



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“GESTIÓN PREVENTIVA DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA  
EMPRESA CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON  
CIA. LTDA EN EL ÁREA DE ENSACADO MANUAL DE CAL”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**CRISTIAN FELIX HUARACA LEON**

Riobamba – Ecuador

2022



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“GESTIÓN PREVENTIVA DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA  
EMPRESA CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON  
CIA. LTDA EN EL ÁREA DE ENSACADO MANUAL DE CAL”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR: CRISTIAN FELIX HUARACA LEON**

**DIRECTOR: Ing. ÁNGEL RIGOBERTO GUAMÁN MENDOZA, Mg**

Riobamba – Ecuador

2022

**©2022, Cristian Felix Huaraca Leon**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, CRISTIAN FÉLIX HUARACA LEÓN, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 14 de marzo de 2022



**Cristian Félix Huaraca León**

**C.I. 060516531-5**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación: Tipo: Proyecto Técnico, **GESTIÓN PREVENTIVA DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA EMPRESA CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA EN EL ÁREA DE ENSACADO MANUAL DE CAL**, realizado por el señor: **CRISTIAN FELIX HUARACA LEON**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Marcelo Esteban Calispa Aguilar, Mg <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2022/03/14
Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza, Mg. <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		2022/03/14
Ing. Juan Carlos Cayán Martínez, Mg. <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>		2022/03/14

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por darme fuerza para continuar con este arduo proceso para obtener tan anhelado sueño.

A mi padre Carlos Lino Huaraca Aynaguano, a mi madre Blanca Rosa Leon Ushca, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mis hermanos que siempre me estuvieron apoyando para poder cumplir mi sueño y lograr alcanzar esta meta.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

*Cristian*

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios por darme salud y vida para poder culminar mis estudios superiores, a mis padres que me apoyaron económica y moralmente dándome ánimos para continuar con mis estudios. Agradezco a tan noble Institución la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirme sus puertas y permitirme formarme académicamente, a su cuerpo de docentes que me impartieron sus experiencias y conocimientos.

*Cristian*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Justificación.....	2
1.3. Alcance.....	3
1.4. Delimitación del problema.....	3
1.5. Objetivos.....	3
1.5.1. <i>Objetivo general</i> .....	3
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	3

### CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Marco teórico.....	5
2.2.1. <i>Seguridad y salud en el trabajo</i> .....	5
2.2.2. <i>Importancia de la seguridad y salud ocupacional</i> .....	6
2.2.3. <i>Prevención de riesgos en el trabajo</i> .....	6
2.2.4. <i>Ergonomía</i> .....	6
2.2.5. <i>Importancia de la ergonomía</i> .....	7
2.2.6. <i>Objetivos de la ergonomía</i> .....	7
2.2.7. <i>Movimientos repetitivos</i> .....	8
2.2.8. <i>Manipulación manual de cargas</i> .....	9
2.2.9. <i>Posturas forzadas</i> .....	10
2.2.10. <i>Alteraciones musculo-esqueléticas</i> .....	10
2.2.11. <i>Diseño del puesto de trabajo</i> .....	11



2.2.12.	<i>Antropometría aplicada al diseño del puesto de trabajo</i> .....	12
2.2.13.	<i>Método REBA</i> .....	13

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	16
3.1.	<b>Metodología de la investigación</b> .....	16
3.1.1.	<i>Técnicas e instrumentos</i> .....	16
3.2.	<b>Descripción de la empresa</b> .....	17
3.2.1.	<i>Misión</i> .....	17
3.2.2.	<i>Visión</i> .....	17
3.2.3.	<i>Organigrama de la empresa</i> .....	18
3.3.	<b>Análisis de la situación actual</b> .....	18
3.3.1.	<i>Descripción del proceso productivo</i> .....	18
3.3.2.	<i>Diagrama de proceso</i> .....	22
3.3.3.	<i>Evaluación de los riesgos</i> .....	23
3.3.4.	<i>Aplicación del cuestionario Nórdico</i> .....	24
3.3.5.	<i>Datos del proceso y los trabajadores en el área de ensacado</i> .....	27
3.4.	<b>Evaluación ergonómica mediante el método REBA</b> .....	28
3.5.	<b>Desarrollo del método REBA</b> .....	29
3.5.1.	<i>Actividad 1: Llenado del saco (Análisis bilateral)</i> .....	29
3.5.2.	<i>Actividad 2: Levantamiento y transporte del saco (Análisis Unilateral)</i> .....	37

### CAPÍTULO IV

4.	<b>RESULTADOS</b> .....	43
4.1.	<b>Riesgos laborales identificados</b> .....	43
4.2.	<b>Síntomas de problemas músculo-esqueléticos identificados</b> .....	44
4.3.	<b>Comprobación de la evaluación ergonómica mediante el software online Ergonautas</b> .....	45
4.4.	<b>Gestión preventiva para los riesgos ergonómicos</b> .....	47

<b>CONCLUSIONES</b> .....	56
---------------------------	----

<b>RECOMENDACIONES</b> .....	57
------------------------------	----

### GLOSARIO

### BIBLIOGRAFIA

### ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-3:</b>	Caracterización de la empresa.....	17
<b>Tabla 2-3:</b>	Diagrama de proceso de la cal hidratada.....	22
<b>Tabla 3-3:</b>	Resumen matriz INSHT para el área de ensacado .....	23
<b>Tabla 4-3:</b>	Registro de los trabajadores.....	27
<b>Tabla 5-3:</b>	Análisis postural del cuello en la actividad 1 .....	29
<b>Tabla 6-3:</b>	Análisis postural de piernas en la actividad 1.....	30
<b>Tabla 7-3:</b>	Análisis postural del tronco en la actividad 1.....	30
<b>Tabla 8-3:</b>	Tabla grupo A para la actividad 1 .....	31
<b>Tabla 9-3:</b>	Calificación grupo A de la actividad 1 .....	31
<b>Tabla 10-3:</b>	Análisis postural del antebrazo derecho en la actividad 1 .....	32
<b>Tabla 11-3:</b>	Análisis postural de la muñeca derecha en la actividad 1 .....	32
<b>Tabla 12-3:</b>	Análisis postural del brazo derecho en la actividad 1.....	32
<b>Tabla 13-3:</b>	Tabla grupo B para el llenado del saco / Lado derecho de la actividad 1 .....	33
<b>Tabla 14-3:</b>	Calificación grupo B del lado derecho de la actividad 1 .....	33
<b>Tabla 15-3:</b>	Análisis postural del antebrazo izquierdo en la actividad 1 .....	34
<b>Tabla 16-3:</b>	Análisis postural de la muñeca izquierda en la actividad 1 .....	34
<b>Tabla 17-3:</b>	Análisis postural del brazo izquierdo en la actividad 1 .....	34
<b>Tabla 18-3:</b>	Tabla grupo B para el llenado del saco / Lado izquierdo /actividad 1 .....	35
<b>Tabla 19-3:</b>	Calificación grupo B del lado izquierdo de la actividad 1.....	35
<b>Tabla 20-3:</b>	Puntuación A vs Puntuación B de la actividad 1.....	35
<b>Tabla 21-3:</b>	Corrección de la actividad muscular de la actividad 1 .....	36
<b>Tabla 22-3:</b>	Calificación final de la actividad 1 .....	36
<b>Tabla 23-3:</b>	Niveles de riesgo y acción posterior al análisis de la actividad 1.....	36
<b>Tabla 24-3:</b>	Análisis postural del cuello en la actividad 2 .....	37
<b>Tabla 25-3:</b>	Análisis postural de piernas en la actividad 2.....	38
<b>Tabla 26-3:</b>	Análisis postural del tronco en la actividad 2.....	38
<b>Tabla 27-3:</b>	Tabla grupo A para la actividad 2 .....	38
<b>Tabla 28-3:</b>	Calificación grupo A de la actividad 2 .....	39
<b>Tabla 29-3:</b>	Análisis postural del antebrazo derecho en la actividad 2.....	39
<b>Tabla 30-3:</b>	Análisis postural de la muñeca derecha en la actividad 2 .....	40
<b>Tabla 31-3:</b>	Análisis postural del brazo derecho de la actividad 2.....	40
<b>Tabla 32-3:</b>	Tabla grupo B para el llenado del saco / Lado derecho de la actividad 2 .....	40
<b>Tabla 33-3:</b>	Calificación grupo B del lado derecho de la actividad 2.....	41
<b>Tabla 34-3:</b>	Puntuación A vs Puntuación B de la actividad 2.....	41

