° extensión		2		Añadir +1 si hay elevación del hombro			
	20° - 45° flexión		3		Disminuir -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad			
	>90° flexión		4					
BRAZOS								
AGARRE	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0	Resultado	0				
	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1						
	El agarre es posible pero no aceptable	+2						
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3						
RESULTADO FINAL	Puntuación		Riesgo	Nivel de acción	Intervención			
	4		Medio	2	Necesaria			

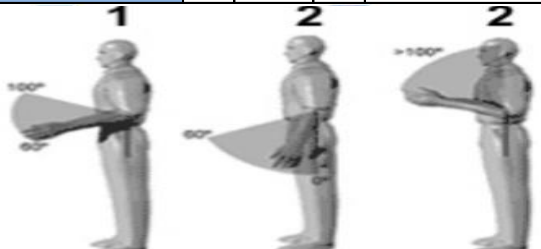
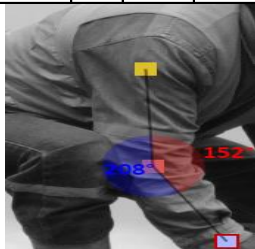
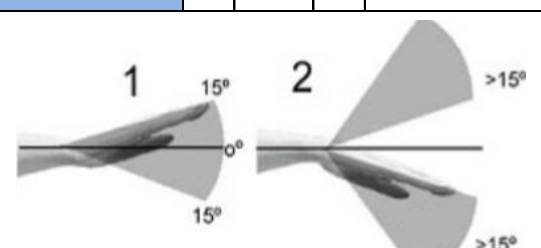
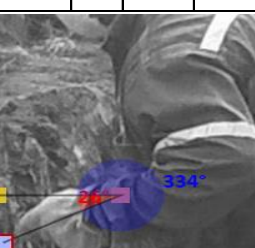
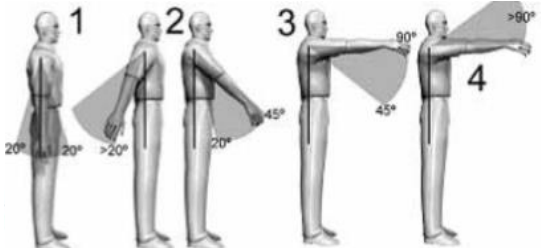

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°11: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Accesorios

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)						Puesto de trabajo		
Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco						ACCESORIOS		
Movimiento	0° - 20° flexión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado final	1
	>20° flexión o extensión		2					
CUELLO								
Movimiento	Soporte bilateral, andando o sentado	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Resultado	3	
	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable		2		Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)			2
PIERNAS								
Movimiento	Erguido	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	0	Resultado	3
	0° - 20° flexión ; 0° - 20° extensión		2					
	20° - 60° flexión ; >20° extensión		3					
	> 60° flexión		4					
TRONCO								
CARGA	Carga o fuerza menor de 5 kg	0	Resultado	0				
	Carga o fuerza entre 5 y 10 kg	+1						
	Carga o fuerza mayor de 10 kg	+2						
	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1						

Desarrollado por: Investigador

Tabla N°11: Análisis de posturas con método REBA: Puesto de trabajo: Operario de Accesorios

EVALUACIÓN RÁPIDA DE CUERPO ENTERO (REBA)						Puesto de trabajo		
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas						ACCESORIOS		
Movimiento	60° - 100° flexión	Puntuación	1	Corrección	No aplica	0	Resultado	2
	<60° flexión; >100° flexión		2					
ANTEBRAZOS								
Movimiento	0° - 15° flexión / extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	0	Resultado	2
	>15° flexión/extensión		2					
MUÑECAS								
Movimiento	0° - 20° flexión/extensión	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay abducción o rotación	0	Resultado	1
	>20° extensión		2		Añadir +1 si hay elevación del hombro			
	20° - 45° flexión		3		Disminuir -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad			
	>90° flexión		4					
BRAZOS								
AGARRE	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio					0	Resultado	0
	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo					+1		
	El agarre es posible pero no aceptable					+2		
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo					+3		
RESULTADO FINAL		Puntuación		Riesgo	Nivel de acción	Intervención		
		4		Medio	2	Necesaria		

Desarrollado por: Investigador

4.3.1.2 Resultados de la evaluación de posturas forzadas por puesto de trabajo.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación realizada, en el cuál se detalla el puesto de trabajo, nivel de acción, puntuación, nivel de riesgo e intervención y posterior análisis.

Puesto de trabajo	Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención
Operario de Embonado	3	8	Alto	Necesaria pronto
Operario de Cortado	2	7	Medio	Necesaria
Operario de Sondeado	2	6	Medio	Necesaria
Operario de Accesorios	2	6	Medio	Necesaria
Operario de Transporte	2	4	Medio	Necesaria
Operario de Excavado	2	4	Medio	Necesaria
Operario de Relleno	2	4	Medio	Necesaria
Operario de Compactación	2	4	Medio	Necesaria

Tabla N°12: Resultados de la evaluación de posturas forzadas por puesto de trabajo.

Desarrollado por: Investigador

4.3.2 Evaluación de Riesgos por Movimientos Repetitivos

Se analizan los diferentes factores de riesgo de forma independiente, ponderando su valoración por el tiempo durante el cual cada factor de riesgo está presente dentro del tiempo total de la tarea. Se evalúa el riesgo asociado a un puesto, a un conjunto de puestos y, por extensión, el riesgo de exposición para un trabajador que ocupa un sólo puesto o bien que rota entre varios puestos es de esta manera que se ocupa el método de evaluación CHECK LIST OCRA.

En la tarea de relleno los trabajadores realizan movimientos continuos y mantenidos aproximadamente 4 horas en las cuales tienen que arrojar tierra floja hacia la zanja para evitar que entre piedras y dañe a la tubería, misma que implica al conjunto osteo muscular fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.

EVALUACIÓN MÉTODOS REPETITIVOS MÉTODO OCRA			
Puesto de trabajo	Relleno		
Duración	4 H		
	Desarrollo	Derecha	Izquierda
		Valor	Valor
Factor de recuperación (FR)	Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descanso del almuerzo) de al menos 7-10 minutos para un movimiento de 7-8 horas	2	2
Factor de frecuencia (FF)	Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto) Se permiten pequeñas pausas	3	3
Factor fuerza (Ffu)	Es necesario utilizar herramientas con intensidad un poco duro casi todo el tiempo	8	8
Factor posturas y movimientos (FP)	El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	1	1
	El codo realiza movimientos repentinos (flexión - extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4	4
	La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión - extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4	4
	Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho), más de la mitad del tiempo	4	4
	Repetición de movimientos idénticos de hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre si)	1,5	1,5
	TOTAL	14,5	14,5
Factores adicionales (FA)	Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc)	2	2
Multiplicador (M)	La duración del movimiento esta comprendida entre 181 - 240 minutos	0,75	0,75
ÍNDICE CHECK LIST OCRA = (FR+FF+Ffu+FP+FA)*M		22,1	22,1
Nivel de riesgo medio. Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento			

Tabla N°13: Evaluación de movimientos repetitivos en el puesto de relleno.

Desarrollado por: Investigador

4.3.2.1 Resultados de la evaluación de movimientos repetitivos por puesto de trabajo.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación realizada, en el cuál de detalla el puesto de trabajo, ubicación, puntuación, nivel de riesgo y conclusión.

Tarea	Ubicación	Puntuación	Nivel de riesgo	Conclusión
Relleno	Derecha	22,1	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
	Izquierda			

Tabla N°14: Resultados de la evaluación de movimientos repetitivos por puesto de trabajo.

Desarrollado por: Investigador

4.4. Resumen de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo

4.4.1. Resumen de riesgos ergonómicos por posturas forzadas

Los riesgos encontrados por posturas forzadas luego de la evaluación por el método REBA son los siguientes: con riesgo alto la tarea de embonado y riesgo medio las tareas de cortado, sondeado, accesorios, transporte, excavado, relleno y compactación.

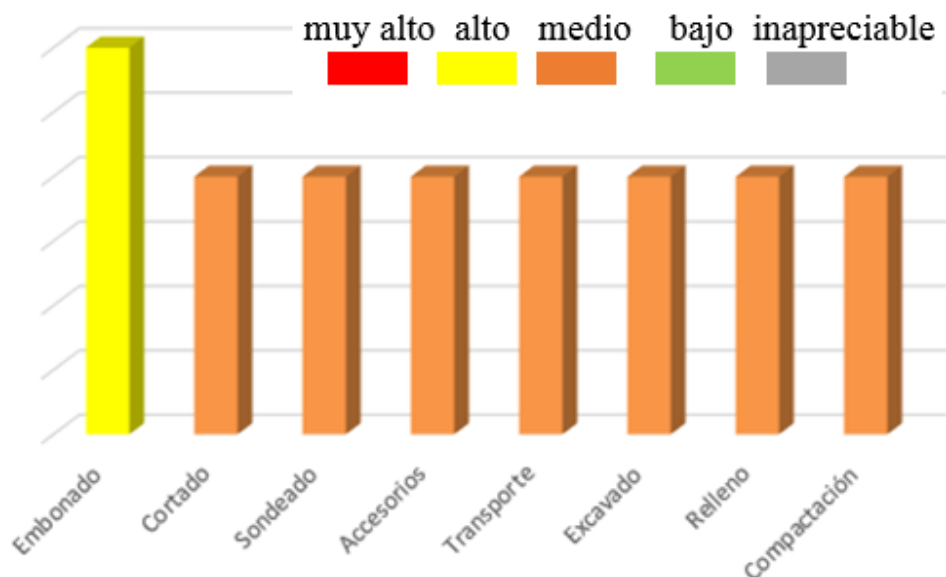


Gráfico N.º 12: Resumen de riesgos ergonómicos por posturas forzadas
Desarrollado por: Investigador

4.4.2 Resumen de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos

Los riesgos encontrados por movimientos repetitivos luego de la evaluación por el método CHECK LIST OCRA son los siguientes: con riesgo medio las tareas de relleno mientras tanto que en los demás puestos de trabajo no se encuentra niveles de riesgo porque no presente movimientos repetitivos.

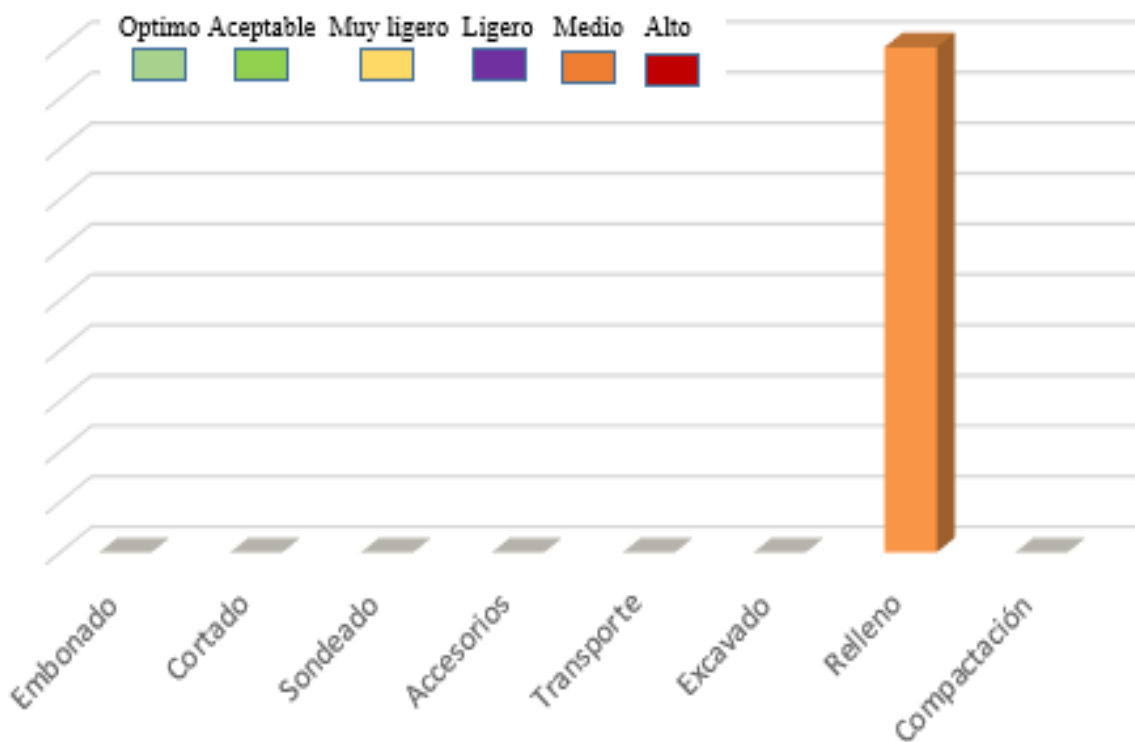


Gráfico N.º 13: Resumen de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos
Fuente: Investigador

A continuación, se muestra el indicador de morbilidad de la empresa constructora el cuál sirve para señalar la cantidad de trabajadores considerados enfermos o accidentados en un espacio y tiempo determinado. Permite obtener un dato estadístico de altísima importancia para poder comprender la evolución y avance o retroceso de una enfermedad o accidente, así también como las razones de su surgimiento y las posibles soluciones....

4.5 Indicadores de morbilidad de la empresa

Tabla N°15: Indicadores de morbilidad de la empresa

REGISTRO DE MORBILIDAD, AUSENTISMO Y VIGILANCIA DE LA SALUD																																									
MORBILIDAD Y AUSENTISMO																	AÑO:		2016																						
FECHA	ÁREA	DIAGNÓSTICO	ORIGEN	GRUPO PATOLÓGICO												DÍAS DE AUSENTISMO	INCAPACIDAD	TIPO DE INCAPACIDAD																							
				CARDIOVASCULARES	DERMATOLÓGICAS	ENFERMEDADES DE TRANSMISION SEXUAL	ENFERMEDADES TROPICALES	GASTROINTESTINALES	GENITO URINARIAS	METABOLICAS	MORDEDURAS PICAURAS DE INSECTOS	MUSCULO ESQUELETICAS	NEUROLOGICAS	ODONTOLOGICAS	OFTALMOLOGICAS			ORL	RESPIRATORIAS	TEMPORAL	PERMANENTE PARCIAL	PERMANENTE TOTAL	PERMANENTE ABSOLUTA	MUERTE																	
18/02/2016	OBRA CIVIL	BURSITIS	Sobre esfuerzo										1					0																							
20/06/2016	OBRA CIVIL	BURSITIS	Sobre esfuerzo										1						0																						
20/06/2016	OBRA CIVIL	ESGUINCE	Sobre esfuerzo										1						0																						
26/06/2016	ENTUBADO	TENDINITIS	Sobre esfuerzo										1						0																						
26/06/2016	MECÁNICA	S. GRIPAL	Ambiente frío																1	0																					
26/06/2016	ENTUBADO	CIATALGIA	Sobre esfuerzo										1						0																						
26/06/2016	ENTUBADO	CIATALGIA	Sobre esfuerzo										1						0																						
27/06/2016	ANCLAJES	FARINGITIS	Ambiente frío																1	0																					
27/06/2016	ENTUBADO	NEURITIS	Consumo de alcohol												1				0																						
27/06/2016	MECÁNICA	PARASITOSIS	Agua contaminada						1										0																						
28/06/2016	OBRA CIVIL	GASTRITIS	Desorden alimenticio						1										0																						
28/06/2016	ENTUBADO	GEBA	Intoxicación alimentaria						1										0																						
28/06/2016	ANCLAJES	BURSITIS	Sobre esfuerzo										1						0																						
01/07/2016	OBRA CIVIL	S. GRIPAL	Ambiente frío																1	0																					
02/07/2016	OBRA CIVIL	CIATALGIA	Sobre esfuerzo										1						0																						
02/07/2016	ANCLAJES	GASTRITIS	Desorden alimenticio						1										0																						
04/07/2016	OBRA CIVIL	S. GRIPAL	Ambiente frío																1	0																					
04/07/2016	ENTUBADO	ESGUINCE	Sobre esfuerzo										1						0																						
04/07/2016	ENTUBADO	S. GRIPAL	Ambiente frío																1	0																					
04/07/2016	MECÁNICA	S. GRIPAL	Ambiente frío																1	0																					
05/07/2016	ENTUBADO	CIATALGIA	Sobre esfuerzo										1						0																						
05/07/2016	OBRA CIVIL	S. GRIPAL	Ambiente frío																1	0																					
05/07/2016	ENTUBADO	S. GRIPAL	Ambiente frío																1	0																					
05/07/2016	ENTUBADO	FARINGITIS	Ambiente frío																1	0																					
07/07/2016	ANCLAJES	GEBA	Intoxicación alimentaria						1										0																						

Fuente: Departamento médico de la empresa

Tabla N°15: Continuación - Indicadores de morbilidad de la empresa

REGISTRO DE MORBILIDAD, AUSENTISMO Y VIGILANCIA DE LA SALUD																												
MORBILIDAD Y AUSENTISMO																AÑO:	2016											
FECHA	ÁREA	DIAGNÓSTICO	ORIGEN	GRUPO PATOLÓGICO												DÍAS DE AUSENTISMO	INCAPACIDAD		TIPO DE INCAPACIDAD									
				CARDIOVASCULARES	DERMATOLÓGICAS	ENFERMEDADES DE TRANSMISION SEXUAL	ENFERMEDADES TROPICALES	GASTROINTESTINALES	GENITO URINARIAS	METABOLICAS	MORDEDURAS PICAJURAS/DE INSECTOS	MUSCULO ESQUELETICAS	NEUROLOGICAS	ODONTOLOGICAS	OFTALMOLÓGICAS				ORL	RESPIRATORIAS	TEMPORAL	PERMANENTE PARCIAL	PERMANENTE TOTAL	PERMANENTE ABSOLUTA	MUERTE			
08/07/2016	ENTUBADO	FARINGITIS	Contacto con polvos													1	0											
12/07/2016	MECÁNICA	GEB A	Intoxicación alimentaria					1									0											
15/07/2016	ENTUBADO	LITIASIS RENAL	Cálculos renales						1								0											
26/07/2016	OBRA CIVIL	CIATALGIA	Sobre esfuerzo										1				0											
27/07/2016	OBRA CIVIL	S. GRIPAL	Ambiente frío														1	0										
29/07/2016	ENTUBADO	S. GRIPAL	Ambiente frío														1	0										
14/08/2016	ANCLAJES	FARINGITIS	Contacto con polvos														1	2										
14/08/2016	OBRA CIVIL	S. GRIPAL	Ambiente frío														1											
14/08/2016	OBRA CIVIL	S. GRIPAL	Ambiente frío														1	0										
28/08/2016	ENTUBADO	GASTROENTERITIS	Diarrea					1									0											
29/08/2016	ENTUBADO	FARINGITIS	Ambiente frío												1		0											
29/08/2016	ENTUBADO	PARASITOSIS	Agua contaminada					1									0											
29/08/2016	OBRA CIVIL	GASTROENTERITIS	Diarrea					1									0											
31/08/2016	ANCLAJES	S. GRIPAL	Ambiente frío														1	0										
01/09/2016	ENTUBADO	ERITEMA EN TALON	Temperatura de trabajo		1												0											
01/09/2016	MECÁNICA	NEURITIS	Consumo de alcohol										1				0											
01/09/2016	ENTUBADO	TENDINITIS	Sobre esfuerzo										1				0											
03/09/2016	ENTUBADO	S. GRIPAL	Ambiente frío														1	0										
04/09/2016	OBRA CIVIL	NEURITIS	Consumo de alcohol										1				0											
04/09/2016	ANCLAJES	GEB A	Intoxicación alimentaria					1									0											
07/09/2016	OBRA CIVIL	AFTA	Falta de higiene												1		0											
12/09/2016	OBRA CIVIL	ESGUINCE	Sobre esfuerzo										1				0											
27/09/2016	ENTUBADO	CIATALGIA	Sobre esfuerzo										1				0											
27/09/2016	INGENIERIA	S. GRIPAL	Ambiente frío														1	0										
28/09/2016	MECÁNICA	ABSCESO EN PIERN	Herida anterior			1											0											