<b>Tabla 35-3:</b>	Corrección de la actividad muscular de la actividad 2 .....	41
<b>Tabla 36-3:</b>	Niveles de riesgo y acción posterior al análisis de la actividad 1 .....	42
<b>Tabla 1-4:</b>	Matriz de objetivos de la gestión preventiva .....	51
<b>Tabla 2-4:</b>	Interpretación del grado de peligro.....	52

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1-2:</b>	Manipulación correcta de cargas .....	10
<b>Ilustración 2-2:</b>	Ergonomía en el puesto de trabajo .....	12
<b>Ilustración 3-2:</b>	Diseño de puesto de trabajo .....	12
<b>Ilustración 4-2:</b>	Grupo A método REBA .....	14
<b>Ilustración 5-2:</b>	Grupo B método REBA .....	15
<b>Ilustración 1-3:</b>	Ubicación de la empresa Google Maps .....	18
<b>Ilustración 2-3:</b>	Organigrama de la empresa .....	18
<b>Ilustración 3-3:</b>	Almacenamiento de la piedra caliza .....	19
<b>Ilustración 4-3:</b>	Almacenamiento de combustible .....	19
<b>Ilustración 5-3:</b>	Área de triturado .....	19
<b>Ilustración 6-3:</b>	Horno de calcinación .....	20
<b>Ilustración 7-3:</b>	Área de enfriado .....	20
<b>Ilustración 8-3:</b>	Área de apagado de la cal .....	21
<b>Ilustración 9-3:</b>	Área de molido .....	21
<b>Ilustración 10-3:</b>	Área de empacado .....	21
<b>Ilustración 11-3:</b>	Área de almacenamiento final .....	22
<b>Ilustración 12-3:</b>	Entrevista a los trabajadores .....	24
<b>Ilustración 13-3:</b>	Presencia de síntomas músculo-esqueléticos .....	24
<b>Ilustración 14-3:</b>	Zonas del cuerpo donde se han presentado los síntomas .....	25
<b>Ilustración 15-3:</b>	Tiempo de las molestias .....	25
<b>Ilustración 16-3:</b>	Duración del episodio .....	26
<b>Ilustración 17-3:</b>	Tiempo de impedimento a trabajar .....	27
<b>Ilustración 18-3:</b>	Levantamiento y transporte de los sacos .....	28
<b>Ilustración 19-3:</b>	Medición de ángulos del grupo A, actividad 1 .....	29
<b>Ilustración 20-3:</b>	Medición de ángulos del grupo B .....	31
<b>Ilustración 21-3:</b>	Medición de ángulos del grupo B .....	33
<b>Ilustración 22-3:</b>	Medición de ángulos del grupo A de la actividad 2 .....	37
<b>Ilustración 23-3:</b>	Medición de ángulos del grupo B de la actividad 2 .....	39
<b>Ilustración 1-4:</b>	Histograma de la evaluación de riesgos .....	43
<b>Ilustración 2-4:</b>	Resumen de los síntomas presentado por los trabajadores .....	44
<b>Ilustración 3-4:</b>	Resultado del lado derecho de la actividad 1 .....	45
<b>Ilustración 4-4:</b>	Resultado del lado izquierdo de la actividad 1 .....	45
<b>Ilustración 5-4:</b>	Resultados de la actividad 2 unilateral .....	46
<b>Ilustración 6-4:</b>	Procedimiento para la evaluación de riesgos .....	52

<b>Ilustración 7-4:</b>	Procedimiento para el ensacado manual de cal .....	53
<b>Ilustración 8-4:</b>	Instructivo de pausas activas saludables .....	54
<b>Ilustración 9-4:</b>	Capacitación sobre las posturas adecuadas en el proceso de ensacado.....	55

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** FORMATO DE INSPECCIÓN

**ANEXO B:** MATRIZ DE RIESGOS PARA EL ÁREA DE ENSACADO

**ANEXO C:** CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA

**ANEXO D:** PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

**ANEXO E:** PROCEDIMIENTO PARA EL ENSACADO DE CAL

**ANEXO F:** INSTRUCTIVO DE PAUSAS ACTIVAS SALUDABLES

## RESUMEN

El presente trabajo de integración curricular tuvo como objetivo realizar la gestión preventiva de riesgos ergonómicos en la empresa Calizas y Minerales Duchicorp Oximicron CIA. LTDA en el área de ensacado manual de cal, para lo cual se inició con la identificación de riesgos en el área de ensacado manual empleando la matriz INSHT donde se determinó la existencia de factores que originan riesgos ergonómicos, estos factores son: levantamiento y transporte manual de cargas, movimiento corporal repetitivo y posturas forzadas que adoptan el personal durante el trabajo. Con la comprobación de la presencia de riesgos ergonómicos en el área de ensacado se aplicó el cuestionario de Kuorinka a los 4 trabajadores de esta área, el cual permitió obtener información sobre los antecedentes de problemas o trastornos musculoesqueléticos que han sufrido los trabajadores, constatando que los 4 trabajadores han presentado dolencias en alguna parte de su cuerpo producto de la ejecución del trabajo. Se realizó la evaluación ergonómica utilizando el método REBA (Valoración rápida de cuerpo entero), el cual permitió obtener una valoración de los riesgos ergonómicos al que están expuestos los trabajadores, se consideró el análisis en 2 tipos de actividades: el llenado del saco y el levantamiento del saco para el pesado, en las cuales se obtuvo una puntuación de 9 y 10 respectivamente. Con los valores obtenidos se concluye que las actividades del ensacado manual de la cal generan un nivel de RIESGO ALTO que requiere una actuación pronta. Para lo cual se recomienda el cumplimiento de los métodos de manejo y transporte manual de cargas establecidas en el procedimiento de trabajo seguro para desarrollar el ensacado de la cal y el instructivo de pausas activas, documentos que fueron elaborados como medidas de control para la implementación en la empresa.

**Palabras clave:** <GESTIÓN PREVENTIVA>, <RIESGOS ERGONÓMICOS>, <EVALUACIÓN ERGONÓMICA>, <MÉTODO REBA>, <PAUSAS ACTIVAS>.

1064-DBRA-UTP-2022



## SUMMARY

The objective of this curricular integration research was to carry out the preventive management of ergonomic risks in Callizas y Minerales Duchicorp Oximicron CIA. LTDA in the area of manual bagging of lime, for which began with the identification of risks in the area of manual bagging employing the INSHT matrix where it was identified the existence of factors that cause ergonomic risks, these factors are: lifting and manual transport of loads, repetitive body movement and forced postures adopted by the staff during the work. In order to verify the existence of ergonomic risks in the bagging area, the Kuorinka questionnaire was applied to 4 workers in this area, which provided information on the history of musculoskeletal problems or disorders suffered by the workers, and it was found that all 4 workers had suffered ailments in some part of their body as a result of the work. The ergonomic evaluation was performed through the REBA (Rapid Whole Body Assessment) method, which allowed obtaining an assessment of the ergonomic risks to which the workers are exposed. The analysis was considered in 2 types of activities: filling the bag and lifting the bag for weighing, in which a score of 9 and 10 was obtained, correspondingly. With the results obtained, it is concluded that the manual lime bagging activities generate HIGH RISK level that requires prompt action. For which it is recommended to comply with the methods of handling and manual transport of loads established in the safe work procedure to develop the bagging of lime and the instructions for active breaks, documents that were developed as control measures for implementation in the company.