Fuente: Departamento médico de la empresa

Tabla N°15: Continuación - Indicadores de morbilidad de la empresa

REGISTRO DE MORBILIDAD, AUSENTISMO Y VIGILANCIA DE LA SALUD																																		
MORBILIDAD Y AUSENTISMO																AÑO:	2016																	
FECHA	ÁREA	DIAGNÓSTICO	ORIGEN	GRUPO PATOLÓGICO												DÍAS DE AUSENTISMO	INCAPACIDAD	TIPO DE INCAPACIDAD																
				CARDIOVASCULARES	DERMATOLÓGICAS	ENFERMEDADES DE TRANSMISION SEXUAL	ENFERMEDADES TROPICALES	GASTROINTESTINALES	GENITO URINARIAS	METABOLICAS	MORDEDURAS PICADURAS DE INSECTOS	MUSCULO ESQUELETICAS	NEUROLOGICAS	ODONTOLOGICAS	OFTALMOLOGICAS			ORL	RESPIRATORIAS	TEMPORAL	PERMANENTE PARCIAL	PERMANENTE TOTAL	PERMANENTE ABSOLUTA	MUERTE										
28/09/2016	ANCLAJES	GEBAS	Intoxicación alimentaria					1									0																	
30/09/2016	OBRA CIVIL	NEURITIS	Consumo de alcohol											1																				
04/10/2016	INGENIERIA	S. GRIPAL	Ambiente frío																						1	0								
06/10/2016	OBRA CIVIL	GEBAS	Intoxicación alimentaria					1																										
07/10/2016	ADMINISTRATIVO	S. GRIPAL	Ambiente frío																						1	0								
10/10/2016	ENTUBADO	GEBAS	Intoxicación alimentaria					1																										
10/10/2016	ENTUBADO	CIATALGIA	Sobre esfuerzo											1																				
11/10/2016	ENTUBADO	ESGUINCE	Sobre esfuerzo											1																				
11/10/2016	ANCLAJES	CIATALGIA	Sobre esfuerzo											1																				
29/09/2016	MECÁNICA	TENDINITIS	Sobre esfuerzo											1																				
11/10/2016	MECÁNICA	CIATALGIA	Sobre esfuerzo											1																				
11/10/2016	OBRA CIVIL	FARINGITIS	Ambiente frío																					1	0									
27/10/2016	MECÁNICA	DOLOR ABDOMINAL	Contracción muscular					1																										
31/10/2016	OBRA CIVIL	GEBAS	Intoxicación alimentaria					1																										
31/10/2016	ENTUBADO	ESGUINCE	Sobre esfuerzo											1																				
01/11/2016	OBRA CIVIL	CIATALGIA	Sobre esfuerzo											1																				
01/11/2016	OBRA CIVIL	ABSCESO EN MANO	Herida anterior																															
08/11/2016	ANCLAJES	CEFALEA	Estrés																															
29/11/2016	OBRA CIVIL	TENDINITIS	Sobre esfuerzo											1																				
29/11/2016	MECÁNICA	TRAUMA UÑA	Golpe con martillo																															
01/12/2016	INGENIERIA	S. GRIPAL	Ambiente frío																															
01/12/2016	INGENIERIA	S. GRIPAL	Ambiente frío																															
02/12/2016	ENTUBADO	BURSITIS	Sobre esfuerzo																															
03/12/2016	ENTUBADO	CIATALGIA	Sobre esfuerzo																															
03/12/2016	ELÉCTRICOS	S. GRIPAL	Ambiente frío																															

Fuente: Departamento médico de la empresa

Tabla N°15: Continuación - Indicadores de morbilidad de la empresa

REGISTRO DE MORBILIDAD, AUSENTISMO Y VIGILANCIA DE LA SALUD																																	
MORBILIDAD Y AUSENTISMO																	AÑO:		2016														
FECHA	ÁREA	DIAGNÓSTICO	ORIGEN	GRUPO PATOLÓGICO												DÍAS DE AUSENTISMO	INCAPACIDAD		TIPO DE INCAPACIDAD														
				CARDIOVASCULARES	DERMATOLÓGICAS	ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN SEXUAL	ENFERMEDADES TROPICALES	GASTROINTESTINALES	GENITO URINARIAS	METABOLICAS	MORDEDURAS PICADURAS DE INSECTOS	MUSCULO ESQUELETTICAS	NEUROLOGICAS	ODONTOLÓGICAS	OFTALMOLÓGICAS				ORL	RESPIRATORIAS	TEMPORAL	PERMANENTE PARCIAL	PERMANENTE TOTAL	PERMANENTE ABSOLUTA	MUERTE								
03/12/2016	ENTUBADO	ESGUINCE	Sobre esfuerzo										1						0														
04/12/2016	ENTUBADO	P. ODONTOLÓGICO	Infección en encia													1				0													
06/12/2016	ANCLAJES	PIODERMITIS	Contacto con superficies sucias		1															0													
07/12/2016	ENTUBADO	ESGUINCE	Sobre esfuerzo										1							0													
07/12/2016	OBRA CIVIL	AFTA	Falta de higiene															1		0													
08/12/2016	ENTUBADO	ESGUINCE	Sobre esfuerzo										1							0													
11/12/2016	OBRA CIVIL	DISPEPSIA	Comida excesiva					1												0													
14/12/2016	ENTUBADO	TRAUMA UÑA	Golpe con faja de tubos		1															0													
14/12/2016	MECÁNICA	HERIDA DEDO	Corte con tijeras		1															0													
14/12/2016	ENTUBADO	CIATALGIA	Sobre esfuerzo										1							0													
14/12/2016	OBRA CIVIL	CIATALGIA	Sobre esfuerzo										1							0													
14/12/2016	OBRA CIVIL	CIATALGIA	Sobre esfuerzo										1							0													
14/12/2016	MECÁNICA	CIATALGIA	Sobre esfuerzo										1							0													
14/12/2016	ENTUBADO	CIATALGIA	Sobre esfuerzo										1							0													
15/12/2016	ENTUBADO	BURSITIS	Sobre esfuerzo										1							0													
15/12/2016	ENTUBADO	BURSITIS	Sobre esfuerzo										1							0													
15/12/2016	ENTUBADO	CIATALGIA	Sobre esfuerzo										1							0													
15/12/2016	OBRA CIVIL	TENDINITIS	Sobre esfuerzo										1							0													
15/12/2016	OBRA CIVIL	TENDINITIS	Sobre esfuerzo										1							0													
15/12/2016	ANCLAJES	COLICO ABDOMINAL	Contracción muscular					1												0													
16/12/2016	OBRA CIVIL	AFTA	Falta de higiene															1		0													
19/12/2016	ENTUBADO	BURSITIS	Sobre esfuerzo										1							0													
19/12/2016	ELÉCTRICOS	S. GRIPAL	Ambiente frío																1	0													
21/12/2016	ELÉCTRICOS	CIATALGIA	Sobre esfuerzo										1							0													
21/12/2016	ENTUBADO	TENDINITIS	Sobre esfuerzo										1							0													

Fuente: Departamento médico de la empresa

Tabla N°15: Continuación - Indicadores de morbilidad de la empresa

REGISTRO DE MORBILIDAD, AUSENTISMO Y VIGILANCIA DE LA SALUD																								
MORBILIDAD Y AUSENTISMO																			AÑO:		2016			
FECHA	ÁREA	DIAGNÓSTICO	ORIGEN	GRUPO PATOLÓGICO													DÍAS DE AUSENTISMO	INCAPACIDAD		TIPO DE INCAPACIDAD				
				CARDIOVASCULARES	DERMATOLÓGICAS	ENFERMEDADES DE TRANSMISION SEXUAL	ENFERMEDADES TROPICALES	GASTROINTESTINALES	GENITO URINARIAS	METABOLICAS	MORDEDURAS PICADURAS DE INSECTOS	MUSCULO ESQUELETICAS	NEUROLOGICAS	ODONTOLOGICAS	OFTALMOLOGICAS	ORL		RESPIRATORIAS	TEMPORAL	PERMANENTE PARCIAL	PERMANENTE TOTAL	PERMANENTE ABSOLUTA	MUERTE	
22/12/2016	ANCLAJES	ERITEMA EN TALON	Temperatura de trabajo		1														0					
24/12/2016	ELÉCTRICOS	S. GRIPAL	Ambiente frío													1								
24/12/2016	ELÉCTRICOS	S. GRIPAL	Ambiente frío													1			0					
24/12/2016	ENTUBADO	BURSITIS	Sobre esfuerzo										1						0					
26/12/2016	ENTUBADO	GEBÁ	Intoxicación alimentaria					1											0					
27/12/2016	MECÁNICA	S.GRIPAL	Ambiente frío													1			0					
27/12/2016	ENTUBADO	FARINGITIS	Contacto con polvos													1			0					
27/12/2016	ANCLAJES	S.GRIPAL	Ambiente frío													1			0					
27/12/2016	ENTUBADO	TENDINITIS	Sobre esfuerzo										1						5					
28/12/2016	ADMINISTRATIVO	COLICO MENSTRUAL	Período menstrual						1										0					
28/12/2016	OBRA CIVIL	DISPEPSIA	Antiinflamatorios					1											0					
28/12/2016	ENTUBADO	ESGUINCE	Sobre esfuerzo										1						3					
28/12/2016	MECÁNICA	DESHIDRATAACION	Diarrea							1									0					
29/12/2016	ADMINISTRATIVO	S.GRIPAL	Ambiente frío													1			0					
29/12/2016	OBRA CIVIL	S.GRIPAL	Ambiente frío													1								
29/12/2016	OBRA CIVIL	S.GRIPAL	Ambiente frío													1			0					
29/12/2016	ADMINISTRATIVO	P.ODONTOLOGICO	Infección en encía											1					5					
29/12/2016	ADMINISTRATIVO	S.GRIPAL	Ambiente frío													1			0					
30/12/2016	ENTUBADO	ESGUINCE	Sobre esfuerzo										1						5					
30/12/2016	OBRA CIVIL	TENDINITIS	Sobre esfuerzo										1						0					
30/12/2016	ENTUBADO	FARINGITIS	Contacto con polvos												1				0					
31/12/2016	MECÁNICA	TENDINITIS	Sobre esfuerzo										1						4					
TOTAL ATENCIONES DE MORBILIDAD				0	8	0	0	19	2	1	0	46	5	2	0	7	32	24	0	0	0			
122				0,00%	6,56%	0,00%	0,00%	15,57%	1,64%	0,82%	0,00%	37,70%	4,10%	1,64%	0,00%	5,74%	26,23%							

Fuente: Departamento médico de la empresa

La presente tabla es un resumen de los indicadores de morbilidad de la empresa, ubicados por área y de acuerdo al origen de las enfermedades de los trabajadores por ser el énfasis de esta investigación.

Atenciones de los trabajadores LUGAR/RAZÓN		Posturas forzadas
Sitios de trabajo	Entubado	26
	Mecánica	4
	Ingeniería	0
	Obra Civil	13
	Administrativo	0
	Eléctricos	1
	Anclajes	2
	TOTAL	46

Tabla N°16: Resumen de los indicadores de morbilidad de la empresa
Desarrollado por: Investigador

Se concluye mediante el indicador de morbilidad que existen reporte por parte de los trabajadores por posturas forzadas al departamento médico de la constructora, lo cual permite continuar con el desarrollo de la investigación planteada.

4.6 Encuesta dirigida al personal de entubado

Debido a que todos los casos por posturas forzadas no fueron reportados al departamento médico de la empresa, se procederá a realizar una encuesta en campo al personal de entubado para realizar la verificación de la hipótesis.

Pregunta	Opción	SI	NO
¿En los sitios en los que usted trabaja, su confort postural se altera debido a las posturas forzadas que adopta para ejecutar las tareas de entubado?	Embonado	5	1
	Cortado	2	0
	Sondeado	3	1
	Accesorios	3	0
	Transporte	2	0
	Excavado	0	3
	Relleno	10	2
	Compactación	0	3
¿En su puesto de trabajo, está expuesto a riesgos por?	Posturas forzadas	32	3
	Movimientos repetitivos	9	26
TOTAL		66	39

Tabla N°17: Encuesta realizada al personal de entubado
Desarrollado por: Investigador

4.7 Verificación de la hipótesis

Se utiliza el chi cuadrado porque se maneja datos cualitativos además es una prueba de hipótesis que compara la distribución observada de los datos con una distribución esperada.

Esta prueba puede utilizarse incluso con datos medibles en una escala nominal. La hipótesis nula de la prueba Chi-cuadrado postula una distribución de probabilidad totalmente especificada como el modelo matemático de la población que ha generado la muestra

Las hipótesis planteadas son:

Hipótesis de trabajo: Los sitios de trabajo influye en la generación de posturas forzadas adoptadas por los trabajadores de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

Hipótesis nula: Los sitios de trabajo no influye en la generación de posturas forzadas adoptadas por los trabajadores de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

Para la comprobación de la hipótesis planteada en la presente investigación se emplea la prueba estadística chi-cuadrado. Describiendo:

Chi-cuadrado:

$$X^2 = \sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \quad (2)$$

Dónde:

F_o = Frecuencia observada / calculada

F_e = Frecuencia esperada

Y los grados de libertad (GL):

$$GL = (F - 1) (C - 1) \quad (3)$$

Dónde:

F = número de filas

C = número de columnas

4.7.1 Frecuencias Observadas (Fo)

Al ser las variables de la investigación los sitios de trabajo y su influencia en la generación de posturas forzadas adoptadas por los trabajadores de entubado se desarrolla la hipótesis mediante encuestas en los trabajadores, por ser una fuente directa en el tema de investigación. Obteniéndose el resumen de las frecuencias observadas en la tabla siguiente:

Pregunta	Opción	SI	NO
¿En los sitios en los que usted trabaja, su confort postural se altera debido a las posturas forzadas que adopta para ejecutar las tareas de entubado?	Embonado	5	1
	Cortado	2	0
	Sondeado	3	1
	Accesorios	3	0
	Transporte	2	0
	Excavado	0	3
	Relleno	10	2
	Compactación	0	3
¿En su puesto de trabajo, está expuesto a riesgos por?	Posturas forzadas	32	3
	Movimientos repetitivos	9	26
TOTAL		66	39

Tabla N°18: Frecuencias observadas
Desarrollado por: Investigador

4.7.2 Frecuencias Esperadas (Fe)

La frecuencia esperada se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$(\text{Total columna X Total fila}) / \text{Suma total} \quad (4)$$

Pregunta	Opción	SI	NO
¿En los sitios en los que usted trabaja, su confort postural se altera debido a las posturas forzadas que adopta para ejecutar las tareas de entubado?	Embonado	3,77	2,23
	Cortado	1,26	0,74
	Sondeado	2,51	1,49
	Accesorios	1,89	1,11
	Transporte	1,26	0,74
	Excavado	1,89	1,11
	Relleno	7,54	4,46
	Compactación	1,89	1,11
¿En su puesto de trabajo, está expuesto a riesgos por?	Posturas forzadas	22,00	13,00
	Movimientos repetitivos	22,00	13,00
TOTAL		64,11	37,89

Tabla N°19: Frecuencias esperadas
Desarrollado por: Investigador

4.7.3 Cálculo de chi – cuadrado

El cálculo realizado para la obtención de chi cuadrado se muestra a continuación:

O	E	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² /E
5	3,77	1,23	1,51	0,40
1	2,23	-1,23	1,51	0,68
2	1,26	0,74	0,55	0,44
0	0,74	-0,74	0,55	0,74
3	2,51	0,49	0,24	0,09
1	1,49	-0,49	0,24	0,16
3	1,89	1,11	1,24	0,66
0	1,49	-1,49	2,21	1,49
2	1,26	0,74	0,55	0,44
0	0,74	-0,74	0,55	0,74
0	1,89	-1,89	3,56	1,89
3	1,11	1,89	3,56	3,19
10	7,54	2,46	6,04	0,80
2	4,46	-2,46	6,04	1,35
0	1,89	-1,89	3,56	1,89
3	1,11	1,89	3,56	3,19
32	22,00	10,00	100,00	4,55
3	13,00	-10,00	100,00	7,69
9	22,00	-13,00	169,00	7,68
26	13,00	13,00	169,00	13,00
TOTAL				51,07

Tabla N°18: Cálculo del Chi - Cuadrado
Desarrollado por: Investigador

Cálculo de los grados de libertad

$$GL = (F - 1) (C - 1)$$

$$GL = (11 - 1) (2 - 1)$$

$$GL = 10$$

Verificación de chi - cuadrado:

Con un valor de 10 grados de libertad y una significancia del 10% el valor de chi cuadrado según la tabla (VER ANEXO II) es: $X^2 = 23,21$

Para la aceptación o rechazo de las hipótesis se compara el valor encontrado en tablas respecto del calculado así:

$$X^2 (\text{Tablas}) < X^2 (\text{Calculado})$$
$$23,21 < 51,07$$

El valor de chi-cuadrado encontrado en tablas es menor que el calculado, por lo cual se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de trabajo, lo que significa que: Los sitios de trabajo influye en la generación de posturas forzadas adoptadas por los trabajadores de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- ✓ Por medio de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos de la Guía Técnica Colombiana (ICONTEC GTC 45, 2011) se pudo determinar el nivel de riesgo de los sitios de trabajo en las tareas de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo, en las cuales se concluye que; 8 puestos de trabajo presentan un nivel de probabilidad alta con un nivel de riesgo no aceptable por posturas forzadas, los cuales son; transporte, cortado, sondeado, excavado, embonado, relleno con máquina, compactación y accesorios y mediante movimientos repetitivos con un nivel de probabilidad alta y con un nivel de riesgo no aceptable el puesto de trabajo relleno manual.

- ✓ Mediante métodos de evaluación ergonómica internacionales se pudo evaluar los puestos de trabajo de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo, llegando a la conclusión que; por posturas forzadas y con el método de evaluación REBA se obtiene los siguientes resultados; la tarea de embonado implica la intervención necesaria pronta con controles para disminuir notablemente los riesgos presentes por posturas forzadas debida a que el nivel de riesgo es alta, además se cuenta que 7 puestos de trabajo con

intervención y análisis necesaria y con un nivel de riesgo medio las tareas de cortado, sondeado, accesorios, transporte, excavado, relleno y compactación. Por movimientos repetitivos y por medio del método de evaluación ergonómica Check List Ocra se encuentra que la tarea de relleno manual el nivel de riesgo es medio por lo que se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.

- ✓ Se concluye mediante el indicador de morbilidad que no se realiza un seguimiento por parte del departamento médico a los trabajadores de la constructora ya que estos no son tratados o no son reportados completamente por lo que a futuro podrían presentarse enfermedades profesionales y posibles demandas legales para la empresa

- ✓ Dentro de la evaluación de riesgos ergonómicos se encuentra que en los puestos de trabajo de cortado, sondeado, accesorios, transporte, excavado, relleno y compactación el riesgo por posturas forzadas es medio, mientras tanto que por movimientos repetitivos y en el puesto de relleno el riesgo presente es medio, por lo tanto se llega a la conclusión que existen riesgos no aceptables para los trabajadores del área de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo por lo que es necesario implementar medidas de control a estos riesgos por medio de programas de prevención de dichos riesgos.