**KEYWORDS:** <ERGONOMIC RISK>, <MITIGATE>, <WORK CONDITION>, <OCCUPATIONAL DISEASE>.



Mgs. Mónica Paulina Castillo Niama

C.I. 060311780-5



## **INTRODUCCIÓN**

La ergonomía en el trabajo debe ser considerada la base fundamental para desarrollar las actividades de cualquier proceso productivo. De forma general podríamos definir la Ergonomía como un conjunto de conocimientos que trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas. El objetivo principal de la ergonomía es mejorar la eficiencia, seguridad y bienestar de los trabajadores.

La empresa CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA. Se encuentra ubicada en la ciudad de Riobamba, parroquia Calpi, Provincia de Chimborazo, dedicada a la elaboración de productos derivados de la piedra caliza, como son: la cal viva y la cal hidratada en diferente granulometría para diferentes aplicaciones en la industria.

El proceso productivo se desarrolla en una serie de etapas sucesivas como son: triturado, calcinado, hidratado, tamizado y ensacado, siendo este último proceso el objeto de estudio. El proceso de ensacado de cal se realiza manualmente, siendo esta actividad un trabajo repetitivo en la que se ha determinado que existe posturas forzadas, manejo y transporte manual de cargas, lo que conlleva que los trabajadores estén expuestos a riesgos ergonómicos que pueden desencadenar en trastornos músculo-esqueléticos.

Se propone mediante el desarrollo de un plan de gestión preventiva con la finalidad de reducir la incidencia de riesgos laborales y ausentismos de los trabajadores debido a lesiones que estos presentan por el desarrollo de esta actividad, proporcionando a los trabajadores un mejor ambiente de trabajo, siendo este más confortable y seguro, además de ver los resultados proyectados en una mejor calidad y desempeño de los trabajadores y sobre todo en la mejora de la productividad de la empresa.

# CAPÍTULO I

## 1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

La ergonomía hoy en día ha tomado un rol fundamental en las empresas industriales debido a su incidencia en los diferentes procesos de producción. Algunas industrias no emplean a profundidad la ergonomía, ni cuentan con un profesional de ergonomía para controlar los factores de riesgos ergonómicos, de esta manera afectando a los procesos de producción, aumentando los riesgos laborales y enfermedades profesionales.

En la empresa “Calizas y Minerales Duchicorp Oximicron CIA.LTDA” interesada en la salud de los trabajadores, en vista del historial de algunas lesiones musculo esqueléticas presentadas en los trabajadores del área de ensacado manual y la falta de un estudio ergonómico que ayude a determinar el origen de estas lesiones presentadas, plantea la gestión preventiva de riesgos ergonómicos para mitigar dichos riesgos y lograr que los trabajadores puedan desempeñar sus labores de manera confiable y disminuir los índices de ausentismo, disminución en la producción y alcanzar una mejor eficiencia de la empresa, ya que estas variables afectan directamente a la productividad de la organización.

### 1.2. Justificación

La ergonomía en el trabajo se basa en establecer procedimientos y metodologías que integran a los trabajadores a sus actividades en un ambiente de trabajo confortable y así evitar lesiones y enfermedades profesionales, considerando vulnerabilidades, amenazas, fortalezas y recursos disponibles; con la finalidad de brindar al trabajador condiciones seguras de trabajo.

La empresa no cuenta con un plan de gestión preventiva, relacionada con los factores de riesgos ergonómicos, por tal motivo el proyecto a realizarse en la empresa “Calizas y Minerales Duchicorp Oximicron CIA. LTDA.” busca identificar, evaluar, medir y analizar factores de riesgos para elaborar la gestión preventiva de riesgos ergonómicos dirigido a los trabajadores del área de ensacado manual. Mediante el desarrollo e implementación de este proyecto se logra mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, reducir el índice de lesiones y ausentismos debido al riesgo ergonómico presente en el área de ensacado manual.

### **1.3. Alcance**

Se desarrolló la gestión preventiva de riesgos ergonómicos en la empresa Calizas y Minerales Duchicorp Oximicron CIA. LTDA, beneficiando directamente a los trabajadores del área de ensacado manual de cal, por ende, a la economía y productividad de la empresa, a su vez a empresas locales o externas que desarrollan actividades similares ya que servirá como estudio base para que otras empresas lo implementen, logrando contribuir al estudio de la ergonomía y la mejora de los ambientes de trabajo para alcanzar un mejor desarrollo de las organizaciones.

### **1.4. Delimitación del problema**

El desarrollo del presente proyecto tiene como objeto mejorar las condiciones laborales de los trabajadores en el proceso de ensacado manual de cal mediante la gestión preventiva de riesgos ergonómicos en la empresa “Calizas y Minerales Duchicorp Oximicron CIA.LTDA”.

El trabajo se desarrolló dentro de los siguientes parámetros:

**Espacio:** Empresa CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA.LTDA, ubicado en la parroquia Calpi del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

**Tiempo:** Periodo 2021

**Sector:** Orientado al desarrollo de la industria de elaboración de productos a base de recursos no renovables.

**Institucional:** Enfocado al fortalecimiento de la asignatura de ergonomía como una rama de la carrera de Ingeniería Industrial.

### **1.5. Objetivos**

#### ***1.5.1. Objetivo general***

Realizar un plan de gestión preventiva de riesgos ergonómicos en la empresa Calizas y Minerales Duchicorp Oximicron CIA. LTDA. en el área de ensacado manual de cal.

#### ***1.5.2. Objetivos específicos***

- Identificar los factores de riesgo ergonómico en el área de ensacado manual de cal.
- Evaluar los factores de riesgo ergonómico aplicando el método REBA para obtener una valoración del riesgo ergonómico, utilizando el software on line Ergonautas.
- Proponer un plan de gestión preventiva para proporcionar mejores condiciones de trabajo y un sobresaliente desenvolvimiento de los operarios.

## CAPÍTULO II

### 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS

#### 2.1. Antecedentes

Se presentan a continuación los resultados de una revisión de investigaciones relacionadas directamente con el objeto de estudio.

- Un primer trabajo relacionado con el tema de investigación es un trabajo de titulación denominado “Diseño de un plan de acción para la gestión de riesgos ergonómicos en la empresa JJ CONSTRUCCIONES”. Esta investigación tuvo como objetivo prevenir la presencia de trastornos musculoesqueléticos, para lo cual se realizó una evaluación inicial aplicando un cuestionario Nórdico, donde se obtuvo que los trabajadores presentan molestias en un 35% dolor en la parte lumbar, 17% en el hombro, 12% cuello, 18% muñeca, 6% codo, y 12% en otra parte del cuerpo. Mediante la información obtenida se identificó que los trabajadores están expuestos a manipulación manual de cargas, posturas forzadas, y movimiento corporal repetitivo. Las metodologías aplicadas fueron el método ROSA, el método OCRA, y el método REBA (Chingo Toapanta, 2021)

De los resultados obtenidos de la aplicación de los diferentes métodos se obtuvo que los trabajadores presentan las siguientes patologías; lumbalgia (26%), inflamación de los músculos (22%), bursitis con un (19%), hernia discal (16%), tendinitis (12%), síndrome del túnel carpiano (2%), las patologías como torticollis (1%), artritis (1%) y ciática (1%). Finalmente se diseñó un plan de acción para la gestión de riesgos ergonómicos, el cual cuenta con procedimientos y actividades con medidas preventivas, tiempos de aplicación y los respectivos responsables de gestionar y controlar el plan. Adicionalmente se diseñó formatos que permiten recolectar estadísticas para el análisis futuro y su mejora (Chingo Toapanta, 2021)