5.2 Recomendaciones

- ✓ Se sugiere al constructor destinar recursos humanos y económicos para realizar identificaciones ergonómicas de los demás puestos de trabajo que constituyen la empresa, de esta manera disminuir los riesgos considerablemente.

- ✓ Se debe realizar evaluaciones ergonómicas periódicas que permitan identificar la eficiencia de los controles implantados por parte de los encargados de seguridad y salud de la empresa y de esta manera mejorar la reducción de riesgos.
- ✓ Se indica al departamento médico que todos los casos de trabajadores atendidos en las instalaciones de salud de la empresa constructora deben ser investigados la causa y capacitar a los trabajadores para que reporten todas las anomalías en la salud de ellos por motivo del trabajo, de tal manera que permita gestionar la vigilancia médica y evitar posibles enfermedades profesionales.
- ✓ Con el fin de disminuir los riesgos existentes por herramientas en mal estado, se debe implementar un programa para realizar inspecciones constantes del estado de las herramientas utilizadas por los trabajadores de la empresa
- ✓ Se recomienda a los personales encargados de seguridad industrial y salud ocupacional de la empresa realizar un estudio para investigar cuál es el equipo de protección personal y colectivo necesario que deben ocupar los trabajadores de la empresa.
- ✓ Mediante los resultados ergonómicos obtenidos en la investigación se indica desarrollar un programa de prevención de trastornos músculo esqueléticos para el área de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo, conllevando que dicho programa sirva de modelo para futuros proyectos de similar labor.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Tema: PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS PARA EL ÁREA DE ENTUBADO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CHIQUIHURCO PELILEO.

6.1 Datos Informativos

Institución ejecutora: Universidad Técnica de Ambato – Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental Cohorte 2014 – Ing. Adriano Pérez.

Beneficiarios: Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón San Pedro de Pelileo – Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la UTA.

Ubicación: Chiquihurco - Pelileo, provincia de Tungurahua.

Tiempo estimado para la ejecución: Inicio: noviembre 2016 – Fin: noviembre 2017

Equipo técnico responsable: Investigador y Tutor

Costo: Indeterminado

6.2 Antecedentes de la Propuesta

Una vez realizado la identificación y valoración de los riesgos ergonómicos presentes en el área de entubado, existiendo riesgos como posturas forzadas y manipulación de cargas, se visualiza que existen riesgos que necesitan intervención ya que pueden ocasionar accidentes o enfermedades laborales, esto ha permitido anticipar la gran importancia de realizar medidas preventivas inmediatas dentro del diseño de un programa de prevención de trastornos músculo esqueléticos que permita resolver los problemas ergonómicos generados en la empresa.

Cabe destacar que en la empresa constructora no se han realizado trabajos similares al propuesto.

6.3 Justificación

Un programa de prevención de trastornos músculo esqueléticos es de valiosa importancia para la empresa constructora, permitiendo obtener grandes beneficios, entre ellos sujetarse al régimen del Seguro de Riesgos del Trabajo logrando cumplir con las disposiciones legales vigentes en materia de Seguridad y Salud Laboral, el mismo que sujetará técnicas de control y procedimientos elaborados de acuerdo a la contexto del ambiente laboral, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo, de tal forma que se reduzcan o eliminen los riesgos ergonómicos mostrados como críticos, importantes o de intervención mediante acciones puntuales y además modificar ciertas conductas laborales inseguras que pueden perjudicar a todos quienes forman parte del proceso de entubado; todo esto en base a los resultados obtenidos anteriormente en la investigación desarrollada.

Motivos por las cuales se considera que la propuesta es la mejor alternativa para solucionar el problema de seguridad que presenta la empresa constructora.

6.4 Objetivos

6.4.1 General

- ✓ Desarrollar un Programa de Prevención de Trastornos Músculo Esqueléticos para el área de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

6.4.2 Específicos

- ✓ Desarrollar procedimientos de trabajo para actividades correspondientes a los riesgos por sobreesfuerzos detectados en el área de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.
- ✓ Establecer procedimientos para evaluación de riesgos que permitan mitigar los riesgos por sobreesfuerzos en el área de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.
- ✓ Detallar procedimientos para aplicar medidas preventivas en los riesgos por sobreesfuerzos a nivel de la fuente, medio, receptor y actividades complementarias de acuerdo a normativas de seguridad e higiene industrial nacional e internacional.

6.5 Análisis de Factibilidad

6.5.1 Política

En la Ley de Seguridad Social se establece: “Art. 155.- Lineamientos de política. - El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.

6.5.2 Tecnológica

La tecnología es el instrumento actual más utilizado y eficiente en gestión de seguridad y salud ya que ofrece mecanismos de evaluación y control que ayudan a identificar y analizar riesgos laborales.

6.5.3 Organizacional

Para que exista gestión de seguridad y salud en el trabajo, las empresas deben estar plenamente involucradas con este objetivo, ya que se trata de preservar el capital más valioso como lo es el humano, así como de aumentar su producción y estar en niveles de competitividad. Este aspecto debe convertirse en política de las empresas no solo por regulación sino por el deber de establecer condiciones de seguridad y salud para los trabajadores.

6.5.4 Ambiental

Para la empresa constructora el medio ambiente es de gran importancia por tal motivo está comprometida ecológicamente a cuidarla y respetarla, también es la ocasión para desplegar estrategias mediante el conocimiento y las necesidades del entorno y de este modo prevenir la contaminación en cada uno de las áreas de la empresa y con esto disminuir los riesgos para las personas y el medio ambiente.

6.5.5 Económico – Financiera

Para realizar gestión de seguridad en la empresa se debe apoyar con un presupuesto económico que permita reducir los riesgos no tolerables hasta niveles tolerables para los trabajadores, o en virtud gestionar con la Municipalidad de Pelileo para que se creen rubros que permitan desenvolver estas actividades.

6.5.6 Legal

Se fundamentará de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- ✓ Decreto Ejecutivo 2393, Artículo 11; Obligaciones de los empleadores, Numeral 1; “Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar”.
- ✓ Resolución 513, Artículo 51; “El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al asegurado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo. El Seguro General de Riesgos del Trabajo por sí mismo dentro de sus programas preventivos, y a petición expresa de empleadores o trabajadores, de forma directa o a través de sus organizaciones legales constituidas, podrá monitorear el ambiente laboral y las condiciones de trabajo”
- ✓ Código del Trabajo, Título I, CAPÍTULO III, Artículo 38; “Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufra daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las obligaciones de este código, siempre que tal beneficio no sea concedido por el IESS”
- ✓ Decisión 584, Literal k, Artículo 11; “Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo”.
- ✓ Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obra Públicas del Ecuador N° 174, Artículo 3; Obligaciones de los empleadores; Literal a; “Formular y poner en práctica la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo al interior de las obras”

6.6 Metodología Modelo Operativo

6.6.1 Programa de Prevención de Trastornos Músculo Esqueléticos

A continuación, se presenta el Programa de Prevención de Trastornos Músculo Esqueléticos para el área de área de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo, mismo que está destinado a la prevención, disminución y control de riesgos por sobreesfuerzos existentes en dicha área.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS	SSO-P-PRO-01
		FECHA: ABRIL 2017

**PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MÚSCULO
ESQUELÉTICOS PARA EL ÁREA DE ENTUBADO DEL
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE CHIQUIHURCO PELILEO.**

PROCEDIMIENTOS	CÓDIGO
Programa de prevención de trastornos músculo esqueléticos para el área de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.	SSO-P-PRO-01
Procedimiento para capacitación	SSO-P-CAP-01
Procedimiento para tareas de transporte, excavado y relleno con maquinaria	SSO-P-TRA-01
Procedimiento para tareas de cortado y compactación	SSO-P-COR-01
Procedimiento para tareas de sondeo y relleno manual	SSO-P-SON-01
Procedimiento para tareas de embonado	SSO-P-EMB-01
Procedimiento para tareas de accesorios	SSO-P-ACC-01
Procedimiento para la selección, uso, mantenimiento y reposición de equipos de protección personal	SSO-P-EPP-01
Procedimiento para la identificación y evaluación de posturas forzadas y movimientos repetitivos.	SSO-P-IDE-01
Procedimientos para aplicar medidas preventivas en posturas forzadas y movimientos repetitivos	SSO-P-MED-01

Código	SSO-P-PRO-01
Custodio	Departamento de Seguridad de Minevol S.A.
Fecha de edición	Abril 2017
Fecha de revisión	Abril 2018
Revisión número	001

CONTENIDO

1. Introducción
2. Objetivo
3. Alcance
4. Marco referencial
5. Responsabilidades
6. Definiciones
7. Procedimientos de trabajo para actividades de entubado
 - 7.1 Procedimiento para capacitación
 - 7.2 Procedimiento para tareas de transporte y excavado
 - 7.3 Procedimiento para tareas de cortado y compactación
 - 7.4 Procedimiento para tareas de sondeo y relleno
 - 7.5 Procedimiento para tareas de embonado
 - 7.6 Procedimiento para tareas de accesorios
 - 7.7 Procedimiento para la selección, uso, mantenimiento y reposición de equipos de protección personal
8. Procedimientos para la identificación y evaluación de riesgos por sobreesfuerzos
 - 8.1 Procedimiento para la identificación y evaluación de posturas forzadas y movimientos repetitivos.
9. Procedimientos para aplicar medidas preventivas en los riesgos por sobreesfuerzos a nivel de fuente, medio, receptor y actividades complementarias
 - 9.1 Procedimientos para aplicar medidas preventivas en posturas forzadas y movimientos repetitivos
10. Administración de la propuesta
11. Conclusiones de la propuesta
12. Recomendaciones de la propuesta
13. Previsión de la evaluación



1. Introducción

El presente programa de prevención de trastornos músculo esquelético, involucra la participación de los trabajadores y la alta gerencia con el fin de salvaguardar la integridad física de los trabajadores, dotando de guías y acciones a seguir para identificar, evaluar y controlar los riesgos provocados por causas ergonómicas.

Es de gran importancia pues no solo resguarda la integridad física de los empleados sino también la psicológica y emocional, permite que los empleados trabajen en un ambiente donde puedan desarrollar sus actividades de manera segura y adecuada.

2. Objetivo

Diseñar un programa que constituya las medidas preventivas para las tareas de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo que precautele la salud de los trabajadores frente a las afecciones músculo esqueléticas.

3. Alcance

El programa de prevención de trastornos músculo esqueléticos tiene el alcance para todo el personal que involucre las tareas de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

4. Marco referencial

El programa de prevención de trastornos músculos esqueléticos se basará en una estructura legal observada en:

- ✓ La Constitución Política del Estado 2008, Artículo 326.
- ✓ Código del Trabajo, Título I, CAPÍTULO III, Artículo 38.
- ✓ Decisión 584, Literal k, Artículo 11.
- ✓ Resolución 957, Literales g y k respectivamente, Artículo.5;
- ✓ Decreto Ejecutivo 2393, Artículo 11; Obligaciones de los empleadores.
- ✓ Resolución 513, Artículo 51.
- ✓ Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas N°174

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS	SSO-P-PRO-01
		FECHA: ABRIL 2017

5. Responsabilidades

Constructora: Administrar los recursos y personal necesarios para utilizar el presente programa de prevención de trastornos músculos esqueléticos. Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.

Encargado de Seguridad y Salud de obra: Evaluar constantemente los riesgos ergonómicos de los trabajadores y presentar situaciones de mejora a dichos riesgos. Además, realizará capacitaciones pertinentes de seguridad y salud ocupacional para los trabajadores.

Residentes y jefes de obra: Colaborar con la implementación del programa de prevención de trastornos músculos esqueléticos, así como el de disponer al personal a cargo para que realicen actividades descritas en el presente programa.

Trabajadores: Acatar las disposiciones emitidas en el programa de prevención de trastornos músculos esqueléticos.

6. Definiciones

Accidente: Es un evento no deseado que interrumpe la actividad laboral y que puede resultar en muerte, enfermedad, lesiones y daños u otras pérdidas.

Ergonomía: Es el conjunto de ciencias y técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el puesto de trabajo y la persona.

Higiene industrial: Es el conjunto de procedimientos destinados a controlar los factores ambientales que pueden afectar la salud en el ámbito de trabajo.

Incidente: Es un evento que da lugar a un accidente o tiene el potencial de conducir a un accidente.



Norma de seguridad: Instrucción dirigida al personal a través de la que se le informa de los riesgos inherentes a las actividades desarrolladas, así como de las medidas preventivas de obligatoria adopción para poder eludirlos.

Manipulación manual de cargas: Es una tarea bastante frecuente que puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones músculo-esqueléticas en zonas sensibles como son los hombros, brazos, manos y espalda.

Peligro: Fuente o situación potencial de daño en términos de lesiones o efectos negativos para la salud de las personas, daños a la propiedad, daños al entorno del lugar de trabajo o una combinación de éstos

Protección personal: Conjunto de sistemas o medidas que, para aquellos riesgos que no han podido ser eliminados por los mecanismos de protección colectiva, se ponen a disposición de determinados trabajadores por precisarlos para un desarrollo de sus funciones seguro y saludable (guantes, oculares, calzado de seguridad, cascos, etc.)

Posturas forzadas: Son aquellas en las que las articulaciones adoptan ángulos que están fuera de lo que se consideran rangos seguros. Se habla de posturas forzadas cuando se mantienen durante más del 10% del ciclo de trabajo.

Riesgo: Es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas, los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad.

Seguridad Industrial: Es un sistema de disposiciones obligatorias que tienen por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes capaces de producir daños a las personas, a los bienes o al medio ambiente derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción.

7. Procedimientos del programa de prevención de trastornos músculos esqueléticos

Los procedimientos que se desarrollarán para las tareas de entubado son los siguientes:





PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN
(SSO-P-CAP-01)

Código	SSO-P-CAP-01
Custodio	Departamento de Seguridad de Minevol S.A.
Fecha de edición	Abril 2017
Fecha de revisión	Abril 2018
Revisión número	001



7.1 Procedimiento para capacitación

7.1.1 Introducción

La capacitación en Seguridad y Salud Laboral, es una actividad sistemática, planificada y permanente, cuyo propósito es promover mecanismos de prevención, es un proceso participativo que involucra a todos los directivos y colaboradores de la empresa.

La Seguridad y Salud Laboral están enfocadas al comportamiento humano porque necesitan de un proceso de aprendizaje (modificar valores, comparar actitudes, habilidades y conocimientos), para crear una cultura en Seguridad y Salud Laboral y contribuir con el compromiso para la participación activa de todos los directivos y colaboradores de la empresa.

7.1.2 Objetivo

Lograr que empleadores y trabajadores adquieran conocimientos en Seguridad y Salud Laboral y que les permita adoptar técnicas de prevención y control de riesgos en sus actividades diarias, así como sobre sus derechos y obligaciones en la materia, y las formas e instancias de coadyuvar en las actividades de implementación de medidas de control a las que están obligados todos los que trabajan para la constructora MINEVOL.

7.1.3 Alcance

El alcance del procedimiento de capacitación será para todos los trabajadores de la empresa constructora Minevol tanto como para trabajadores y empleadores.

7.1.4 Marco referencial

Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas del Ecuador N°174:

- ✓ Art 3.- Obligaciones de empleadores. Numeral c.
- ✓ Art 3.- Capacitaciones. Numeral i.
- ✓ Art 6.- Obligaciones y derechos de los trabajadores. Numeral a.
- ✓ Art 144.- “Solamente se permitirá el trabajo en obras de construcción a personal que haya recibido la información, instrucción y formación necesarias para llevar a cabo las tareas en forma eficiente y segura”



7.1.5 Responsabilidades

Gerente General

- ✓ Analizar el procedimiento de capacitación emitido por el Responsable de Prevención en Riesgos Laborales.
- ✓ Facilitar los recursos económicos, humanos y materiales para que se desarrolle dicho procedimiento.

Responsable de seguridad industrial

- ✓ Es el encargado de diseñar, coordinar e implantar el procedimiento de formación preventiva e integrarlo dentro del programa general de formación de MINEVOL.
- ✓ También es responsable de archivar y registrar los informes de evaluación. Cuidará de impartir la formación inicial de carácter general a los nuevos trabajadores.

Residentes de obra

- ✓ Son los responsables de impartir la formación específica del puesto de trabajo al personal de su sección, resaltando aquellas tareas críticas y los equipos necesarios, incluida la protección personal necesaria.

Comité de Seguridad y Salud del Trabajo

- ✓ Comprobarán que el programa de formación preventiva de la empresa es adecuado y suficiente.

Trabajadores de obra

- ✓ Acatar las disposiciones emitidas en el presente procedimiento, también deberá notificar cualquier anomalía producida en el funcionamiento del mismo.

7.1.6 Desarrollo del procedimiento de capacitación

7.1.6.1 Modalidades de capacitaciones



7.1.6.1.1 Inducción.

Estará designado para el personal nuevo, brindando los conocimientos específicos y generales de los riesgos laborales de su puesto de trabajo, así como los de la empresa en general.

7.1.6.1.2 Reuniones de motivación diaria.

Previo al inicio de la actividad diaria se realizarán reuniones de motivación de 5 minutos con la finalidad de mantener un alto nivel de concientización sobre aspectos relativos a la seguridad, salud y ambiente, de esta manera de igual forma se despejará las inquietudes específicas que tenga el personal sobre sus actividades diarias analizando sus respectivos riesgos.

7.1.6.1.3 Reuniones mensuales.

En este tipo de reuniones se toparán temas amplios referente a la seguridad, salud, ambiente y calidad, en las que se difundirá las estadísticas de comportamiento laboral, incidentes y accidentes. El objetivo de estas reuniones son el de mantener un conocimiento más profundo sobre normas y buenas prácticas prevencionistas aplicadas en las diferentes actividades desarrolladas.

7.1.6.1.4 Seminarios y talleres.

Estos eventos serán de corta duración, sobre temas puntuales que sirvan para reforzar o difundir aspectos técnicos o administrativos.

7.1.6.2 Medios de capacitación.

Nos referimos a las técnicas, instrumentos y metodologías que ayudan al cumplimiento de las actividades y objetivos de la capacitación. Dentro de los más principales tenemos:

7.1.6.2.1 Manuales de capacitación.

Se utilizará manual de capacitación de seguridad y salud ocupacional, manual de los equipos, máquinas, planes de emergencia. u otros impresos, diagramas que permitirán la exposición repetida, es útil la aplicación de secuencias largas o procedimientos complicados que no pueden retenerse en una sola presentación. Pueden combinarse con conferencias y prácticas de tareas reales.



7.1.6.2.2 Videos.

Son las demostraciones prácticas de las normas de seguridad y salud ocupacional. Ayudan a la comprensión de ideas abstractas y en la modificación de actitudes.

7.1.6.2.3 Simulacros.

Están consideradas todas las prácticas del uso de equipo de protección personal, eventualidades y aplicación de los planes de emergencia y contingencia.

7.1.6.3 Metodología de la capacitación

7.1.6.3.1 Capacitación preventiva inicial

Toda persona que se incorpore a la empresa inmediatamente recibirá una capacitación inicial (inducción) en materia preventiva que contendrá los siguientes aspectos:(VER REGISTRO SSO-REG-EVA-CAP-01)

- ✓ Política en seguridad y salud ocupacional
- ✓ Manual de seguridad y salud ocupacional.
- ✓ Riesgos inherentes a su puesto de trabajo
- ✓ Normas generales de prevención en la empresa o proyecto específico.
- ✓ Planes de emergencia aplicable al proyecto en ejecución.

7.1.6.3.2 Capacitación preventiva específica del puesto de trabajo

En la formación específica del puesto de trabajo, que imparten los residentes de obra a los trabajadores a su cargo, se incorporarán los aspectos de seguridad y prevención necesarios para ejecutar de forma segura los trabajos y operaciones críticas propias de cada puesto de trabajo. Para ello se utilizarán como base los procedimientos e instrucciones de trabajo de cada sección.