- Como segundo trabajo se presenta una investigación denominada “Gestión preventiva de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo de la Unidad de Mantenimiento y Talleres del GAD de la provincia de Chimborazo”, la misma que se desarrolló con el objetivo de mitigar trastornos musculo-esqueléticos producidos por manipulación manual de carga, movimientos repetitivos o posturas forzadas que se presentan en los trabajadores. El trabajo inicia con la recolección de información mediante la aplicación del cuestionario nórdico y entrevistas con los trabajadores. Se determinó que se deben evaluar 7 de los 13 puestos de trabajo, para lo cual se aplicó los métodos: O.W.A.S., R.E.B.A y M.M.C., obteniendo como resultado que existen riesgos moderados e inaceptables, lo cual se deriva en enfermedades profesionales que afectan al bienestar de los trabajadores. Como gestión preventiva se propuso acciones

para mejorar el desempeño del trabajador, como: la adquisición de nuevas herramientas, y la capacitación a los trabajadores sobre el acoplamiento a sus puestos de trabajo, se sugiere que las medidas preventivas siempre deben ser bajo un criterio ergonómico y bajo la supervisión de profesionales expertos en la materia (Vizuete Vizuete, 2015)

- Un tercer trabajo relacionado es un proyecto de investigación que tiene por objeto realizar la gestión de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo de la empresa Moceprosa S.A, dedicada al procesamiento y molienda de cereales, para prevenir los trastornos musculoesqueléticos producidas por posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas.

Mediante una encuesta ergonómica se identificaron los factores de riesgo. Dando como resultados de 25 puestos de trabajo encuestados en el área administrativa y mantenimiento se deben evaluar: 21 puestos por posturas forzadas y 2 de ellas también por movimientos repetitivos, 4 puestos de trabajo por levantamiento de cargas en el área de producción.

Los métodos que se utilizaron para la evaluación fueron: Rula para posturas forzadas, Niosh para levantamiento de cargas, Check List Ocrá para movimientos repetitivos. De esta medición y evaluación, utilizando el método Rula, se obtuvo: 14 puestos con nivel de riesgo moderado, 6 puestos con nivel de riesgo importante y 1 puesto nivel de riesgo intolerable. Utilizando el método NIOSH de 4 puestos de trabajo evaluados, estos presentan nivel de riesgo de dolor. Y usando Check List Ocrá en 2 puestos de trabajo, se tuvo un nivel de riesgo aceptable. Revelado los niveles de riesgo ergonómico, en los puestos de trabajo con niveles críticos se mejoraron, mediante equipos de protección ergonómica y rotación del personal, para niveles de riesgo aceptable se realizó un manual de procedimientos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. (Telenchano Paucar, 2018)

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Seguridad y salud en el trabajo**

La Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) es una multidisciplina en asuntos de protección, seguridad, salud y bienestar de las personas involucradas en el trabajo. Los programas de seguridad e higiene industrial buscan fomentar un ambiente de trabajo seguro y saludable. El SSO también incluye protección a los compañeros de trabajo, familiares, empleadores, clientes, y otros que podan ser afectados por el ambiente de trabajo. Esta filosofía involucra muchas especialidades como la medicina del trabajo, higiene industrial, salud pública, ingeniería de seguridad, ingeniería industrial, química, física de la salud, ergonomía y psicología de la salud ocupacional y es un conjunto de técnicas y disciplinas orientadas a identificar, evaluar y controlar los

riesgos originados en el trabajo, con el objetivo de evitar las pérdidas en términos de lesiones, daños a la propiedad, materiales y medio ambiente de trabajo. (Apaza, 2012)

### **2.2.2. *Importancia de la seguridad y salud ocupacional***

La seguridad y salud ocupacional tiene su importancia básicamente no solo en la identificación, evaluación y control de riesgos en los centros de trabajo, sino en velar porque se cumplan esos derechos de los trabajadores. Profesionales, personal técnico de la salud y trabajadores deben estar armados de los conocimientos necesarios para la protección y conservación de la salud propia. No se debe considerar a la seguridad y salud laboral como un gasto, más bien como una inversión que se refleja a futuro en el fortalecimiento económico y el desarrollo social. La experiencia demuestra que las empresas son más prosperas cuando ponen al hombre como enfoque de sus objetivos y estrategias y es tarea de los trabajadores exigir el cumplimiento de sus derechos en todo *momento*.

### **2.2.3. *Prevención de riesgos en el trabajo***

Según (Cañada Clé et al., 2009, pp. 55-56), el plan de prevención de riesgos en el trabajo lo incorpora la Ley de reforma del marco normativo como el primer documento que se ha de elaborar por el empresario, en base al cual se articulará toda la acción preventiva, con la necesidad de su gestión y aplicación real y efectiva para la integración de la prevención en la empresa.

El Plan de prevención deberá incluir:

- La estructura organizativa.
- Las responsabilidades.
- Las funciones.
- Las prácticas.
- Los procedimientos.
- Los recursos necesarios.

### **2.2.4. *Ergonomía***

Globalmente, Se puede definir la ergonomía como el conjunto de técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el trabajo y la persona. La ergonomía es multidisciplinar, es decir, requiere la aplicación de distintas ciencias con el fin de conseguir su finalidad: la correcta acomodación entre

el puesto de trabajo y su entorno y las características de la persona. La persona es adaptable con unos límites, existen intervalos de condiciones óptimas para cualquier actividad; la ergonomía define cuáles son estos intervalos y determina cuáles pueden ser los efectos no deseados si se superan estos límites. La adaptación al trabajador implica un aumento del rendimiento de la persona y esto, a su vez, aumenta el rendimiento del sistema.(Bestratén Belloví et al., 2008, pp. 12-13)

### **2.2.5. Importancia de la ergonomía**

En un primer momento el conocimiento de la Ergonomía se consideró un lujo para las empresas, tomándolo incluso como un gasto absurdo de no existir previamente un estatus de bienestar y rentabilidad económica. Esta actitud fue producto del desconocimiento de varios factores, como por ejemplo: la necesidad de humanización del trabajo, el mayor provecho técnico posible con el correcto funcionamiento de los medios en los puestos de trabajo y la influencia de estos factores sobre la productividad.(Melo, 2009, p. 15)

### **2.2.6. Objetivos de la ergonomía**

Según (Bestratén Belloví et al., 2008, pp. 14-15) los principales objetivos de la ergonomía son básicamente los siguientes:

- Seleccionar la tecnología más adecuada al personal disponible.
- Controlar el entorno del puesto de trabajo.
- Detectar los riesgos de fatiga física y mental.
- Analizar los puestos de trabajo para definir los objetivos de la formación.
- Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada.
- Favorecer el interés de los trabajadores por la tarea y por el ambiente de trabajo.