7.1.6.4 Capacitación preventiva continua

7.1.6.4.1 Gerente General y Jefes Técnicos

Deberán asistir a sesiones formativas especialmente en materia de gestión en seguridad y salud ocupacional.

	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN	SSO-P-CAP-01
		FECHA: ABRIL 2017

7.1.6.4.2 Residentes de obra

Periódicamente recibirán una formación actualizada sobre los aspectos de seguridad de las áreas y secciones a su cargo, impartida por el Responsable de Prevención en Riesgos Laborales, Asimismo, recibirán formación, teórica y práctica, cuando se incorporen en su sección nuevas tecnologías o sustancias que modifiquen de forma considerable las condiciones de seguridad y salud o los procedimientos y métodos de trabajo. Además, esta formación se podrá concertar con un servicio externo.

7.1.6.4.3 Trabajadores

Periódicamente los trabajadores asistirán a sesiones formativas con el fin de asegurar el mantenimiento de conocimientos actualizados sobre los aspectos tratados en la capacitación inicial, impartida por el Responsable de Prevención en Riesgos Laborales, y la específica del puesto de trabajo, impartida por los Residentes de obra de cada área de trabajo. Cuando se produzcan cambios o modificaciones en los puestos de trabajo que puedan afectar sustancialmente a la seguridad y salud del trabajador o al método de trabajo, se realizará previamente una capacitación individualizada al personal afectado.

Mediante las observaciones del trabajo se controlará la eficacia de la acción formativa, velando para que los comportamientos sean seguros.

7.1.6.5 Capacitación anual

El Responsable de Prevención en Riesgos Laborales, deberá establecer anualmente un programa formativo en materia de prevención de riesgos laborales, integrado dentro del programa formativo general de MINEVOL.

7.1.6.6 Planificación para capacitaciones diarias y mensuales

Dentro del procedimiento de capacitaciones se establecerá el siguiente listado, pudiéndose este modificar de acuerdo a las necesidades que se vaya encontrando en el proyecto. (VER REGISTROS SSO-REG-CHA-CAP-01 Y SSO-REG-CAP-CAP-01)



PROCEDIMIENTO DE
CAPACITACIÓN

SSO-P-CAP-01

FECHA: ABRIL 2017

7.1.7 Anexos del procedimiento

Procedimiento	Título del registro	Código
01	Evaluación de capacitación preventiva inicial de Minevol S.A.	SSO-REG-EVA-CAP-01
02	Matriz de charlas diarias en seguridad y salud ocupacional de Minevol S.A.	SSO-REG-CHA-CAP-01
03	Matriz de capacitación mensual en seguridad y salud ocupacional de Minevol S.A.	SSO-REG-CAP-CAP-01

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Ing. Adriano Pérez Responsable de Seguridad Industrial	Ing. Borja Pascual Gerente Técnico	Ing. Oswaldo Núñez Súper Intendente de Obra



EVALUACION DE CAPACITACION PREVENTIVA INICIAL MINEVOL S.A.

SSO-REG-EVA-CAP-01


Nombre:		
Área:		
Fecha de ingreso:		
ASPECTOS	SI	NO
¿Conoce la Política en Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa?		
¿Conoce sus derechos y obligaciones establecidos en la Ley sobre Prevención de Riesgos Laborales?		
¿Conoce las Normas Básicas de Seguridad de MINEVOL?		
¿Sabe qué debe hacer si encuentra una condición y/o acción sub estándar?		
¿Conoce los riesgos a los que estará expuesto en su puesto de trabajo?		
¿Sabe qué tiene que hacer en caso de accidente?		
¿Sabe qué tiene que hacer si suena la alarma de emergencia?		
¿Sabe manejar el extintor?		
¿Conoce la señalización de seguridad: ¿obligación, preventiva, prohibición, etc.?		
¿Conoce la señalización de productos químicos: Etiquetado, fichas de seguridad, etc.		



PROCEDIMIENTO DE
CAPACITACIÓN

SSO-P-CAP-01

FECHA: ABRIL 2017


 Elaborado por: Ing. Adriano Pérez Periodo: Abril 2017 - Abril 2018		MATRIZ DE CHARLAS DIARIAS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE MINEVOL S.A. SSO-REG-CHA-CAP-01													
	Charlas	Duración	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dirigido a
1	Investigación de accidentes	5 min	X												Personal de obra
2	Prevención de las lesiones de columna	5 min		X											Personal de obra
3	Protección contra el crimen	5 min			X										Personal de obra
4	Peligros en excavaciones	5 min				X									Personal de obra
5	Beber y conducir	5 min					X								Personal de obra
6	Seguridad en los temblores de tierra	5 min						X							Personal de obra
7	Conciencia ambiental	5 min							X						Personal de obra
8	Primeros auxilios	5 min								X					Personal de obra
9	Prevención de incendios	5 min									X				Personal de obra
10	Protección de los pies	5 min										X			Personal de obra
11	Protección de brazos y manos	5 min											X		Personal de obra
12	Herramientas manuales	5 min												X	Personal de obra
13	Protección para la cabeza	5 min	X												Personal de obra
14	Agotamiento por calor	5 min		X											Personal de obra
15	Seguridad en el uso de escaleras	5 min			X										Personal de obra
16	Levantamiento de objetos - información general	5 min				X									Personal de obra
17	Protección de la piel	5 min					X								Personal de obra
18	Resbalos, tropezones y caídas	5 min						X							Personal de obra
19	Señales de prevención de accidentes	5 min							X						Personal de obra
20	Espacios restringidos	5 min								X					Personal de obra
21	Procedimiento de emergencia	5 min									X				Personal de obra
22	Ergonomía y la construcción	5 min										X			Personal de obra
23	Equipo de protección para ojos y cara	5 min											X		Personal de obra
24	Protección de caídas	5 min												X	Personal de obra
25	Materiales peligrosos	5 min	X												Personal de obra
26	Operaciones con desechos peligrosos	5 min		X											Personal de obra
27	Peligros reconocimiento y reporte	5 min			X										Personal de obra
28	Protección auditiva	5 min				X									Personal de obra
29	Aseo en el trabajo	5 min					X								Personal de obra
30	Zapatos de seguridad	5 min						X							Personal de obra



PROCEDIMIENTO DE
CAPACITACIÓN

SSO-P-CAP-01

FECHA: ABRIL 2017

 Elaborado por: Ing. Adriano Pérez Periodo: Abril 2017 - Abril 2018		MATRIZ DE CAPACITACIÓN MENSUAL EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE MINEVOL S.A. SSO-REG-CAP-CAP-01														
	Temas de capacitación	Duración	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	Dirigido a
1	Principios básicos de la seguridad y salud laboral	4H	X													Todo el personal
2	Introducción a la ergonomía	4H		X												Todo el personal
3	Bases de la evaluación de puestos de trabajo	4H			X											Todo el personal
4	Prevención de lesiones músculo esqueéticas	4H				X										Todo el personal
5	Análisis seguro del trabajo	4H					X									Todo el personal
6	Gestión del riesgo de trastornos músculo esquelético por posturas forzadas	4H						X								Todo el personal
7	Pausas activas	4H							X							Todo el personal
8	Factores psicosociales y estrés laboral	4H								X						Todo el personal
9	Gestión del riesgo por manejo manual de cargas	4H									X					Personal de obra
10	Levantamiento y manipulación de carga y movimiento repetitivo	4H										X				Personal de obra
11	Manejo seguro de herramientas y protección corporal	4H											X			Personal de obra
12	Enfermedades profesionales y enfermedades comunes	4H												X		Todo el personal
13	El impacto económico y de confort que genera una intervención ergonómica	4H													X	Todo el personal



**PROCEDIMIENTO PARA TAREAS DE TRANSPORTE,
EXCAVADO Y RELLENO CON MAQUINARIA**

(SSO-P-TRA-01)

Código	SSO-P-TRA-01
Custodio	Departamento de Seguridad de Minevol S.A.
Fecha de edición	Abril 2017
Fecha de revisión	Abril 2018
Revisión número	001

7.2 Procedimiento para tareas de transporte, excavado y relleno con maquinaria

7.2.1 Introducción

La actividad de transporte, excavado y relleno es de vital importancia en el proyecto ya que este permite distribuir tubería desde el acopio hacia todos los frentes de trabajo, preparar la zanja para la introducción de la tubería y relleno mediante la ayuda de las máquinas retro excavadora y excavadora respectivamente.

7.2.2 Objetivo

Establecer los parámetros necesarios para desarrollar un trabajo seguro y por consecuente ergonómico en las actividades de transporte, excavado y relleno que permita disminuir accidentes o enfermedades profesionales derivados en dichas tareas relacionadas con el proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

7.2.3 Alcance

La tarea de transporte contempla todas las actividades desarrolladas desde el traslado de la tubería desde acopio hacia todos los frentes de trabajo donde se instalará dicho insumo.

La tarea de excavado contempla todas las actividades de preparación de la zanja para introducir la tubería para el posterior embonado.

La tarea de relleno contempla las actividades de introducción de material a la zanja luego de una primera capa ingresada a mano para evitar posibles fisuras en la tubería.

7.2.4 Marco referencial

Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas del Ecuador N°174:

- ✓ Art 3.- Obligaciones de empleadores. Numeral c.
- ✓ Art 6.- Obligaciones y derechos de los trabajadores. Numeral a.
- ✓ Art 94.- Seguridad en el manejo de retro excavadoras sobre orugas o neumáticos.


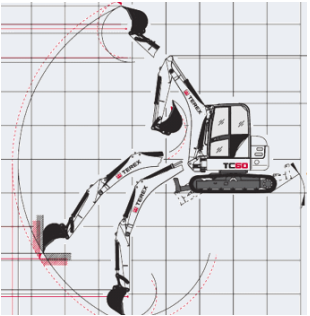
7.2.5 Responsabilidades

Responsable de seguridad industrial: Hacer cumplir el procedimiento y realizar la formación y difusión correspondiente del mismo.

Residentes de obra: Colaborar con la implementación del procedimiento, así como el de disponer al personal a su cargo para que realicen las actividades descritas en el mismo.

Operadores de retro excavadora y excavadora: Acatar las disposiciones emitidas en el presente procedimiento, también deberá notificar cualquier anomalía producida en el funcionamiento del mismo.

7.2.6 Desarrollo del procedimiento de transporte, excavado y relleno con maquinaria

Actividades	Evidencia
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar una inspección visual de toda la maquinaria y mediante maniobras lentas, comprobar que todos los mandos responden perfectamente, especialmente los correspondientes a los sistemas de frenado (servicio y estacionamiento). ✓ Se establecerá una zona de seguridad igual a la del alcance máximo del brazo de las máquinas excavador en donde se prohibirá la realización de trabajos o permanencia de las personas. ✓ En los desplazamientos se apoyará la cuchara sobre la máquina para evitar vibraciones, y el brazo se colocará en el sentido de la circulación. ✓ Trabajar siempre que sea posible de espaldas al viento, de forma que no disminuya la visibilidad. ✓ No se trabajará en pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 35% en terrenos secos. ✓ Deberán llevar una carcasa de protección y 	 

resguardo que impidan los atrapamientos con órganos móviles.

- ✓ Conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgos; zanjas, tendido de cables, etc.
- ✓ El asiento deberá ser ergonómico y estar diseñado anatómicamente (podrá regularse en altura y respaldo)
- ✓ Usar los gatos estabilizadores en situaciones en que la máquina permanezca estática.
- ✓ El peso del material cargado en la pala no debe superar el límite máximo de peso considerado de seguridad para la máquina.
- ✓ Se prohíbe transportar a personas en el interior de la retro excavadora.
- ✓ Fuera de servicio o durante los periodos de parada, la pala estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el freno de mano accionado y la batería desconectada.
- ✓ Evitar emplear la retro excavadora como grúa.
- ✓ Las cargas se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior mediante sogas instaladas en los extremos, nunca directamente con las manos para evitar golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares.
- ✓ La máquina deberá disponer de los elementos de seguridad y señalización necesarios (luz rotativa, retrovisores, etc.).
- ✓ No se trabajará en la proximidad de las líneas eléctricas hasta que se hayan tomado las



precauciones y protecciones necesarias contra contactos eléctricos.

- ✓ Se mantendrá una ventilación adecuada y suficiente durante la realización del trabajo.
- ✓ Se recomienda humedecer la zona previamente, de manera que se evite el polvo, pero sin llegar a producir barro.
- ✓ Poner en consideración la suspensión de los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas (niebla, lluvia extrema, etc.).
- ✓ Evitar tener extendidos los brazos o estar encorvados durante mucho tiempo.
- ✓ El trabajador tiene que poder llegar a todos los mandos de la máquina sin alargar excesivamente los brazos ni girarse innecesariamente.
- ✓ La espalda debe estar recta y los hombros deben estar relajados
- ✓ Evaluar los trabajos (VER ANEXO III)
- ✓ Realizar una rutina de pausas activas en el tiempo que lo creyera conveniente, sin afectar la producción y su confort postural (VER ANEXO IV).



Pausa Activa Laboral



Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Ing. Adriano Pérez Responsable de Seguridad Industrial	Ing. Borja Pascual Gerente Técnico	Ing. Oswaldo Núñez Súper Intendente de Obra



**PROCEDIMIENTO PARA TAREAS DE CORTADO Y
COMPACTACIÓN
(SSO-P-COR-01)**

Código	SSO-P-COR-01
Custodio	Departamento de Seguridad de Minevol S.A.
Fecha de edición	Abril 2017
Fecha de revisión	Abril 2018
Revisión número	001

7.3 Procedimiento para tareas de cortado y compactación

7.3.1 Introducción

La máquina cortadora y compactadora son muy útiles para ejecutar trabajos en la construcción, su misión consiste en proporcionar las fuerzas de compactación y cortado respectivas necesarias para alcanzar las densidades objetivo en el mínimo número de pasadas, evitando al mismo tiempo que la vibración cause fatiga al operador. La relación maquinaria – trabajador son necesarios para toda obra de ingeniería civil.

7.3.2 Objetivo

Establecer los parámetros necesarios para desarrollar un trabajo seguro y por consecuente ergonómico en las actividades de cortado y compactación, que permita disminuir accidentes o enfermedades profesionales derivados en dichas tareas relacionadas con el proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

7.3.3 Alcance

La tarea de cortado contempla todas las actividades de seccionado de asfalto por donde pasa la tubería del proyecto Chiquihurco Pelileo.

La tarea de compactación contempla todas las actividades necesarias para alcanzar las densidades del suelo que permitan realizar una capa de asfalto posterior

7.3.4 Marco referencial

Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas del Ecuador N°174.

- ✓ Art 3.- Obligaciones de empleadores. Numeral c.
- ✓ Art 6.- Obligaciones y derechos de los trabajadores. Numeral a.
- ✓ Art 87.- Maquinaria pesada en obra. - Precauciones generales de seguridad.
- ✓ Art 88.- Dotación de seguridad en la maquinaria
- ✓ Art 89.- Inspecciones preventivas
- ✓ Art 92.- Manejo y utilización de las máquinas

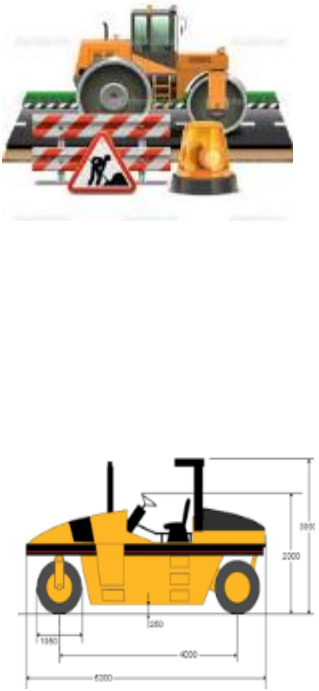
7.3.5 Responsabilidades

Responsable de seguridad industrial: Hacer cumplir el procedimiento y realizar la formación y difusión correspondiente del mismo.

Residentes de obra: Colaborar con la implementación del procedimiento, así como el de disponer al personal a su cargo para que realicen las actividades descritas en el mismo.

Operadores de cortadora y compactadora: Acatar las disposiciones emitidas en el presente procedimiento, también deberá notificar cualquier anomalía producida en el funcionamiento del mismo.

7.3.6 Desarrollo del procedimiento de cortado y compactación



Actividades	Evidencia
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar una inspección visual de toda la maquinaria y mediante maniobras lentas, comprobar que todos los mandos responden perfectamente, especialmente los correspondientes a los sistemas de frenado (servicio y estacionamiento). ✓ Se evitará dejar las máquinas estacionadas en zonas de circulación, cuando esto no sea posible se indicará la presencia de las máquinas mediante señalización adecuada. ✓ Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria en movimiento con el fin de evitar atropellos o golpes. ✓ No se trabajará en la proximidad de las líneas eléctricas hasta que se hayan tomado las precauciones y protecciones necesarias contra contactos eléctricos. 	

- ✓ Se prohíbe terminantemente el transporte de personas sobre máquinas.
- ✓ Nunca se superará en el interior de la obra la velocidad máxima establecida para cada caso.
- ✓ Se deberá tener especial atención al sentido de la marcha de la maquinaria de la obra o a los vehículos que circulen en zonas abiertas al tráfico.
- ✓ Se deberá evitar la accesibilidad a la parte del disco que sobresale con resguardos de los que dispone la máquina.
- ✓ Extreme las precauciones cuando tenga que circular cerca de zanjas, taludes o superficies irregulares.
- ✓ No baje conduciendo desde bordillos ni otras superficies irregulares que ocasionen impactos bruscos a la máquina y el operario.
- ✓ En los casos en que la visibilidad pueda disminuir a causa del polvo producido por la circulación de las máquinas, se establecerá un sistema de riego, que sin encharcar o hacer deslizante la vía de circulación, impida la formación de polvo.
- ✓ La máquina deberá disponer de los elementos de seguridad y señalización necesarios.
- ✓ Se prohíbe las labores de mantenimiento o reparación de la maquinaria con el motor en marcha.
- ✓ Para subir o bajar de la maquinaria, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función.



NTE INEN-ISO 3864-1:2013



<ul style="list-style-type: none"> ✓ No se abandonará la máquina con el motor en marcha. ✓ Como norma general no se manejará estas máquinas con ropa suelta o anillos que puedan engancharse con los controles y palancas. ✓ Se revisará periódicamente todos los puntos de salida de gases del motor a fin de asegurar que el conductor no reciba en su cabina gases procedentes de la combustión. ✓ Evitar tener extendidos los brazos o estar encorvados durante mucho tiempo. ✓ El trabajador tiene que poder llegar a todos los mandos de la máquina sin alargar excesivamente los brazos ni girarse innecesariamente. ✓ La espalda debe estar recta y los hombros deben estar relajados ✓ El trabajo pesado no debe superar la capacidad de cada trabajador ✓ Evaluar los trabajos (VER ANEXO III) ✓ Realizar una rutina de pausas activas en el tiempo que lo creyera conveniente, sin afectar la producción y su confort postural (ANEXO IV) 	<div style="text-align: center;">  <p>NTE INEN-ISO 3864-1:2013</p>  </div>
---	---

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p style="text-align: center;">Ing. Adriano Pérez Responsable de Seguridad Industrial</p>	<p style="text-align: center;">Ing. Borja Pascual Gerente Técnico</p>	<p style="text-align: center;">Ing. Oswaldo Núñez Súper Intendente de Obra</p>



**PROCEDIMIENTO PARA TAREAS DE SONDEADO Y RELLENO
MANUAL
(SSO-P-SON-01)**

Código	SSO-P-SON-01
Custodio	Departamento de Seguridad de Minevol S.A.
Fecha de edición	Abril 2017
Fecha de revisión	Abril 2018
Revisión número	001

7.4 Procedimiento para tareas de sondeo y relleno manual

7.4.1 Introducción

Las herramientas juegan un papel esencial, ya que son el nexo de unión entre el trabajador y el proceso productivo realizado. Son muchos los factores que influyen, pero el resultado cuando no se realiza una adecuada adaptación al trabajador puede ser la producción de lesiones de diversa índole, y en el peor de los casos de elevada gravedad.

7.4.2 Objetivo

Establecer los parámetros necesarios para desarrollar un trabajo seguro y por consecuente ergonómico en las actividades de sondeo y relleno manual, que permita disminuir accidentes o enfermedades profesionales derivados en dichas tareas relacionadas con el proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

7.4.3 Alcance

La tarea de sondeo contempla todas las actividades antes de ingresar la maquinaria al zanjeado para descubrir si existe algún tipo de red que dificulte el ingreso de la tubería del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

La tarea de relleno manual contempla todas las actividades de ingreso de aproximadamente 20 centímetros de material flojo a la zanja para el posterior llenado con la máquina retro excavadora para evitar posibles daños a la tubería.

7.4.4 Marco referencial

Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas del Ecuador N°174.

- ✓ Art 3.- Obligaciones de empleadores. Numeral c.
- ✓ Art 6.- Obligaciones y derechos de los trabajadores. Numeral a.
- ✓ Art 70.- Herramientas manuales
- ✓ Art 81.- Uso de pico y pala




7.4.5 Responsabilidades

Responsable de seguridad industrial: Hacer cumplir el procedimiento y realizar la formación y difusión correspondiente del mismo.

Residentes de obra: Colaborar con la implementación del procedimiento, así como el de disponer al personal a su cargo para que realicen las actividades descritas en el mismo.

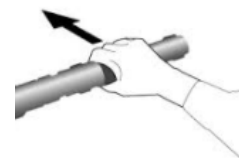
Trabajadores de sondeo y relleno manual: Acatar las disposiciones emitidas en el presente procedimiento, también deberá notificar cualquier anomalía producida en el funcionamiento del mismo.


7.4.6 Desarrollo del procedimiento de sondeo y relleno manual

Actividades	Evidencia
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contactar con los responsables de las redes o servicios que puedan ser afectados, para solicitarles los planos de las redes de servicios existentes en el sector, haciéndoles saber el trabajo a realizar y mantener una distancia segura entre la excavación y las instalaciones. ✓ Proteger por medios físicos como apuntalamientos, barreras, desenergizar, etc. ✓ Identifique los elementos existentes a nivel, incluyendo: andenes, postes, torres, soporte de señales, muros, edificaciones, árboles que puedan generar riesgos o que puedan intervenir con el desarrollo del sondeo. ✓ Evitar la confrontación en situaciones de provocación por terceros o propietarios donde atraviese la tubería. ✓ Se hará uso de herramientas de buena calidad, con la dureza y firmeza necesarias. ✓ Las herramientas se conservarán limpias y sin grasa, 	  

restos de resinas, fibras u otras sustancias

- ✓ Dotar a los operarios de herramientas ergonómicas.
- ✓ Toda herramienta asignada a una persona garantizará condiciones seguras de operación, herramientas deterioradas serán reemplazadas
- ✓ Para el uso de pico y pala la distancia mínima entre trabajadores será de 4 metros.
- ✓ Las herramientas se conservarán adecuadamente ordenadas, tanto en su uso como en su almacenamiento.
- ✓ Evitar trabajar manteniendo los brazos por encima de la altura de los hombros.
- ✓ Existiendo espacio, se flexionarán las piernas en vez de flexionar el tronco.
- ✓ Evitar las torsiones de tronco.
- ✓ Mantener la disciplina, orden y limpieza durante la jornada de trabajo.
- ✓ Ninguna acción que involucre un riesgo podrá realizarse sin la debida documentación que autorice el permiso de trabajo respectivo.
- ✓ Evitar adquirir herramientas manuales de mala calidad.
- ✓ Escoger herramientas que permitan al trabajador emplear los músculos más grandes de los hombros, los brazos y las piernas, en lugar de los músculos más pequeños de las muñecas y los dedos.
- ✓ Escoger asas y mangos lo bastante grandes como para ajustarse a toda la mano; de esa manera disminuirá toda presión incómoda en la palma de la mano o en las articulaciones de los dedos y la mano.
- ✓ No utilizar herramientas que tengan huecos en los



<p>que puedan quedar atrapados los dedos o la piel.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No elegir herramientas que tengan asas perfiladas; se ajustan sólo a un tamaño de mano y hacen presión sobre las manos si no son del tamaño adecuado. ✓ Las herramientas manuales tienen que ser fáciles de agarrar. Las asas deben llevar además un buen aislamiento eléctrico y no tener ningún borde ni espinas cortantes. ✓ Evitar utilizar herramientas que obliguen a la muñeca a curvarse o adoptar una posición extraña. Diseñar las herramientas para que sean ellas las que se curven, no la muñeca. ✓ Evaluar los trabajos (VER ANEXO III) ✓ Realizar una rutina de pausas activas en el tiempo que lo creyera conveniente, sin afectar la producción y su confort postural (ANEXO IV) 	<p style="text-align: center;">Pausa Activa Laboral</p> 
---	--

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p style="text-align: center;">Ing. Adriano Pérez Responsable de Seguridad Industrial</p>	<p style="text-align: center;">Ing. Borja Pascual Gerente Técnico</p>	<p style="text-align: center;">Ing. Oswaldo Núñez Súper Intendente de Obra</p>



PROCEDIMIENTO PARA TAREAS DE EMBONADO

(SSO-P-EMB-01)

Código	SSO-P-EMB-01
Custodio	Departamento de Seguridad de Minevol S.A.
Fecha de edición	Abril 2017
Fecha de revisión	Abril 2018
Revisión número	001



7.5 Procedimiento para tareas de embonado

7.5.1 Introducción

Las tareas en entubado son de gran importancia en el proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo, ya que el éxito de este permite llevar el líquido vital desde la captación hacia la planta de tratamiento de Teligote, beneficiando a centenares de familias de Pelileo.

7.5.2 Objetivo

Establecer los parámetros necesarios para desarrollar un trabajo seguro y por consecuente ergonómico en las actividades de embonado, que permita disminuir accidentes o enfermedades profesionales derivados en dichas tareas relacionadas con el proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

7.5.3 Alcance

La tarea de embonado contempla todas las actividades de unión entre la parte inicial con el final de la siguiente tubería ingresada en la zanja.

7.5.4 Marco referencial

Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas del Ecuador N°174.

- ✓ Art 3.- Obligaciones de empleadores. Numeral c.
- ✓ Art 6.- Obligaciones y derechos de los trabajadores. Numeral a.
- ✓ Art 41.- Excavación. Numeral 2: Ángulos de talud y Numeral 3: Entibaciones




7.5.5 Responsabilidades




Responsable de seguridad industrial: Hacer cumplir el procedimiento y realizar la formación y difusión correspondiente del mismo.

Residentes de obra: Colaborar con la implementación del procedimiento, así como el de disponer al personal a su cargo para que realicen las actividades descritas en el mismo.


Trabajadores de embonado: Acatar las disposiciones emitidas en el presente procedimiento, también deberá notificar cualquier anomalía producida en el funcionamiento del mismo.

7.5.6 Desarrollo del procedimiento de embonado

Actividades	Evidencia
<ul style="list-style-type: none"> ✓ En todos los trabajos de excavación que se realicen con taludes no estables, se dispondrá una adecuada entibación o contención a partir de cierta profundidad que estará en función de las características del terreno. En ningún caso dicha profundidad sobrepasará el valor de 1,50 metros. ✓ Cuando hay más de un trabajador en la zanja, el espacio entre cada uno de ellos debe ser mínimo de 4 m y se dispondrá de escaleras portátiles normalizadas cada 12 metros. ✓ Durante las operaciones de subida y bajada de materiales, los trabajadores que se encuentren en el interior serán advertidos de la operación, y dispondrán de resguardos siempre que haya peligro de caída de objetos. ✓ En el caso de utilizar elementos que produzcan vibraciones se vigilará el efecto de estas sobre la excavación y la entibación ✓ Estado de operación mecánicas y de operación de todos los equipos usados en el proceso de excavación. ✓ Suspender el trabajo y abandonar la excavación inmediatamente en caso de que se presente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Movimientos telúricos. 	<div style="text-align: center;">    </div>

<ul style="list-style-type: none"> ○ Lluvias que amenacen la estabilidad de la excavación. ○ Caída de un equipo pesado dentro de la excavación. ○ Paso de un equipo o vehículo que por su peso o vibración comprometa la estabilidad de la excavación. ○ Cuando una persona competente o calificada lo determine como consecuencia de otros riesgos de la excavación. ○ Cuando se presente algún hundimiento, descenso o asiento, o grietas antes de comenzar o durante los trabajos de embonado ○ Cuando la atmósfera se vuelva peligrosa por deficiencia de oxígeno, contaminación por gases tóxicos o combustibles. ○ Deterioro del talud como grietas, desprendimientos, caída de rocas que evidencien la posibilidad de derrumbamiento ✓ Si no se cuenta con un estudio de suelos, la excavación deberá cumplir mínimo lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Máximo 2 metros de profundidad ○ Más de 0,60 metros de ancho ✓ Elegir herramientas que tengan un peso bien equilibrado y cuide de que se utilicen en la posición correcta. 	<div style="text-align: center;">    </div> <p style="text-align: right;">NTE INEN-ISO 3864-1:2013</p>
---	--



<ul style="list-style-type: none">✓ Controlar que las herramientas se mantienen adecuadamente.✓ Utilizar medios mecánicos para levantar la carga por lo menos a la altura de las caderas✓ Evaluar los trabajos (VER ANEXO III)✓ Realizar una rutina de pausas activas en el tiempo que lo creyera conveniente, sin afectar la producción y su confort postural (ANEXO IV)	<p style="text-align: center;">Pausa Activa Laboral</p> 
--	--

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Ing. Adriano Pérez Responsable de Seguridad Industrial	Ing. Borja Pascual Gerente Técnico	Ing. Oswaldo Núñez Súper Intendente de Obra



PROCEDIMIENTO PARA TAREAS DE ACCESORIOS

(SSO-P-ACC-01)

Código	SSO-P-ACC-01
Custodio	Departamento de Seguridad de Minevol S.A.
Fecha de edición	Abril 2017
Fecha de revisión	Abril 2018
Revisión número	001

	PROCEDIMIENTO PARA TAREAS DE ACCESORIOS	SSO-P-ACC-01
		FECHA: ABRIL 2017

7.6 Procedimiento para tareas de accesorios

7.6.1 Introducción

Dentro de un sistema de abastecimiento de agua, se le llama línea de conducción, al conjunto integrado por tuberías, y dispositivos de control o accesorios, que permiten el transporte del agua en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión desde la fuente de abastecimiento, hasta el sitio donde será distribuida.

7.6.2 Objetivo

Establecer los parámetros necesarios para desarrollar un trabajo seguro y por consecuente ergonómico en las actividades de accesorios, que permita disminuir accidentes o enfermedades profesionales derivados en dichas tareas relacionadas con el proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.

7.6.3 Alcance

La tarea de accesorios contempla todas las actividades complementarias a las de embonado es decir colocar accesorios que permitan realizar pruebas hidrostáticas a la tubería instalada.

7.6.4 Marco referencial

Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas del Ecuador N°174.

- ✓ Art 3.- Obligaciones de empleadores. Numeral c.
- ✓ Art 6.- Obligaciones y derechos de los trabajadores. Numeral a.



7.6.5 Responsabilidades

Responsable de Seguridad Industrial: Hacer cumplir el procedimiento y realizar la formación y difusión correspondiente del mismo.

Residentes de obra: Colaborar con la implementación del procedimiento, así como el de disponer al personal a su cargo para que realicen las actividades descritas en el mismo.

Trabajadores de accesorios: Acatar las disposiciones emitidas en el presente procedimiento, también deberá notificar cualquier anomalía producida en el funcionamiento del mismo.

7.6.6 Desarrollo del procedimiento de accesorios

Actividades	Evidencia
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener la disciplina durante la jornada de trabajo. ✓ Contar con las herramientas para la instalación y mantenimiento de equipos de medición y registros de presión y temperatura. ✓ Mantener calibrados los manómetros. ✓ Analizar y/o adecuar las condiciones de seguridad y ambientales preexistentes en las áreas de trabajo (revisar atmósfera explosiva o tóxica, equipos que provoquen ignición, teléfonos celulares, maleza, presencia de fauna nociva, etc.). ✓ Monitorear permanentemente las presiones y temperaturas. ✓ Vigilar estrictamente el seguimiento del programa, antes, durante y después de la Prueba Hidrostática. ✓ Utilizar etiqueta de candado, despeje o prueba en caso de requerirse. ✓ Mantener al finalizar la prueba hidrostática el área de trabajo libre de material que pueda afectar al medio ambiente, el agua utilizada debe estar libre de óxido o cualquier otro contaminante. ✓ No permitir que el trabajador realice esta 	 

actividad en condiciones de capacidad disminuida (cansado, intoxicado, lesionado o en estado inconveniente).

- ✓ Proteger el área de prueba con barreras físicas para prevenir daños al personal y/o instalaciones adyacentes, en los casos donde aplique.
- ✓ Restringir el acceso de personal al área de prueba, a excepción de los estrictamente necesarios.
- ✓ Para efectuar la prueba hidrostática es necesario que la línea o sistema a probar, esté liberada de soldaduras y pruebas no destructivas
- ✓ Se aplicará presión al sistema de una manera gradual, usándose para esto una bomba neumática
- ✓ Mantener calibrados los equipos
- ✓ Si hay fugas visibles suspender del sistema en una condición estática presurizada durante un largo periodo lo suficiente para satisfacer el requisito predefinido
- ✓ Evitar tener extendidos los brazos o estar encorvados durante mucho tiempo.
- ✓ El trabajador tiene que poder llegar a todos los mandos de la máquina sin alargar excesivamente los brazos ni girarse innecesariamente.
- ✓ La espalda debe estar recta y los hombros deben estar relajados



29 CFR 1910.147



NTE INEN-ISO 3864-1:2013

Pausa Activa Laboral





PROCEDIMIENTO PARA TAREAS DE
ACCESORIOS

SSO-P-ACC-01

FECHA: ABRIL 2017


<ul style="list-style-type: none">✓ Realizar una rutina de pausas activas en el tiempo que lo creyera conveniente, sin afectar✓ Evaluar los trabajos (VER ANEXO III)✓ la producción y su confort postural (ANEXO IV)	
--	--

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Ing. Adriano Pérez Responsable de Seguridad Industrial	Ing. Borja Pascual Gerente Técnico	Ing. Oswaldo Núñez Súper Intendente de Obra

	PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN, USO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	SSO-P-EPP-01
		FECHA: ABRIL 2017

**PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN, USO, MANTENIMIENTO
Y REPOSICIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
(SSO-P-EPP-01)**

Código	SSO-P-EPP-01
Custodio	Departamento de Seguridad de Minevol S.A.
Fecha de edición	Abril 2017
Fecha de revisión	Abril 2018
Revisión número	001

	PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN, USO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	SSO-P-EPP-01
		FECHA: ABRIL 2017

7.7 Procedimiento para la selección, uso, mantenimiento y reposición de equipos de protección personal

7.7.1 Introducción

El Equipo de Protección Personal (EPP) es aquel dispositivo físico que protege a la persona frente a los riesgos que pueden presentarse en las actividades laborales para prevenir la ocurrencia de accidentes y daños personales entre los colaboradores de la organización.

7.7.2 Objetivo

Establecer los diferentes parámetros de actuación para la selección, adquisición, uso y renovación de los equipos de protecciones personales, identificadas y evaluadas los riesgos de cada puesto de trabajo del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.


7.7.3 Alcance

Los Equipos de Protección Personal serán utilizados por los trabajadores de obra y todo personal de acuerdo a la naturaleza del riesgo de su puesto de trabajo. El alcance es hasta la dotación de los EPP a trabajadores de la constructora MINEVOL de acuerdo a las actividades propias que desempeñan.

7.7.4 Marco referencial

Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas del Ecuador N°174.

- ✓ Art 3.- Obligaciones de empleadores. Numeral c:
 “Combatir y controlar en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes el empleador deberá proporcionar sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección personal adecuados”

	PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN, USO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	SSO-P-EPP-01
		FECHA: ABRIL 2017

7.7.5 Responsabilidades

Responsable de Bodega

- ✓ Mantener el stock mínimo necesario de los equipos de protección personal.
- ✓ Dotar de los equipos de protección personal requeridos por el trabajador.

Responsable de Seguridad Industrial


- ✓ Es responsable de coordinar con el responsable de bodega la existencia permanente de los EPP, de acuerdo a las necesidades presentadas por el proyecto.
- ✓ Es responsable de solicitar el cambio o reposición de los equipos de protección personal en base a la revisión y control de seguridad de los EPP.
- ✓ Capacitar al personal del uso, manejo y mantenimiento de los equipos de protección personal.
- ✓ Emitir las normativas técnicas para la adquisición de los equipos de protección personal.

Departamento de compras

- ✓ Realizar las adquisiciones de los equipos de protección personal en base a al análisis y normativas técnicas enviadas por el equipo de seguridad y salud laboral.
- ✓ Comunicar al equipo de seguridad y salud laboral. para que sugiera un nuevo producto sustituto que reemplace al equipo de protección personal inicial por los siguientes cambios: Cambio de proveedor, discontinuidad de los equipos de protección personal en el mercado.

Personal del proyecto

- ✓ Es responsable del uso, mantenimiento y cuidado de los equipos de protección personal proporcionados por la empresa.
- ✓ Es responsable de comunicar y solicitar a bodega el cambio o reposición de los equipos de protección personal por terminación de la vida útil o que estén dañados o defectuosos. Para realizar la solicitud se debe presentar el equipo anterior.
- ✓ El trabajador es responsable del custodio de los equipos de protección personal.

	PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN, USO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	SSO-P-EPP-01
		FECHA: ABRIL 2017

7.7.6 Desarrollo del procedimiento para la selección, uso, mantenimiento y reposición de equipos de protección personal

7.7.6.1 Selección de EPP

El equipo Seguridad y Salud Ocupacional junto con Servicio Médico realizará las mediciones del ambiente laboral para la identificación y evaluación de los factores de riesgos inherentes de cada puesto de trabajo y recomendarán los equipos de protección individual idóneos para el uso de los trabajadores en las diferentes actividades del proyecto.

7.7.6.2 Adquisición de EPP

Los EPP, se los adquiere en base a las recomendaciones realizadas por el responsable de Seguridad y Salud Ocupacional y el Servicio Médico, de acuerdo a la naturaleza del riesgo a que están expuestos los trabajadores en los puestos de trabajo, debiéndose garantizar que los EPP sean certificados de acuerdo a la ficha técnica del equipo al momento de realizar la compra.


Los EPP serán revisados al momento de la recepción de los productos por el responsable de la bodega, quien pondrá la conformidad y recibido de los mismos.

7.7.6.3 Dotación de EPP

Una vez que el trabajador haya cumplido con los requisitos de ingreso a la empresa, será dotado de los EPP de acuerdo a los riesgos de cada puesto de trabajo. Para esto el colaborador además de su dotación debe conocer la política de cambio de los mismos, el cual será entregado por el responsable de la bodega. ANEXO III.