La OIT establece como objetivo global la eficiencia en cualquier actividad, es decir, conseguir el resultado deseado sin desperdiciar recursos materiales ni personales y marca como objetivos cuantificables, que sean contrastables con los resultados obtenidos, los siguientes:

- Salud y Seguridad
- Productividad y eficacia
- Fiabilidad y calidad
- Satisfacción en el trabajo y desarrollo personal

Además de estos objetivos generales enfocados a la mayoría de personas, la ergonomía desempeña también un papel creciente en la solución del problema de rehabilitación de personas que en una u otra medida han perdido la capacidad de trabajo; también se estudian las aptitudes y

peculiaridades psíquicas y físicas de las personas de edad avanzada y de aquellos individuos considerados como trabajadores especialmente sensibles.(Bestratén Belloví et al., 2008, p. 15)

### **2.2.7. *Movimientos repetitivos***

Según (Bestratén Belloví et al., 2008, p. 189), las lesiones de extremidad superior derivadas de microtraumatismos repetitivos (LMR o CTD, cumulative trauma disorder) son un problema frecuente que ha sido estudiado de forma exhaustiva en industrias tan dispares como son las del calzado, las alimentarias o las del automóvil y que está aumentando en el sector servicios. Un gran número de autores de estos estudios consideran que la patología que nos ocupa se produce por la combinación de varios factores, especialmente la asociación de un movimiento repetitivo con una tensión muscular, poniéndose de manifiesto asociaciones con un gradiente biológico positivo; es decir, a mayor repetitividad y esfuerzo, mayor prevalencia de lesiones. A pesar de que las causas de su desarrollo son muy complejas y multifactoriales, con el tiempo se han ido perfilando ciertos factores de riesgo que, en síntesis, son los siguientes:

- Mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros. Merecen especial atención las desviaciones de la muñeca de su posición neutral.
- Aplicación de una fuerza manual y una aceleración excesiva. Las tareas que aumentan la aceleración angular de las articulaciones de la muñeca aumentan la tensión y la fuerza transmitida a través de los tendones de la muñeca.
- Golpear de forma repetida un objeto con la palma de la mano, pudiendo estimular así de forma directa el nervio Mediano
- Ciclos de trabajo muy repetitivos, dando lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares o tendinosos.
- Tiempos de descanso insuficientes que no posibilitan la correcta recuperación.
- Exposición a factores de índole psicosocial y organizativo. Existen específicamente siete situaciones que se deben evitar para prevenir la aparición de lesiones osteomusculares y que se relacionan a continuación:
- Tareas repetitivas: considerando como tales aquellas actividades cuyo ciclo sea inferior a 30 segundos o aquellos trabajos en los que se repitan los mismos movimientos elementales durante más de un 50% de la duración del ciclo.
- Trabajos que requieran esfuerzos prolongados o repetitivos que superen el 30% de la capacidad muscular máxima del trabajador.
- Posturas extremas de determinados segmentos corporales.
- Mantenimiento prolongado de cualquier postura.
- Trabajos con herramientas que vibran.



### **2.2.8. Manipulación manual de cargas**

Se entiende por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento de dicha carga. (Tarradellas, 2007, p. 52)

#### **Riesgos**

- La fatiga física es el origen de las lesiones dorsales y lumbares.
- Sobreesfuerzos en manos, y lesiones musculoesqueléticas.

#### **Medidas preventivas**

- En general, el peso máximo recomendado en trabajos habituales de manipulación de cargas es de 25 kg.
- Siempre que sea posible utilizar medios mecánicos o automáticos que nos ayuden a transportar una carga.
- Evitar los movimientos de torsión o de flexión del torso.
- Evitar recorrer grandes distancias de transporte de cargas.
- Eliminar o disminuir posturas de trabajo forzadas e incómodas y reducir movimientos repetitivos.

Para evitar o reducir el riesgo de sufrir lesiones debido a la manipulación de cargas, es aconsejable:

1. Aproximarse a la carga.
2. Separar las piernas y flexionar las rodillas.
3. Mantener la espalda recta y ligeramente inclinada hacia delante.
4. Sujetar correctamente la carga con ambas manos y cerca del cuerpo.
5. Levantar la carga con la fuerza de las piernas.
6. No doblar ni girar la espalda mientras se manipula la carga. Si tiene que dar la vuelta hágalo moviendo los pies.



**Ilustración 1-2:** Manipulación correcta de cargas

Fuente: (Tarradellas, 2007)

### **2.2.9. Posturas forzadas**

Podemos definir una postura de trabajo como inadecuada cuando se mantengan posiciones fijas o restringidas del cuerpo, aquellas que sobrecargan músculos y tendones, las que cargan las articulaciones de forma asimétrica y aquellas que ocasionan una importante carga muscular estática. Aunque la postura es, por definición, trabajo muscular estático, en la ISO 11226 “Ergonomics: Evaluation of working postures” se define la postura estática como aquella mantenida más de cuatro segundos. Así que una postura correcta será aquella que sea apropiada a la tarea (por ejemplo, en tareas en las que hay que desplazarse no es adecuada la postura de sentado), confortable en el tiempo y la más satisfactoria desde el punto de vista fisiológico, todo ello teniendo en cuenta, por supuesto, las características individuales como son la edad, las medidas antropométricas y el entrenamiento. (Bestratén Belloví et al., 2008, p. 185)

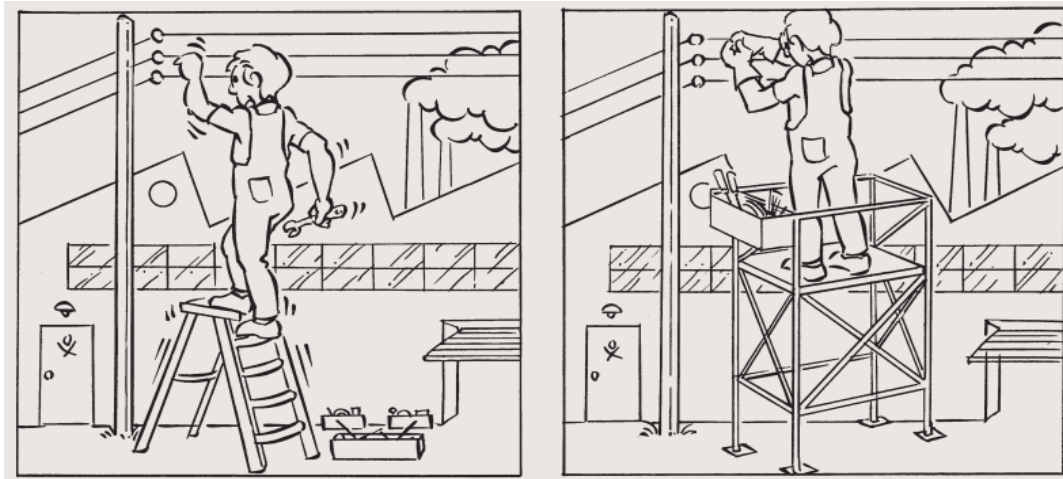
### **2.2.10. Alteraciones musculoesqueléticas**

Las molestias óseo-articulares son también muy comunes y conocidas, y tienen casi la misma frecuencia de aparición que las molestias visuales. Es muy frecuente que, cuando se deba analizar un puesto de trabajo porque el usuario manifiesta alguna de estas dos molestias, en la evaluación aparezca una combinación de ambas; esta característica no es ocasional, pues su aparición tiene causalidades muy similares. El empleado comúnmente describe las molestias óseo-articulares como dolores musculares, tensión o contractura muscular. La aparición de estas molestias es más frecuente en personas que realizan trabajos repetitivos, en posiciones fijas o estáticas. La frecuencia de estas manifestaciones va en continuo aumento. (Mondelo et al., 2001, p. 68)

### ***2.2.11. Diseño del puesto de trabajo***

Salvo que el trabajo se realice en ambientes exteriores, la persona debe permanecer en el centro de trabajo durante toda o la mayor parte de su jornada laboral. Durante este tiempo de permanencia, debe realizar diversidad de actividades productivas, pero también tiene que satisfacer necesidades personales, unas meramente fisiológicas (comer, descansar, asearse,) y otras de carácter psicosocial, según sus propias necesidades individuales y de relación social. Es necesario considerar en primer término las características de las personas que han de ocupar los lugares de trabajo, tanto de los propios trabajadores como de otros colectivos, por ejemplo, ciudadanos, cuando se trate de locales públicos. Los trabajadores con capacidades especiales, las mujeres embarazadas y los menores son colectivos que requieren especial atención y que plantean una serie de condicionantes en la configuración de los espacios de trabajo. (Bestratén Belloví et al., 2008, p. 41)

Generalmente, en el diseño de puestos de trabajo prima el grado de eficacia y el mantenimiento de la calidad técnica de los equipos. Esta circunstancia hace que, en muchos casos, se produzca un detrimento del grado de confort y de la adaptación al puesto de trabajo de las personas que van a trabajar en ellos debido a la falta de consideración de las características individuales. Ello puede conducir a una menor eficacia y a posibles problemas de salud derivados de posturas y movimientos no adecuados, con lo cual se está consiguiendo lo contrario de lo que se pretendía (eficacia). La ergonomía geométrica tiene como ámbito de estudio las condiciones que son más adecuadas para obtener un confort tanto posicional como cinético-operacional de las personas en su puesto de trabajo. Para conseguir la adaptación entre las personas y su puesto de trabajo, es necesario conocer, por una parte, las dimensiones del cuerpo humano y, por otra, los elementos, equipos y otros accesorios que sean necesarios para el desempeño de la tarea. Dado que existe gran variedad de tipologías entre los seres humanos, se podría pensar que es mejor diseñar para las personas de tipo medio (ni muy altas, ni muy bajas; ni muy delgadas, ni muy obesas...). Este es un error que suele cometerse en muchos casos. El diseño del puesto de trabajo debe permitir que cualquier persona pueda desempeñar su tarea cómodamente. (Bestratén Belloví et al., 2008, p. 59)

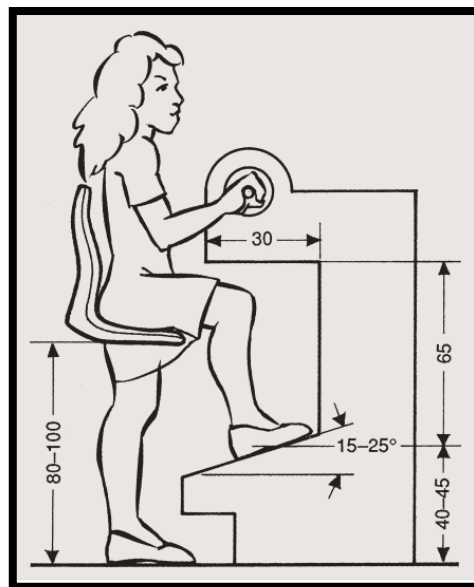


**Ilustración 2-2:** Ergonomía en el puesto de trabajo

Fuente: (Bestratén Belloví et al., 2008)

### 2.2.12. Antropometría aplicada al diseño del puesto de trabajo

La antropometría es el tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano, es decir, estudia las dimensiones corporales. Estos datos son necesarios para poder acomodar los espacios, distribuir los equipos, etc. Las dimensiones corporales necesarias para el diseño del puesto de trabajo son las dimensiones estructurales o estáticas, es decir, aquellas que han sido tomadas con el cuerpo en posición fija y normalizada; y las dimensiones funcionales o dinámicas, aquellas medidas realizadas a partir del movimiento asociado a ciertas actividades. (Bestratén Belloví et al., 2008, p. 60)



**Ilustración 3-2:** Diseño de puesto de trabajo

Fuente: (Bestratén Belloví et al., 2008)

Las dimensiones estructurales o estáticas son las que van a servir para establecer las separaciones entre el cuerpo y lo que le rodea. Las dimensiones estructurales de los diferentes segmentos del

cuerpo se toman en individuos estáticos en las posiciones de trabajo fijas, de pie, sentado, etc. Es evidente, pues, la necesidad de conocerlas para crear un entorno que considere las dimensiones de los espacios y objetos, contenidos en él, subordinadas a las del usuario que debe desenvolverse en dicho entorno. Para conseguir un diseño adecuado de los puestos de trabajo es indispensable tener en cuenta tanto las dimensiones estáticas como las dinámicas, ya que usualmente no se permanece inactivo en el puesto de trabajo, sino que se está en movimiento. El uso de las dimensiones dinámicas ayuda a centrar el estudio en los movimientos que se deben realizar durante las diferentes tareas. (Bestratén Belloví et al., 2008, p. 61)

### **2.2.13. Método REBA**

El método REBA es el resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, que consiguieron identificar alrededor de 600 posturas para su estudio. Fue diseñado inicialmente para poder valorar las posturas forzadas que se dan con mucha frecuencia en las tareas en las que permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas en las tareas en las que se han de manipular personas o carga animada. Tiene en cuenta también otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como son la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o la actividad muscular desarrollada por el trabajador. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016, p. 32)

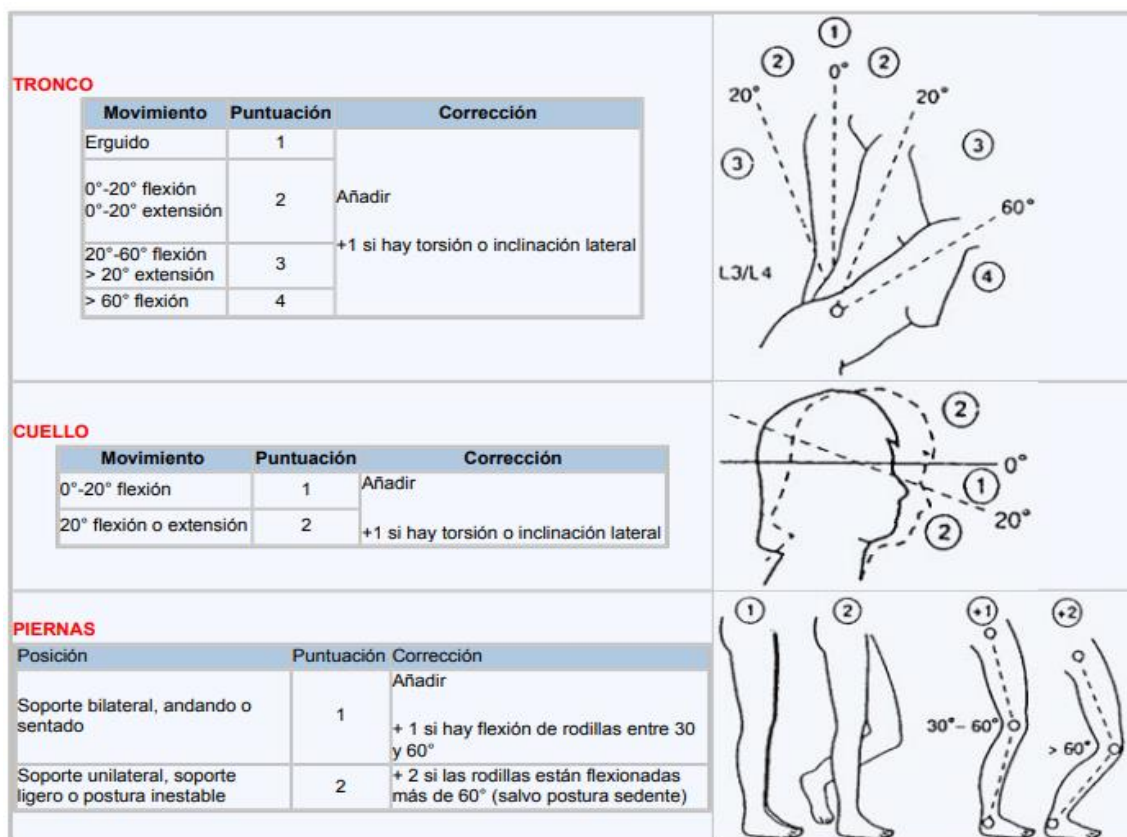
Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, el método es capaz de valorar si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad, pudiendo considerar que dicha circunstancia acentúe o atenúe, según sea a favor o en contra de la gravedad, el riesgo asociado a la postura. Es esta una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. Por tanto, se trata de un método muy útil, pues es capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas, y es una de las herramientas más extendidas y usada para el análisis de la carga postural. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016, p. 33)

Según (NTP 601, 2003), sus objetivos son:

- Desarrollar un sistema de análisis postural sensible para riesgos músculo-esqueléticos en una variedad de tareas.