7.7.6.4 Reposición de EPP

- ✓ Para realizar la reposición del equipo de protección personal el trabajador debe comunicar al Responsable de Seguridad y salud Laboral, sobre la razón de la reposición, si el caso fuera por pérdida del equipo, éste a su vez emitirá una orden de entrega de equipo de protección personal por pérdida, el responsable de bodega entregará al trabajador el equipo solicitado y registrará la entrega en el

	PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN, USO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	SSO-P-EPP-01
		FECHA: ABRIL 2017

modelo de control colectivo por pérdida, en la casilla de observaciones, de acuerdo a la política establecida para el efecto.

- ✓ En caso de que lo solicitado por el Responsable de Seguridad y Salud Laboral, sea por el deterioro del equipo debido a razones circunstanciales de trabajo y su deterioro haya sido prematuro, se realizará el cambio respectivo indicando el motivo.

7.7.6.5 Renovación y uso de los EPP.


- ✓ Los EPP, deben ser remplazados cuando se termine su vida útil.
- ✓ Una vez entregado los EPP, el responsable de bodega llenará, el registro de control individual y colectivo, los cuales serán archivados para presentarlo cuando la autoridad competente lo requiera.
- ✓ El personal tiene la obligación de usar los EPP y darle el mantenimiento idóneo para que cumplan su vida útil para lo cual fue entregado.

7.7.6.6 Devolución de EPP.

Terminada la relación laboral entre la empresa y el trabajador, este debe devolver los equipos de dotación que recibió cuando ingreso a la empresa, recibirá a su vez un documento de liberación de parte del responsable de la bodega, con este documento se dirigirá a Talento Humano, para constatar que no quede pendiente algún artículo sin devolver, y proceder al trámite legal de finalización de sus actividades.

7.7.6.7 Mantenimiento de EPP.


Los trabajadores son responsables de la correcta utilización cuidado y mantenimiento de los EPP, el Responsable de Seguridad y Salud Laboral debe establecer mecanismos de control que garantice el respeto de los trabajadores a los procedimientos establecidos por la empresa.








	PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN, USO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	SSO-P-EPP-01
		FECHA: ABRIL 2017

7.7.7 Anexos del procedimiento

Procedimiento	Título del registro	Código
01	Matriz de equipos de protección por puestos de trabajo	MAT-REG-001-00
02	Entrega y devolución de elementos de protección personal	EPP-REG-001-00

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Ing. Adriano Pérez Responsable de Seguridad Industrial	Ing. Borja Pascual Gerente Técnico	Ing. Oswaldo Núñez Súper Intendente de Obra

	PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN, USO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	SSO-P-EPP-01
		FECHA: ABRIL 2017








		MAT-REG-001-00			
Elaborado por: Ing. Adriano Pérez		MATRIZ DE EQUIPOS DE PORTECCIÓN PERSONAL POR PUESTOS DE TRABAJO DE MINEVOL S.A.			
Periodo: Abril 2017 - Abril 2018					
EPP		Riesgo cubierto	Características	Marca	Norma
	Casco	Golpes, laceraciones, abrasiones, fracturas, punciones, quemaduras con superficies calientes, quemaduras o electrocución por contacto con cables eléctricos, contacto con substancias químicas o abrasivas e insolación.	Aislamiento eléctrico máx de 3mA. Resistencia al impacto máx 230 Kgf. Resistencia a la penetración. Antiflama. Casco de polietileno de alta densidad y diseño ultra liviano. Sistema Mega Ratchet	MSA/3M	ANSI Z 89.1 Tipo E
	Gafas claras	Penetración de partículas proyectadas, quemaduras e irritaciones causadas por rayos ultravioletas, salpicaduras con líquidos calientes, ácidos o cáusticos, abrasiones oculares producidas por contacto con pulverizaciones o contacto con solidos en suspensión.	Lentes en policarbonato. Resistencia al impacto. Amplio campo de visión. No produce distorsión. Livianos y cómodos. Proveen protección contra impactos de partículas metálicas, astillas pequeñas y chispas. Resistentes a salpicaduras de líquidos no oxidantes ni degradantes y a algunos agentes químicos. Para uso en exteriores, reduce el deslumbramiento permitiendo que los ojos del trabajador se adapten fácilmente de interiores a exteriores.	SOFT	ANSI Z 87.1
	Gafas oscuras				
	Guantes de cuero	Abrasiones y traumas causados en el manejo de equipo y materiales	Resistencia a la abrasión, corte por cuchilla, rasgado y perforación. Para áreas de limpiezas ligeras y de nivel poco exigentes Exelente agarre. Proveen un alto grado de comodidad y protección sin perder la movilidad, destreza y sensibilidad	Nacional	Nacional
	Guantes de latex industrial			Nacional	Nacional
	Guantes de Nitrilo			3M	EN10819



PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN,
USO, MANTENIMIENTO Y
REPOSICIÓN DE EQUIPOS DE
PROTECCIÓN PERSONAL

SSO-P-EPP-01

FECHA: ABRIL 2017

	Tapones auditivos	Protege contra la disminución de los niveles de audición por exposición a ruido industria. Para ser usados en todas las áreas donde sea requerido	Los valores medios de atenuación son: atenuación total del protector 23dB, valor de atenuación a altas frecuencias 31 dB, valor de atenuación a medias frecuencias 20 dB, valor de atenuación a bajas frecuencias 13 dB	3M	EN24869-1
	Orejas		Los valores medios de atenuación son: atenuación total del protector 26dB, valor de atenuación a altas frecuencias 29 dB, valor de atenuación a medias frecuencias 23 dB, valor de atenuación a bajas frecuencias 15 dB	3M	ANSI S3 19-1974
	Respirador material particulado 8210	Alteraciones en el tracto respiratorio superior e inferior ocasionado por la inhalación de partículas suspendidas en el ambiente de trabajo	Debe usarse en concentraciones que no superen la concentración de 10X TLV. Contra partículas sólidas y líquidas sin aceite con válvula Cool Flow diseñada para un afacial exhalación y reduce la acumulación de calor dentro del respirador.	3M	NTC 2561 (Tipo B)
	Botas PVC con punta de acero	Las botas PVC con punta de acero protegen contra el agua, laceraciones, cortaduras ocasionadas con los pies por efecto de caída de objetos pesados, contacto accidental con objetos o superficies corto punzantes.	Soporta 20kg de impacto desde 1 metro de altura. Antideslizante, excelente agarre estable en hidrocarburos alifáticos carburantes, aceites minerales y vegetales, grasas animales. Impermeabilidad del 100%.	RAIN FAIR	NTC 2385:1994
	Botas de cuero con punta de acero				
	Chaleco reflectivo	Los colores fluorescentes tienen las propiedades necesarias para aumentar la visibilidad diurna. La propiedad de devolver una luz más visible de la que fue absorbida es lo que hace a estas prendas más brillantes y con más colorido. También ofrecen un buen contraste con los colores del ambiente urbano	Para trabajos con proximidad al tráfico de vehículos. Tareas cuyas cargas desvían la atención del tráfico. Entorno laboral complejo. Velocidad vehicular entre 40 km/h y 80km/h	3M	ANSI/SEA 107-2010 Clase 2
	Terno impermeable	Utilizado en condiciones climáticas adversas	Ropa impermeable, antífama y resistente al fuego y choques eléctricos.	Nacional	Nacional



PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN,
USO, MANTENIMIENTO Y
REPOSICIÓN DE EQUIPOS DE
PROTECCIÓN PERSONAL

SSO-P-EPP-01

FECHA: ABRIL 2017

EPP/ÁREA		Transporte	Cortado	Embonado	Relleno		Sondeado	Compactación	Excavado	Accesorios
					Manual	Máquina				
Casco		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gafas oscuras		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Guantes de cuero			X		X		X	X		X
Guantes de latex industrial				X						
Guantes antivibración		X				X			X	
Tapones auditivos		X		X	X	X	X		X	X
Orejas			X					X		
Botas PVC con punta de acero				X	X		X	X		
Botas de cuero con punta de acero		X	X			X			X	X
Chaleco reflectivo		X	X	X	X	X	X	X	X	X

Nota: El terno impermeable, gafas claras y el respirador de material particulado se utilizarán de acuerdo a las necesidades que ocurrán en el proyecto



**PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN,
USO, MANTENIMIENTO Y
REPOSICIÓN DE EQUIPOS DE
PROTECCIÓN PERSONAL**

SSO-P-EPP-01

FECHA: ABRIL 2017

<u>UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</u>					VERSION: 1			
PROYECTO SISTEMA DE AGUA POTABLE CHIQUIURCO - PELILEO					CODIGO: EPP-REG-001-00			
REGISTRO PARA ENTREGA Y DEVOLUCION INDIVIDUAL DE ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)					PAGINA: 1 DE 1			
DATOS DEL TRABAJADOR								
NOMBRE			CEDULA No.		CARGO			
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP) ENTREGADOS					ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP) DEVUELTOS			
EPP ENTREGADOS:	CANT	ESTADO	FECHA	FIRMA RECIBIDO	CANT	ESTADO	FECHA	FIRMA RECIBIDO
DATOS DEL RESPONSABLE DE LA ENTREGA DE LOS ELEMENTOS								
NOMBRE			CEDULA No.		FIRMA			
CARGO			FIRMA					
COMPROMISO								
Me comprometo a utilizar adecuadamente durante la jornada laboral los elementos de proteccion personal recibidos y mantenerlos en buen estado, dando cumplimiento a las normas de salud ocupacional que contribuyen a mi bienestar fisico, psicológico y social. Declaro que he recibido información sobre el uso adecuado de los mismos. En caso de pérdida o mal uso del equipo entregado acepto que se descuente el valor de los mismos en mi rol de pagos, así como al finalizar la obra me comprometo a devolver a MINEVOL todos los equipos recibidos.								
FIRMA TRABAJADOR:					CI:			
APROBADO POR:								



PROCEDIMIENTO PARA APLICAR
MEDIDAS PREVENTIVAS EN
POSTURAS FORZADAS Y
MOVIMIENTOS REPETITIVOS

SSO-P-MED-01

FECHA: ABRIL 2017

PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS

(SSO-P-IDE-01)

Código	SSO-P-IDE-01
Custodio	Departamento de Seguridad de Minevol S.A.
Fecha de edición	Abril 2017
Fecha de revisión	Abril 2018
Revisión número	001

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017

8. Procedimientos para la identificación y evaluación de riesgos por sobreesfuerzos

8.1 Procedimiento para la identificación y evaluación de posturas forzadas y movimientos repetitivos.

8.1.1 Introducción

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia, en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo. Es por lo tanto necesario llevar a cabo evaluaciones ergonómicas de los puestos para detectar el nivel de dichos factores de riesgo.

8.1.2 Objetivo

Establecer una guía para evaluar los riesgos ergonómicos por posturas forzadas y movimientos repetitivos en el proyecto de construcción del Sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo

8.1.3 Alcance

El alcance de este procedimiento es para el análisis de riesgos ergonómicos del área de entubado del proyecto de construcción del Sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo

8.1.4 Marco referencial


Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas del Ecuador N°174.

- ✓ Art 3.- Obligaciones de empleadores. Numeral b:
“Identificar y evaluar los riesgos en forma inicial y periódicamente con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas”

8.1.5 Responsabilidades

Responsable de seguridad industrial:

- ✓ Realizar la evaluación de los puestos de trabajo del área de entubado con el método más conveniente

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017

- ✓ Hacer cumplir el procedimiento y realizar la formación y difusión correspondiente del mismo.

8.1.6 Desarrollo del procedimiento para la identificación y evaluación de posturas forzadas y movimientos repetitivos.

Mediante la observación desarrollada en el análisis e interpretación de resultados se ubicó la presencia de exposición de los trabajadores a sobreesfuerzos, mismos que deben ser evaluados con métodos reconocidos internacionalmente por carencia de métodos nacionales, para lo cual se recomienda realizar la evaluación de la siguiente manera:

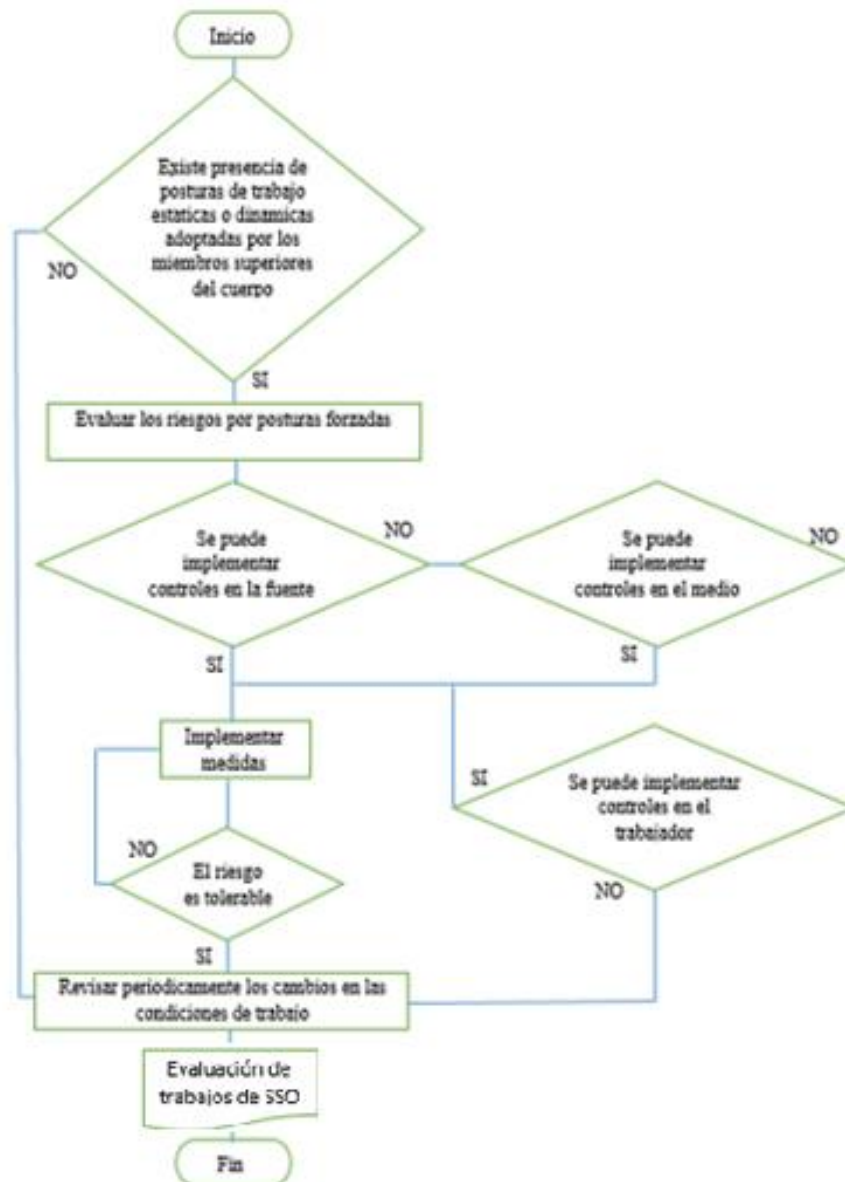
Sobreesfuerzos	Métodos de evaluación
Posturas forzadas	REBA
Movimientos repetitivos	CHECK LIST OCRA

Para implantar las medidas a seguir en los diferentes puestos de trabajo de entubado el responsable de seguridad industrial deberá seguir en forma organizada los siguientes diagramas a fin de identificar y determinar si es o no necesaria la evaluación del riesgo.

8.1.6.1 Identificación y evaluación de posturas forzadas

Para la evaluación del riesgo por posturas forzadas se recomienda utilizar el método REBA, ya que se puede obtener un nivel de riesgo de forma cuantitativa, lo que garantiza la objetividad de la evaluación.

Evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto.



8.1.6.2 Identificación y evaluación de movimientos repetitivos

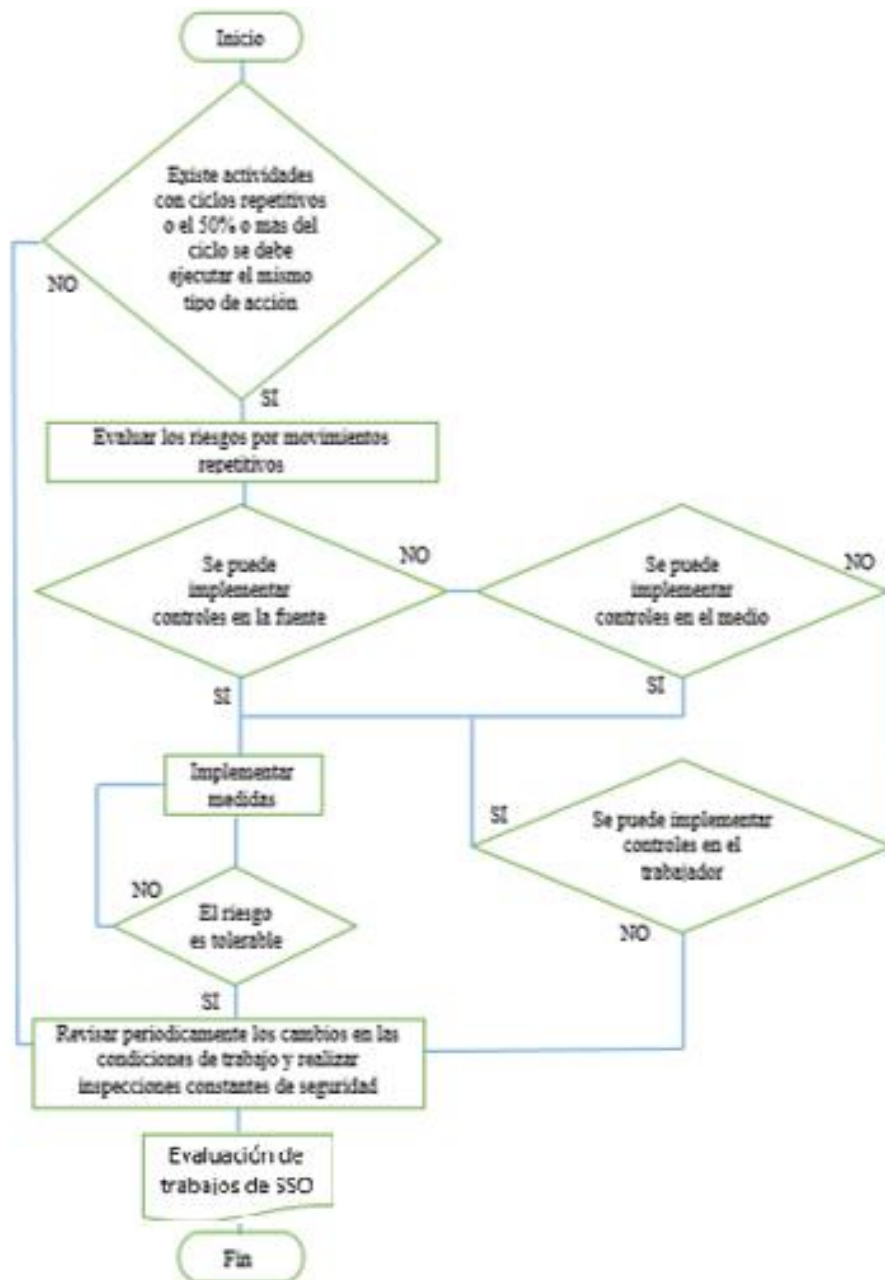
Para la evaluación del riesgo se recomienda el método CHECK LIST OCRA, ya que se puede obtener un nivel de riesgo de forma cuantitativa, lo que garantiza la objetividad de la evaluación.