- Dividir el cuerpo en segmentos para codificarlos individualmente.
- Suministrar un sistema de puntuación para la actividad muscular debida a posturas estáticas (segmento corporal o una parte del cuerpo), dinámicas (acciones repetidas, por ejemplo, repeticiones superiores a 4 veces/minuto, excepto andar), inestables o por cambios rápidos de la postura.
- Reflejar que la interacción o conexión entre la persona y la carga es importante en la manipulación manual pero que no siempre puede ser realizada con las manos. Incluir también una variable de agarre para evaluar la manipulación manual de cargas.
- Dar un nivel de acción a través de la puntuación final con una indicación de urgencia.
- Requerir el mínimo equipamiento (es un método de observación basado en lápiz y papel).

Para definir inicialmente los códigos de los segmentos corporales, se analizaron tareas simples y específicas con variaciones en la carga, distancia de movimiento y peso. Los datos se recogieron usando varias técnicas NIOSH, Proporción de Esfuerzo Percibida, OWAS, Inspección de las partes del cuerpo y RULA. Se utilizaron los resultados de estos análisis para establecer los rangos de las partes del cuerpo mostrados en los diagramas del grupo A y B basado en los diagramas de las partes del cuerpo del método RULA; el grupo A incluye tronco, cuello y piernas y el grupo B está formado por los brazos y las muñecas. (NTP 601, 2003)



**Ilustración 4-2:** Grupo A método REBA

Fuente: (NTP 601, 2003)

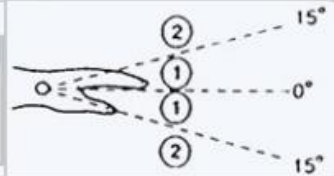
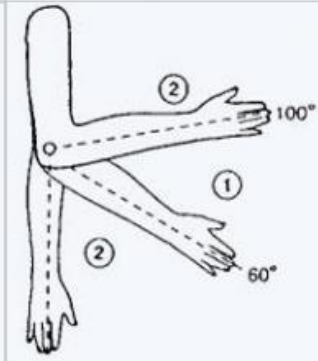
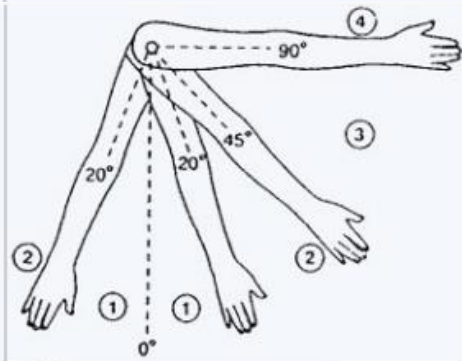
<b>BRAZOS</b>		
Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir
> 20° extensión 21°-45° flexión	2	+ 1 si hay abducción o rotación
46°-90° flexión	3	+ 1 elevación del hombro
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad

<b>ANTEBRAZOS</b>	
Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
< 60° flexión > 100° flexión	2

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



**Ilustración 5-2:** Grupo B método REBA

Fuente: (NTP 601, 2003)

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Metodología de la investigación

El presente proyecto ha sido desarrollado en base a la investigación de campo, la cual consiste en la recolección de la información directamente del área y sujetos involucrados en la investigación sin alterar las condiciones iniciales que se presentaron durante la fase recolección de datos, siendo estas las actividades que realizan los trabajadores del proceso de ensacado de la cal de la empresa Duchicorp Oximicron CIA. LTDA. Los datos fueron recolectados mediante inspecciones a la planta y entrevistas a los trabajadores, por lo que se manifiesta que es una investigación no experimental.

El método de investigación es inductivo debido a que está basado en la observación, estudio y reconocimiento de las características del objeto de estudio, del cual se elabora una propuesta de carácter general con un enfoque a la realidad.

##### 3.1.1. *Técnicas e instrumentos*

#### **Fuentes primarias**

Las fuentes primarias utilizadas para la recolección de la información para el desarrollo de la gestión preventiva de riesgos ergonómicos en la empresa Duchicorp Oximicron CIA. LTDA, fueron formatos de inspección de seguridad y salud laboral para evaluar las condiciones de trabajo e instalaciones físicas para el levantamiento de la matriz de riesgos según el formato de la matriz INSHT.

#### **Fuentes secundarias**

Las fuentes secundarias utilizadas para la recolección de datos importantes para el desarrollo del trabajo fue la entrevista directamente con los trabajadores, en las cuales se recolectó información referente a los riesgos en el trabajo y referente a la historia y constitución de la empresa, información proporcionada por la gerencia.



### 3.2. Descripción de la empresa

La empresa Calizas y minerales “Duchicorp” se encuentra ubicada en la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo, en la parroquia Calpi, barrio San Vicente de Bayushig, Km 2 vía a Guaranda, es una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos derivados de la piedra caliza. Este constituido como pequeña empresa ya que actualmente dispone de 6 trabajadores, los principales productos que oferta son el óxido de calcio y el hidróxido de calcio, más conocidos como cal viva y cal hidratada respectivamente de diferentes características según los requerimientos de los clientes. El principal proveedor de la materia prima son las minas Shobol, ubicada en Riobamba parroquia San Juan.

**Tabla 1-3:** Caracterización de la empresa

• Razón social:	Calizas y minerales Duchicorp Oximicron CIA. LTDA:
• Registro Único de contribuyentes (Ruc):	0691756491001
• Actividad económica:	Producción y comercialización de cal viva e hidratada
• Número de trabajadores:	6
• Número de centros de trabajo:	1
• Ciudad:	Riobamba
• Dirección:	Calpi, barrió San Vicente de Bayushi, km 2 vía a Guaranda
• Tamaño de la empresa:	Pequeña

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

#### 3.2.1. Misión

Producir cal con un proceso que conlleva ganancias y soluciones efectivas a las necesidades de los clientes y del ambiente, con beneficios tangibles para sus empleados, accionistas y proveedores.

#### 3.2.2. Visión

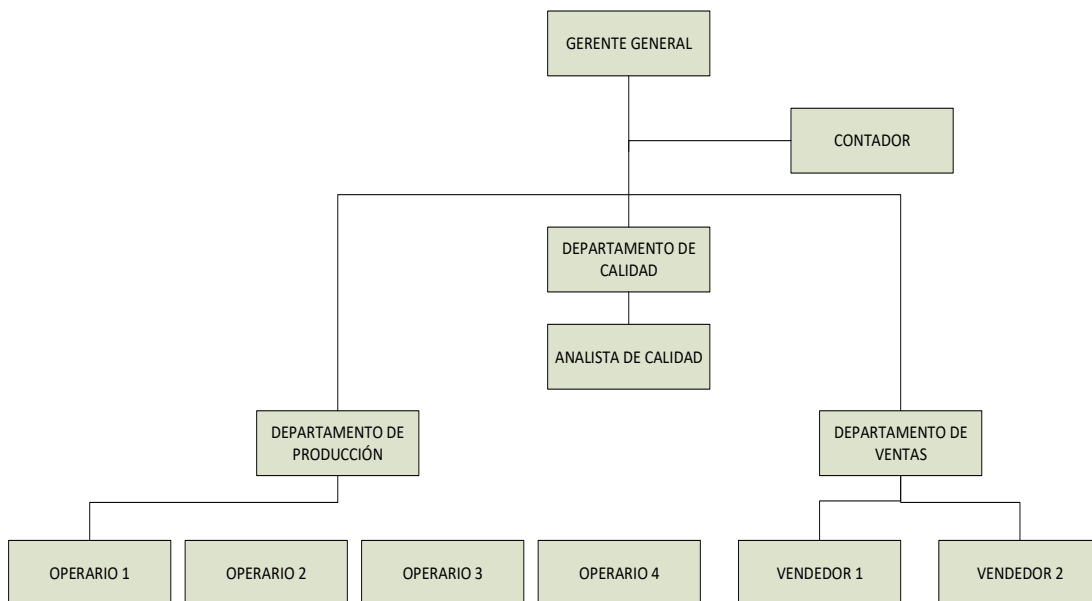
Ser una empresa industrial rentable, innovadora, respetuosa, del ambiente y proveedora de productos de indiscutida calidad y competitividad en la Sierra centro del Ecuador.