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




**PROCEDIMIENTO PARA APLICAR
MEDIDAS PREVENTIVAS EN
POSTURAS FORZADAS Y
MOVIMIENTOS REPETITIVOS**

SSO-P-MED-01
FECHA: ABRIL 2017




Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Ing. Adriano Pérez Responsable de Seguridad Industrial	Ing. Borja Pascual Gerente Técnico	Ing. Oswaldo Núñez Súper Intendente de Obra

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017

**PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS
EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS
(SSO-P-MED-01)**

Código	SSO-P-MED-01
Custodio	Departamento de Seguridad de Minevol S.A.
Fecha de edición	Abril 2017
Fecha de revisión	Abril 2018
Revisión número	001

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017

9. Procedimientos para aplicar medidas preventivas en los riesgos por sobreesfuerzos a nivel de fuente, medio, receptor y actividades complementarias

9.1 Procedimientos para aplicar medidas preventivas en posturas forzadas y movimientos repetitivos

9.1.1 Introducción

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia, en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo.

9.1.2 Objetivo

Establecer una guía para evaluar los riesgos ergonómicos por posturas forzadas y movimientos repetitivos en el proyecto de construcción del Sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo

9.1.3 Alcance

El alcance de este procedimiento es para el análisis de riesgos ergonómicos del área de entubado del proyecto de construcción del Sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo

9.1.4 Marco referencial


Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas del Ecuador N°174.

- ✓ Art 3.- Obligaciones de empleadores. Numeral b:
“Identificar y evaluar los riesgos en forma inicial y periódicamente con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas”

9.1.5 Responsabilidades


Responsable de seguridad industrial:


- ✓ Aplicar medidas preventivas en los riesgos por sobreesfuerzos a nivel de fuente, medio, receptor y actividades complementarias
- ✓ Hacer cumplir el procedimiento y realizar la formación y difusión correspondiente del mismo.

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017

9.1.6 Desarrollo del procedimiento para aplicar medidas preventivas en posturas forzadas y movimientos repetitivos en el área de entubado


9.1.6.1 Medidas preventivas en posturas forzadas en las tareas de transporte


CONTROL DE RIESGOS POR POSTURAS FORZADAS		
Puesto de trabajo	Transporte	
Maquinaria	Retro excavadora	
Objetivo	Prevenir trastornos músculo esqueléticos originados por el riesgo de posturas forzadas durante las tareas de transporte	
Riesgo detectado	Método de control	
Postura forzada sentado	En la fuente Realizar un diseño antropométrico del puesto de trabajo Realizar mantenimientos programados para la retro excavadora.	
	En el medio Los riesgos se agrupan al diseño del puesto de trabajo y la persona quien realiza la actividad, no se transmiten por el medio por lo tanto no se aplican acciones de control.	
	En el trabajador Establecer límites de tiempo y rotar con pausas activas de 10 minutos cada hora. Capacitaciones acerca la prevención de los riesgos provocados por posturas forzadas. Dotar al trabajador de guantes anti vibración para evitar daños a la salud por el manejo de la retro excavadora.	

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017

	<p>Dotar al trabajador de botas punta de acero y ropa refractiva y casco de seguridad.</p> <p>Realizar inspecciones constantes de seguridad y salud ocupacional para verificar las condiciones de trabajo, la organización, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.</p>
	<p>Actividades complementarias</p> <p>Cercar el área de trabajo con señalización de advertencia.</p>


9.1.6.2 Medidas preventivas en posturas forzadas en las tareas de cortado


CONTROL DE RIESGOS POR POSTURAS FORZADAS		
Puesto de trabajo	Cortado	
Maquinaria	Cortadora de asfalto	
Objetivo	Prevenir trastornos músculo esqueléticos originados por el riesgo de posturas forzadas durante las tareas de cortado	
Riesgo detectado	Método de control	
Posturas forzadas de pie	En la fuente	
	Realizar mantenimientos programados para la cortadora de asfalto.	
	En el medio	
	Los riesgos se agrupan al diseño del puesto de trabajo y la persona quien realiza la actividad, no se transmiten por el medio por lo tanto no se aplican acciones de control.	
	En el trabajador	
	Permitir que el personal intercambie sus actividades durante el proceso.	

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017


	<p>Establecer límites de tiempo y rotar con pausas activas de 10 minutos cada hora.</p> <p>Capacitaciones acerca la prevención de los riesgos provocados por posturas forzadas.</p> <p>Dotar al trabajador de guantes anti vibración para evitar daños a la salud por el manejo de la retro excavadora.</p> <p>Dotar al trabajador de botas punta de acero y ropa refractiva y casco de seguridad.</p> <p>Realizar inspecciones constantes de seguridad y salud ocupacional para verificar las condiciones de trabajo, la organización, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.</p>
	<p>Actividades complementarias</p> <p>Cercar el área de trabajo con señalización de advertencia.</p>

9.1.6.3 Medidas preventivas en posturas forzadas en las tareas de sondeo


CONTROL DE RIESGOS POR POSTURAS FORZADAS		
Puesto de trabajo	Sondeado	
Herramienta	Pala	
Objetivo	Prevenir trastornos músculo esqueléticos originados por el riesgo de esfuerzo físico durante las tareas de sondeo	
Riesgo detectado	Método de control	
Posturas forzadas de pie	<p>En la fuente</p> <p>Realizar socialización con la comunidad para tener mejor comunicación de las tuberías existentes y realizar menor zanjeado</p>	


	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017

	Proporcionar herramientas adecuadas
	En el medio Los riegos se agrupan al diseño del puesto de trabajo y la persona quien realiza la actividad, no se transmiten por el medio por lo tanto no se aplican acciones de control.
	En el trabajador Permitir que el personal intercambie sus actividades durante el proceso. Establecer límites de tiempo y rotar con pausas activas de 10 minutos cada hora. Capacitaciones acerca la prevención de los riesgos provocados por esfuerzo físico. Dotar al trabajador de guantes de cuero para evitar daños a la salud por el manejo de la retro pala Dotar al trabajador de botas punta de acero y ropa refractiva y casco de seguridad. Realizar inspecciones constantes de seguridad y salud ocupacional para verificar las condiciones de trabajo, la organización, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores. Dotar de hidratación constantemente.
	Actividades complementarias Cercar el área de trabajo con señalización de advertencia.

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017


9.1.6.4 Medidas preventivas en posturas forzadas en las tareas de excavado


CONTROL DE RIESGOS POR POSTURAS FORZADAS		
Puesto de trabajo	Excavado	
Maquinaria	Excavadora	
Objetivo	Prevenir trastornos músculo esqueléticos originados por el riesgo de posturas forzadas durante las tareas de excavado	
Riesgo detectado	Método de control	
Postura forzada sentado	En la fuente Realizar un diseño antropométrico del puesto de trabajo Realizar mantenimientos programados para la retro excavadora.	
	En el medio Los riesgos se agrupan al diseño del puesto de trabajo y la persona quien realiza la actividad, no se transmiten por el medio por lo tanto no se aplican acciones de control.	
	En el trabajador Establecer límites de tiempo y rotar con pausas activas de 10 minutos cada hora. Capacitaciones acerca la prevención de los riesgos provocados por posturas forzadas. Dotar al trabajador de guantes anti vibración para evitar daños a la salud por el manejo de la retro excavadora. Dotar al trabajador de botas punta de acero y ropa refractiva y casco de seguridad. Realizar inspecciones constantes de seguridad y	

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017

	salud ocupacional para verificar las condiciones de trabajo, la organización, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.
	Actividades complementarias Cercar el área de trabajo con señalización de advertencia.

9.1.6.5 Medidas preventivas en posturas forzadas en las tareas de resantado


CONTROL DE RIESGOS POR POSTURAS FORZADAS		
Puesto de trabajo	Resantado	
Herramienta	Pala	
Objetivo	Prevenir trastornos músculo esqueléticos originados por el riesgo de esfuerzo físico durante las tareas de resantado.	
Riesgo detectado	Método de control	
Posturas forzadas de pie	En la fuente Proporcionar herramientas adecuadas	
	En el medio Los riesgos se agrupan al diseño del puesto de trabajo y la persona quien realiza la actividad, no se transmiten por el medio por lo tanto no se aplican acciones de control.	
	En el trabajador Permitir que el personal intercambie sus actividades durante el proceso. Establecer límites de tiempo y rotar con pausas activas de 10 minutos cada hora. Capacitaciones acerca la prevención de los riesgos provocados por esfuerzo físico.	

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017

	<p>Dotar al trabajador de guantes de cuero para evitar daños a la salud por el manejo de la retro pala.</p> <p>Dotar al trabajador de botas punta de acero y ropa refractiva y casco de seguridad.</p> <p>Realizar inspecciones constantes de seguridad y salud ocupacional para verificar las condiciones de trabajo, la organización, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.</p> <p>Dotar de hidratación constantemente.</p>
	<p>Actividades complementarias</p> <p>Cercar el área de trabajo con señalización de advertencia.</p>


9.1.6.6 Medidas preventivas en posturas forzadas en las tareas de embonado


CONTROL DE RIESGOS POR POSTURAS FORZADAS		
Puesto de trabajo	Embonado	
Herramienta	Lubricante tubular	
Objetivo	Prevenir trastornos músculo esqueléticos originados por el riesgo de posturas forzadas durante las tareas de embonado	
Riesgo detectado	Método de control	
Posturas forzadas encorvado	<p>En la fuente</p> <p>Preparar una zanja adecuada mediante la excavadora con medidas que permiten el libre movimiento del trabajador.</p> <p>Realizar entibado de la zanja</p>	
	<p>En el medio</p> <p>Los riegos se agrupan al diseño del puesto de</p>	

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017


	<p>trabajo y la persona quien realiza la actividad, no se transmiten por el medio por lo tanto no se aplican acciones de control.</p>
	<p>En el trabajador</p> <p>Permitir que el personal intercambie sus actividades durante el proceso.</p> <p>Establecer límites de tiempo y rotar con pausas activas de 10 minutos cada hora.</p> <p>Capacitaciones acerca la prevención de los riesgos provocados por esfuerzo físico.</p> <p>Dotar al trabajador de guantes de látex para evitar daños a la salud por el manejo del lubricante tubular</p> <p>Dotar al trabajador de botas punta de acero y ropa refractiva y casco de seguridad.</p> <p>Realizar inspecciones constantes de seguridad y salud ocupacional para verificar las condiciones de trabajo, la organización, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.</p> <p>Dotar de hidratación constantemente.</p>
	<p>Actividades complementarias</p> <p>Cercar el área de trabajo con señalización de advertencia.</p>

9.1.6.7 Medidas preventivas en posturas forzadas en las tareas de relleno

CONTROL DE RIESGOS POR POSTURAS FORZADAS		
Puesto de trabajo	Relleno	
Herramienta	Pala	


	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017


Objetivo	Prevenir trastornos músculo esqueléticos originados por el riesgo de esfuerzo físico durante las tareas de relleno
Riesgo detectado	Método de control
Posturas forzadas de pie	En la fuente Ayudar al relleno de la zanja por medio de una retro excavadora. Proporcionar herramientas adecuadas
	En el medio Los riegos se agrupan al diseño del puesto de trabajo y la persona quien realiza la actividad, no se transmiten por el medio por lo tanto no se aplican acciones de control.
	En el trabajador Permitir que el personal intercambie sus actividades durante el proceso. Establecer límites de tiempo y rotar con pausas activas de 10 minutos cada hora. Capacitaciones acerca la prevención de los riesgos provocados por esfuerzo físico. Dotar al trabajador de guantes de cuero para evitar daños a la salud por el manejo de la retro excavadora. Dotar al trabajador de botas punta de acero y ropa refractiva y casco de seguridad. Realizar inspecciones constantes de seguridad y salud ocupacional para verificar las condiciones de trabajo, la organización, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores. Dotar de hidratación constantemente.

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017

	Actividades complementarias Cercar el área de trabajo con señalización de advertencia.
--	--


9.1.6.8 Medidas preventivas en posturas forzadas en las tareas de compactación


CONTROL DE RIESGOS POR POSTURAS FORZADAS		
Puesto de trabajo	Compactación	
Maquinaria	Compactador	
Objetivo	Prevenir trastornos músculo esqueléticos originados por el riesgo de posturas forzadas durante las tareas de compactación	
Riesgo detectado	Método de control	
Posturas forzadas de pie	En la fuente Realizar mantenimientos programados para el compactador. Conservar los suelos y las zonas de paso libres de obstáculos y retirar los objetos que puedan causar resbalones o tropiezos.	
	En el medio Los riesgos se agrupan al diseño del puesto de trabajo y la persona quien realiza la actividad, no se transmiten por el medio por lo tanto no se aplican acciones de control.	
	En el trabajador Permitir que el personal intercambie sus actividades durante el proceso. Establecer límites de tiempo y alternarlas con otras tareas. Realizar pausas activas de 10 minutos cada hora.	

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017

	<p>Capacitaciones acerca la prevención de los riesgos provocados por posturas forzadas.</p> <p>Dotar al trabajador de guantes anti vibración para evitar daños a la salud por el manejo del compactador.</p> <p>Dotar al trabajador de botas punta de acero, ropa refractiva, casco, gafas y tapones auditivos.</p> <p>Realizar inspecciones constantes de seguridad y salud ocupacional para verificar las condiciones de trabajo, la organización, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.</p>
	<p>Actividades complementarias</p> <p>Cercar el área de trabajo con señalización de advertencia.</p>


9.1.6.9 Medidas preventivas en posturas forzadas en las tareas de accesorios


CONTROL DE RIESGOS POR POSTURAS FORZADAS		
Puesto de trabajo	Accesorios	
Herramienta y equipos	Manómetros de presión y válvulas de accionamiento	
Objetivo	Prevenir trastornos músculo esqueléticos originados por el riesgo de posturas forzadas durante las tareas de pruebas hidrostáticas	
Riesgo detectado	Método de control	
Posturas forzadas de pie	<p>En la fuente</p> <p>Proporcionar herramientas adecuadas</p>	
	<p>En el medio</p> <p>Los riegos se agrupan al diseño del puesto de trabajo y la persona quien realiza la actividad, no</p>	

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017

	se transmiten por el medio por lo tanto no se aplican acciones de control.
	<p>En el trabajador</p> <p>Permitir que el personal intercambie sus actividades durante el proceso.</p> <p>Establecer límites de tiempo y rotar con pausas activas de 10 minutos cada hora.</p> <p>Capacitaciones acerca la prevención de los riesgos provocados por posturas forzadas de pie.</p> <p>Dotar al trabajador de botas punta de acero y ropa refractiva y casco de seguridad.</p> <p>Realizar inspecciones constantes de seguridad y salud ocupacional para verificar las condiciones de trabajo, la organización, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.</p> <p>Dotar de hidratación constantemente.</p>
	<p>Actividades complementarias</p> <p>Cercar el área de trabajo con señalización de advertencia.</p>

9.1.6.10 Medidas preventivas por movimientos repetitivos en las tareas de relleno manual

CONTROL DE RIESGOS POR POSTURAS FORZADAS		
Puesto de trabajo	Relleno	
Herramienta	Pala	
Objetivo	Prevenir trastornos músculo esqueléticos originados por el riesgo de movimientos repetitivos durante las tareas de relleno	
Riesgo detectado	Método de control	

	PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS	SSO-P-MED-01
		FECHA: ABRIL 2017

Movimientos repetitivos	En la fuente Proporcionar herramientas adecuadas
	En el medio Los riegos se agrupan al diseño del puesto de trabajo y la persona quien realiza la actividad, no se transmiten por el medio por lo tanto no se aplican acciones de control.
	En el trabajador Permitir que el personal intercambie sus actividades durante el proceso. Establecer límites de tiempo y rotar con pausas activas de 10 minutos cada hora. Capacitaciones acerca del manejo de cargas Dotar al trabajador de guantes de cuero para evitar daños a la salud por el manejo de la retro excavadora. Dotar al trabajador de botas punta de acero y ropa refractiva y casco de seguridad. Realizar inspecciones constantes de seguridad y salud ocupacional para verificar las condiciones de trabajo, la organización, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores. Dotar de hidratación constantemente.
	Actividades complementarias Cercar el área de trabajo con señalización de advertencia.

10. Administración de la propuesta

Esta propuesta es administrada por el responsable de seguridad industrial de la constructora, médico, y residentes de obra de manera tal que el programa de prevención presentado disminuya considerablemente los accidentes y enfermedades profesionales posibles relacionados por riesgos ergonómicos.

Se debe realizar visitas constantes del responsable de seguridad industrial y médico en campo con el fin de detectar actos y condiciones sub estándar y por consiguiente proponer acciones de mejora. La propuesta presentada debe tener el apoyo por completo de alta gerencia con el fin de destinar recursos necesarios para realizar estudios posteriores para controlar que los riesgos no pasen a un nivel no tolerable

11. Conclusiones de la propuesta

- ✓ Se ha desarrollado un Programa de Prevención de Trastornos Músculo Esqueléticos para el área de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo, fundamentado en normas establecidas nacionales e internacionales para el desarrollo de reducción de riesgos ergonómicos.
- ✓ Se ha elaborado procedimientos de trabajo para adoptar a los riesgos por sobreesfuerzos detectados en el área de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo, mediante pausas activas, selección, uso, mantenimiento y reposición de equipos de protección personal y capacitaciones mensuales y charlas diarias con el fin de disminuir considerablemente los accidentes y enfermedades profesionales
- ✓ Se constituyó el proceso que deben seguir el personal de seguridad e higiene industrial para identificar, medir y evaluar los riesgos por sobreesfuerzos en el área de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo.
- ✓ Se elaboró las medidas correctivas que se deben aplicar a los riesgos por sobreesfuerzos a nivel de la fuente, medio, receptor y medidas complementarias de acuerdo a normativas de seguridad e higiene industrial nacional e internacional en los riesgos constituidos como intervención necesaria.

12. Recomendaciones de la propuesta

- ✓ La empresa Constructora Minevol S.A., deberá implementar el Programa de Prevención de Trastornos Músculo Esqueléticos en el área de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable Chiquihurco Pelileo presentado y de igual manera llevar la ideología a consiguientes obras tratadas por el constructor.
- ✓ El personal encargado de seguridad e higiene industrial de la constructora deberá implementar los procedimientos expuestos en la propuesta de la investigación con el fin de disminuir actos y condiciones sub estándar y por consiguiente accidentes y enfermedades profesionales.
- ✓ Se recomienda al personal encargado de seguridad e higiene industrial de la constructora capacitarse constantemente en la identificación, medición y evaluación de riesgos ergonómicos con el fin de proponer alternativas mejores en la prevención de riesgos ergonómicos, y llevar estos conocimientos al personal a su cargo.
- ✓ Mediante el personal encargado de seguridad e higiene industrial de la constructora se debe realizar mediciones constantes de la efectividad de los controles presentados en la fuente, medio, receptor y medidas complementarias con el fin de disminuir constantemente los riesgos ergonómicos presentados.

13. Previsión de la evaluación

Una vez concluido el presente trabajo de investigación en el cual se han analizado los sobreesfuerzos en el área de entubado de la empresa Constructora Minevol S.A., se sugiere tomar en cuenta todos los resultados obtenidos, así como las conclusiones y recomendaciones del mismo, con el fin de ampliar el estudio para todos los puestos de trabajo de la empresa y que sirva de modelo para obras similares a la presentada y de esta manera evitar accidentes y enfermedades profesionales ocasionadas por el mal manejo ergonómico en el área de la construcción

Bibliografía

- Agulló, J. (2015). *Prevención de riesgos laborales Nivel Básico*. España: Paraninfo.
- Baselga Monte, M. (2002). *Seguridad e Higiene en el Trabajo*. España: Baselga.
- Bellorín Sirit, M. Y. (2007). Síntomas Músculo Esqueléticos en trabajadores de una empresa de construcción Civil. *Scielo*, 11.
- Cabaleiro, V. (2010). *Prevención de riesgos laborales. Normativa de seguridad e higiene en el puesto de trabajo*. España: Ideas Propias.
- Cabaleiro, V. (2010). *Prevención de riesgos laborales. Normativa de seguridad e higiene en el puesto de trabajo*. España: Ideas Propias.
- Chávez, C. (2015). *Gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. Ecuador: Chávez.
- Cortés, J. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales*. España: Tobar.
- Cuesta, S. A. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. España: Paraninfo.
- De Souza, C. D. (2011). riesgos ergonómicos de lesión por esfuerzo repetitivo del personal de enfermería en el hospital. *Scielo*, 13.
- Diego Mas. (12 de 01 de 2015). *Portal de la ergonomía*. Obtenido de Portal de la ergonomía: <http://www.ergonautas.upv.es/>
- Fernández, R. (2008). *Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados – conceptos para la formación de nivel básico y los recursos preventivos*. España: Club Universitario.
- González Galarzo, M. C. (2013). Exposición a carga física en el trabajo por ocupación: una explotación de los datos en matriz empleo-exposición española (MATEMESP). *Scielo*, 14.
- González, D. (2012). *Ergonomía y psicología*. España: Fundación Confemetal.
- ICONTEC GTC 45. (2011). *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*. Colombia: Icontec.
- IESS. (2016). Certificación Internacional de Seguridad Industrial Quito-Ecuador. *Datos del Departamento de Riesgos del Trabajo*, 60.

- Lascano Moreta, A. M. (2015). *El sobreesfuerzo y su incidencia en los trastornos músculo esqueléticos de extremidades superiores de los trabajadores del camal frigorífico municipal de Ambato*. Ambato: Lascano.
- López Alonso, M. (2011). Análisis de los riesgos músculo esqueléticos asociados a los trabajos de ferrallas. Buenas prácticas. *Scielo*, 15.
- Ministerio de Relaciones Laborales. (2013). El trabajo en la construcción de Ecuador. *El Comercio*, 7.
- Mundo, E. (20 de 06 de 2016). *Reglas de oro de un buen clima laboral*. Obtenido de Reglas de oro de un buen clima laboral: <http://www.elmundo.es/sudinero/>
- Muñoz Poblete, C. (2012). Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor músculoesquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (ENETS) 2. *Scielo*, 11.
- OIT. (2011). OFICINA SUBREGIONAL DE OIT PARA LOS PAÍSES ANDINOS . *Diagnóstico del sistema de seguridad social*, 197.
- OIT, O. (01 de 02 de 2017). *Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de Seguridad y Salud en el Trabajo: <http://ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang-es/index.htm>
- Palacios Enmanuel, A. (2014). Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. *Scielo*, 10.
- Pérez Lozada, J. G. (2014). *Evaluación ergonómica e identificación de impactos en la salud de los trabajadores del taller de mantenimiento de cilindros de GLP posterior al estudio del 2013 y propuesta de controles*. Ambato: Pérez.
- Sierra Torres, C. H. (2005). Dolor Músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. *SCIELO*, 10.

ANEXOS

ANEXO I: Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional (ICONTEC GTC 45, 2011)

GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA

**GTC
45**

2010-12-15

GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL



E: GUIDANCE FOR HAZARD IDENTIFICATION AND
OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY RISK ASSESSMENT

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: seguridad ocupacional; riesgo; riesgo
laboral; prevención de accidentes;
seguridad laboral; salud ocupacional.

I.C.S.: 13.100.00

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 6078888 - Fax (571) 2221435

Prohibida su reproducción

Primera actualización
Editada 2011-01-18

3.2.5.2 Evaluación de los riesgos

La evaluación de los riesgos corresponde al proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, mediante el uso sistemático de la información disponible.

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

$$NR = NP \times NC$$

en donde

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencia

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$NP = ND \times NE$$

en donde:

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

Para determinar el ND se puede utilizar la Tabla 2, a continuación:

Tabla 2. Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV) Véase la Tabla 8.

Para determinar el NE se podrán aplicar los criterios de la Tabla 3.

Tabla 3. Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Para determinar el NP se combinan los resultados de las Tablas 2 y 3, en la Tabla 4.

Tabla 4. Determinación del nivel de probabilidad

Niveles de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA - 40	MA - 30	A - 20	A - 10
	6	MA - 24	A - 18	A - 12	M - 6
	2	M - 8	M - 6	B - 4	B - 2

El resultado de la Tabla 4, se interpreta de acuerdo con el significado que aparece en la Tabla 5.

Tabla 5. Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

A continuación se determina el nivel de consecuencias según los parámetros de la Tabla 6.

Tabla 6. Determinación del nivel de consecuencias

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

NOTA Para evaluar el nivel de consecuencias, tenga en cuenta la consecuencia directa más grave que se pueda presentar en la actividad valorada.

Los resultados de las Tablas 5 y 6 se combinan en la Tabla 7 para obtener el nivel de riesgo, el cual se interpreta de acuerdo con los criterios de la Tabla 8.

Tabla 7. Determinación del nivel de riesgo

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4 000-2 400	I 2 000-1 200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2 400-1 440	I 1 200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1 000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Tabla 8. Significado del nivel de riesgo

Tabla 8. Significado del nivel de riesgo

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4 000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

3.2.5.3 Decidir si el riesgo es aceptable o no

Una vez determinado el nivel de riesgo, la organización debería decidir cuáles riesgos son aceptables y cuáles no. En una evaluación completamente cuantitativa es posible evaluar el riesgo antes de decidir el nivel que se considera aceptable o no aceptable. Sin embargo, con métodos semicuantitativos tales como el de la matriz de riesgos, la organización debería establecer cuáles categorías son aceptables y cuáles no.

Para hacer esto, la organización debe primero establecer los criterios de aceptabilidad, con el fin de proporcionar una base que brinde consistencia en todas sus valoraciones de riesgos. Esto debe incluir la consulta a las partes interesadas y debe tener en cuenta la legislación vigente.

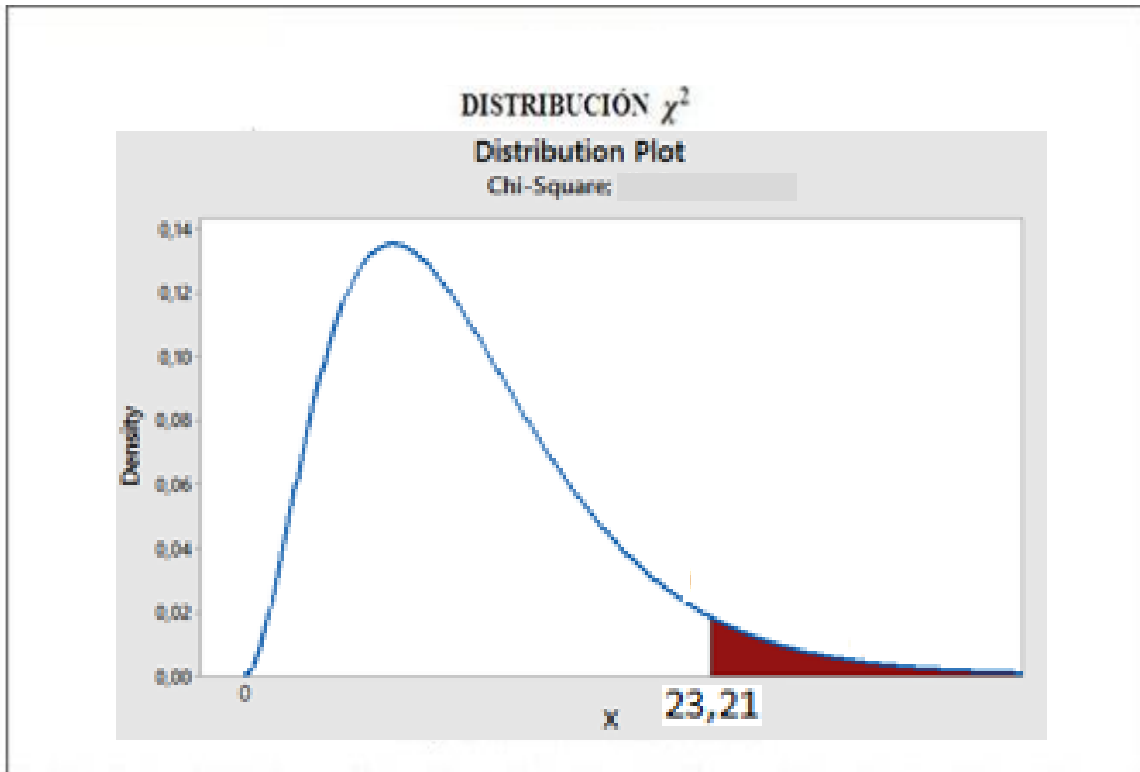
Un ejemplo de cómo clasificar la aceptabilidad del riesgo se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Aceptabilidad del riesgo

Nivel de Riesgo	Significado
I	No Aceptable
II	No Aceptable o Aceptable con control específico
III	Aceptable
IV	Aceptable


Al aceptar un riesgo específico, se debería tener en cuenta el número de expuestos y las exposiciones a otros peligros, que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una situación particular. La exposición al riesgo individual de los miembros de los grupos especiales también se debería considerar, por ejemplo, los grupos vulnerables, tales como nuevos o inexpertos.

ANEXO II: Tabla de Distribución de χ^2







	0,995	0,990	0,975	0,950	0,900	0,750	0,500	0,250	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005
1	0,000	0,000	0,001	0,004	0,016	0,102	0,455	1,323	2,706	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,010	0,020	0,051	0,103	0,211	0,575	1,386	2,773	4,605	5,991	7,378	9,210	10,597
3	0,072	0,115	0,216	0,352	0,584	1,213	2,366	4,108	6,251	7,815	9,348	11,345	12,838
4	0,207	0,297	0,484	0,711	1,064	1,923	3,357	5,385	7,779	9,488	11,143	13,277	14,860
5	0,412	0,554	0,831	1,145	1,610	2,675	4,351	6,626	9,236	11,070	12,833	15,086	16,750
6	0,676	0,872	1,237	1,635	2,204	3,455	5,348	7,841	10,645	12,592	14,449	16,812	18,548
7	0,989	1,239	1,690	2,167	2,833	4,255	6,346	9,037	12,017	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,344	1,646	2,180	2,733	3,490	5,071	7,344	10,219	13,362	15,507	17,535	20,090	21,955
9	1,735	2,088	2,700	3,325	4,168	5,899	8,343	11,389	14,684	16,919	19,023	21,666	23,589
10	2,156	2,558	3,247	3,940	4,865	6,737	9,342	12,549	15,987	18,307	20,483	23,209	25,188
11	2,603	3,053	3,816	4,575	5,578	7,584	10,341	13,701	17,275	19,675	21,920	24,725	26,757
12	3,074	3,571	4,404	5,226	6,304	8,438	11,340	14,845	18,549	21,026	23,337	26,217	28,300

ANEXO III: Registro de evaluación de trabajos de seguridad y salud ocupacional

REGISTRO DE EVALUACIÓN DE TRABAJOS DE SSO			
CÓDIGO: REG-EVA-SSO-001			
Riesgos a evaluar	INCUMPLIMIENTO		
GESTIÓN DE PREVENCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	DETALLE
Existe un responsable de la prevención de riesgos en la constructora			
Existe un plan de prevención de riesgos escrito con política, objetivos, metas y actividades de trabajo, aprobado por el gerente general, que considere aspectos de seguridad, salud ocupacional, ergonomía e investigación de accidentes.			
Existe un programa de capacitación orientado a la prevención de riesgos.			
Existe un programa de inducción al personal nuevo expuesto a riesgos			
Está constituido el comité paritario de higiene y seguridad			
Se reúne el comité paritario en forma mensual y genera documentos por escrito de las reuniones.			
Las comisiones del comité paritario cumplen con sus actividades de trabajo mensual con registro de cada una de ellas.			
Se exige a las empresas externas el cumplimiento de un reglamento para contratistas, estableciéndose las medidas básicas de prevención a adoptar.			
Se lleva estadísticas de accidentes por secciones, que incluya variables como tipo de accidente, agente del accidente, frecuencia y gravedad que permita reconocer las deficiencias en la materia.			
La jefatura directa da a conocer los riesgos que entrañan las labores, las medidas preventivas y los métodos de trabajo seguro.			

SEGURIDAD			
Se realizan inspecciones y observaciones de seguridad a las diferentes áreas de trabajo de acuerdo al programa de prevención.			
Se ejecutan las medidas de control de los riesgos detectados en las inspecciones, dentro de los plazos establecidos en éstas			
Se desarrollan procedimientos de trabajo seguro en operaciones y actividades críticas asociados a las inspecciones y observaciones de seguridad efectuadas y son exigidos por las jefaturas			
Se entregan elementos de protección personal para las actividades críticas de acuerdo a los procedimientos generados en las inspecciones y observaciones.			
Existe un registro documentado de la capacitación en la operación de extintores. Existe un plan de emergencia operativo y documentado, con registro de ejercicios de evacuación.			
Las actividades críticas, como instalaciones eléctricas, son realizadas por personal calificado y autorizado en la materia.			
ERGONOMÍA			
El personal ha sido capacitado en ergonomía y manejo manual de materiales.			
Las jefaturas identifican los riesgos y puntos de trabajo críticos que originan trastornos músculo esqueléticos.			
Se han establecido planes de mejoramiento que permitan corregir estas deficiencias.			
Se realizan pausas activas y ejercicios compensatorios, a fin de evitar trastornos músculo esqueléticos.			
Se aplican criterios técnicos de ergonomía en la adquisición de mobiliario y equipos			
Se utilizan elementos auxiliares de apoyo en el manejo de materiales			

ANEXO IV: Rutina de pausas activas

	<p>Ejercicios para descansar piernas</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pararse con los pies abiertos a la altura de los hombros2. Flexionar las rodillas, agacharse y ponerse en cuclillas3. Ponerse de pie suavemente y mantener en la punta de los pies un par de segundos
	<p>Ejercicios para descansar brazos</p> <ol style="list-style-type: none">1. Estirar un brazo y flexionar la muñeca hacia abajo2. Con la ayuda de la otra mano ejercer presión hacia abajo por un par de segundos3. Repetir el mismo ejercicio con el otro brazo
 	<p>Con ambos brazos</p> <ol style="list-style-type: none">1. Juntar las palmas de las manos con el pecho2. Con las palmas juntas comenzar a bajar ambas manos hasta sentir las elongaciones del antebrazo3. Mantener esta posición por 10 segundos y volver a repetir <p>Con un brazo</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pasar el brazo estirado hacia el lado contrario del cuerpo2. Con la otra mano tomar el codo y empujarlo hacia ti3. Mantener esta posición por 10 segundos y volver a repetir el ejercicio con el brazo contrario.



Ejercicios para el cuello

1. Con la ayuda de la mano llevar la cabeza hacia un lado como si tocara el hombro con la oreja hasta sentir una leve tensión.
2. Sostener durante 15 segundos y realizarlo hacia el otro lado.
3. Entrelazar las manos y llevarlas detrás de la cabeza de manera tal que lleve el mentón hacia el pecho
4. Sostener esta posición durante 15 segundos




Ejercicios para los hombros

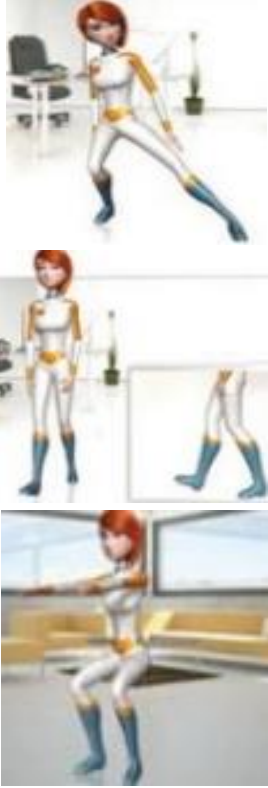
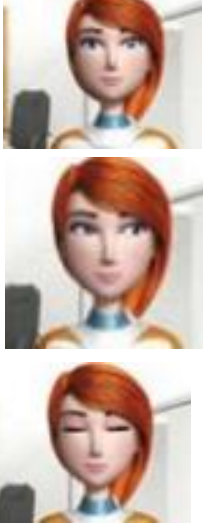

1. Elevar los hombros lo que más se pueda y sostener esta posición durante 15 segundos
2. Llevar los brazos hacia atrás por la espalda baja y entrelazar los dedos e intentar subir los dedos sin soltar los dedos.
3. Sostener esta posición durante 15 segundos.



Ejercicios para brazos

1. Con la espalda recta cruzar los brazos por detrás de la cabeza e intentar llevarlos hacia arriba.
2. Sostener esta posición durante 15 segundos.
3. Llevar el brazo hacia el lado contrario y con la otra mano empujarlo hacia el hombro.
4. Realizar el ejercicio durante 15 segundos y luego hacerlo con el otro brazo.
5. Extender completamente el brazo hacia el frente.
6. Voltar la mano hacia abajo y con la mano contraria ejercer un poco de presión sobre el pulgar hasta sentir algo de tensión, luego de

	<p>sebe hacer con la otra mano.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Llevar los brazos hacia atrás por encima del nivel de los hombros. 8. Tomar un codo con la mano contraria empujando hacia el cuello. 9. Sostener durante 15 segundos y cambiar de lado
	<p>Ejercicios para las manos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estirar el brazo hacia el frente y abrir la mano como si estuviera haciendo la señal del pare. 2. Con la ayuda de la otra mano llevar hacia atrás todos los dedos durante 15 segundos. 3. Llevar hacia adelante la mano y voltear hacia abajo todos los dedos. 4. Con la ayuda de la otra mano ejercer un poco de presión hacia atrás durante 15 segundos. 5. Con una mano estirar uno a uno cada dedo de la mano contraria (como si los dedos estuviera contando). 6. Sostenerlo durante 3 segundos. 7. Con las palmas de las manos hacia arriba abrir y cerrar los dedos. 8. Esto se debe repetir 10 veces.
	<p>Ejercicios para las piernas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levantar las rodillas hasta donde sea posible y sostener esta posición durante 15 segundos. 2. Mantener recta la espalda y la pierna de apoyo.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Conservando la pierna recta extenderla al máximo posible. 4. Mantener esta posición por 15 segundos. 5. Dar un paso al frente apoyando el talón en el piso y llevar la punta del pie hacia su cuerpo. 6. Mantener durante 15 segundos. 7. Extender los brazos hacia el frente y flexionar las piernas simulando que se sienta en el aire. 8. Mantener esta posición durante 15 segundos
	<p>Ejercicios para los ojos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Con el cuello recto mirar hacia arriba, hacia la derecha, hacia la izquierda y hacia abajo repitiendo durante 10 segundos. 2. Con el cuello recto hacer movimientos circulares con los ojos hacia el lado derecho y luego hacia el lado izquierdo durante 10 segundos. 3. Cerrar los ojos durante 30 segundos, respirar profundo y pensar en algo positivo.
	<p>Ejercicios para la espalda</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Con la espalda recta flexionar las rodillas y llevar los brazos hacia al frente. 2. Sostener durante 15 segundos y luego descansar.



3. Sentado colocar las manos en la espalda y dirigir los codos hacia atrás y extender ligeramente el tronco.
4. Sostener esta posición durante 15 segundos.
5. En posición de pie, extender los brazos hacia adelante y flexionar las piernas simulando que se sienta en el aire.
6. Mantener esta posición durante 15 segundos.
7. Sentado con las piernas separadas más allá del ancho de los hombros y con los pies bien apoyados en el suelo llevar las manos hacia el piso.
8. Sostener esta posición durante 15 segundos