**Ilustración 1-3:** Ubicación de la empresa Google Maps

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

### 3.2.3. Organigrama de la empresa



**Ilustración 2-3:** Organigrama de la empresa

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

## 3.3. Análisis de la situación actual

### 3.3.1. Descripción del proceso productivo

La empresa CALIZAS Y MINERALES DUCHI CORP OXIMICRON CIA. LTDA dispone de los siguientes puestos de trabajo, distribuidos a lo largo de sus instalaciones:

**Almacenes de materia prima:** Dispone de un almacenamiento para la piedra caliza y 2 depósitos de combustible (Aceite quemado) utilizados en los hornos de calcinación de la piedra.



**Ilustración 3-3:** Almacenamiento de la piedra caliza  
Realizado por: Huaraca Cristian, 2022



**Ilustración 4-3:** Almacenamiento de combustible  
Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Área de triturado:** Las rocas son trituradas hasta que queden de un tamaño uniforme de entre 12 y 15 cm aproximadamente siendo este el tamaño adecuado para ingresar al horno de calcinación.



**Ilustración 5-3:** Área de triturado  
Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Área de Calcinación:** En este proceso las rocas ingresan al horno y adquieren una temperatura de  $1200^{\circ}\text{C}$ , las rocas pierden dióxido de carbono y se produce el óxido de calcio, la descarga del horno se realiza a razón de 3 carretillas por hora.



**Ilustración 6-3:** Horno de calcinación  
Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Área de enfriamiento:** En esta área se deja reposar la piedras al ambiente durante un determinado tiempo hasta que pierdan el excesivo calor que adquirieron en los hornos.



**Ilustración 7-3:** Área de enfriado  
Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Área de apagado o hidratación:** Para la hidratación o apagado de la cal se agrega agua directamente a las rocas calcinadas previamente enfriadas, se debe agregar 18 partes de agua (en peso) por cada 56 partes de cal (en peso) y se deja reposar por un determinado tiempo para la penetración homogénea del agua. Este proceso genera una reacción exotérmica que produce nuevamente un incremento de temperatura y volumen.



**Ilustración 8-3:** Área de apagado de la cal  
**Realizado por:** Huaraca Cristian, 2022

**Área de molido:** Por esta área pasa la materia prima hidratada, la cual pasa por un molino de bolas debido a que la cal previamente hidratada presenta granulometría de todo tamaño y se realiza el proceso de molido para obtener el producto como un polvo homogéneo.



**Ilustración 9-3:** Área de molido  
**Realizado por:** Huaraca Cristian, 2022

**Área de pesado y envasado:** El producto final es pesado y envasado en empaques con un peso de 25 kg. Esta actividad es desarrollada manualmente, implicando el levantamiento de cargas y movimientos repetitivos, razón por la cual los trabajadores han presentado ciertos problemas musculoesqueléticos, y es en esta área donde se enfoca el desarrollo del presente proyecto.



**Ilustración 10-3:** Área de empaqueo  
**Realizado por:** Huaraca Cristian, 2022

**Almacenamiento del producto final:** La cal es empacada y transportada al almacenamiento final para su posterior comercialización y distribución.



**Ilustración 11-3:** Área de almacenamiento final  
Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

### 3.3.2. Diagrama de proceso

**Tabla 2-3:** Diagrama de proceso de la cal hidratada

DIAGRAMA DE OPERACION DE PROCESOS											
<b>Empresa:</b>	DUCHI CORP OXIMICRON CIA. LTDA.										
<b>Áreas / Departamentos:</b>	Producción										
<b>Producto</b>	Cal Hidratada (sacos de 25 kg)										
<b>Fases del método</b>	<b>Actual:</b>	x	<b>Mejorado:</b>		<b>Fecha:</b>	26 de Septiembre del 2020					
<b>Elaborado por:</b>	Cristian Huaraca										
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	N°	TIEMPO (min)					SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA				
		Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacen	●	→	■	●	▼
Almacenamiento de Caliza	1										
Transporte de caliza hacia la trituradora primaria	2		0.95					x			
Trituración de la caliza (0 - 12) cm y clasificación de (0-2), (2-12) cm	3	0.40					x				
Transporte de la caliza hacia almacenamiento temporal	4		2					x			
Espera hasta acumular una cantidad determinada	5				120						
Transporte de caliza triturada hacia la tolva de los hornos de calcinación	6		2					x			
Calcinación de la caliza triturada	7	600					x				
Transporte de la caliza calcinada hacia el área de enfriamiento	8		10.29					x			
Enfriamiento de la caliza calcinada	9				700						
Transporte de caliza hacia el área de hidratación manual	10		9.73					x			
Hidratación manual de la caliza calcinada	11	45					x				
Reposo de caliza para su enfriamiento después del proceso	12				2880						
Transporte de la caliza hidratada hacia el área de molido	13		0.98					x			
Molido	14	1.2					x				
Llenado del saco	15	0.55									
Pesado y verificado de 25 Kg cada saco	16			0.52							
Cocido del saco	17	0.18					x				
Transporte hacia apilamiento temporal	18		0.17					x			
Transporte de producto terminado hacia bodega	19		1.96						x		
Almacenamiento en bodega del producto terminado	20										x
<b>TOTAL</b>		648.29	27.12	0.52	3700	0.00	6	8	1	3	2

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

### 3.3.3. Evaluación de los riesgos

Para la determinación de los riesgos ergonómicos existentes en la empresa se levantó la matriz de riesgos laborales según la metodología INSHT, que nos permite identificar las actividades y condiciones que se consideran riesgos a los que están expuestos los trabajadores en el área de ensacado, la matriz nos ayuda a identificar los diferentes tipos de riesgos, siendo estos: Físicos, químicos, mecánicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos, siendo este último donde se enfocará el desarrollo del proyecto.

**Tabla 3-3:** Resumen matriz INSHT para el área de ensacado

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHI CORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	Título:		CÓDIGO:	MSST-001						
	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO		FECHA:	25/03/2021						
			VERSIÓN:	01						
Fecha de Elaboración:	25/03/2021	Revisión	<b>1</b>							
Elaborado por:	Huaraca Cristian	EVALUACIÓN								
Localización:	Calpi/Barrio San Vicente de Bayushig Km 2 Vía	<input checked="" type="checkbox"/>	Inicial							
Puestos de trabajo:	Empacado	<input type="checkbox"/>	Periódica							
Actividades	Llenado, pesado y transporte de la cal									
	Total riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales			
		1	1	1	0	4	0			
	Estimación del riesgo	T	TO	MO	I	IN				
		1	1	1	4	0				

**Realizado por:** Huaraca Cristian, 2022

En el área de ensacado se realiza las actividades de llenado del envase, pesado y transporte de los sacos de cal. Tomando en cuenta que estas actividades se realizan como mínimo 2 horas diariamente. Para la evaluación y levantamiento de la matriz de riesgos se utilizó el formato de inspección tipo check list **ANEXO A**, donde se evidenció que existe ciertos tipos de riesgos que se detallan en la matriz INSHT en el **ANEXO B**.

En la evaluación inicial se identificó los riesgos a los que están expuestos los trabajadores del área de ensacado de cal de la empresa Duchi Corp Oximicron CIA. LTDA; siendo los más relevantes los 4 riesgos ergonómicos identificados, debido a que fueron considerados como riesgos importantes, por lo cual se debe considerar inmediatamente los recursos para reducirlos. Según la metodología INSHT no se debe comenzar el trabajo cuando el riesgo ha sido determinado como IMPORTANTE.

### 3.3.4. Aplicación del cuestionario Nórdico

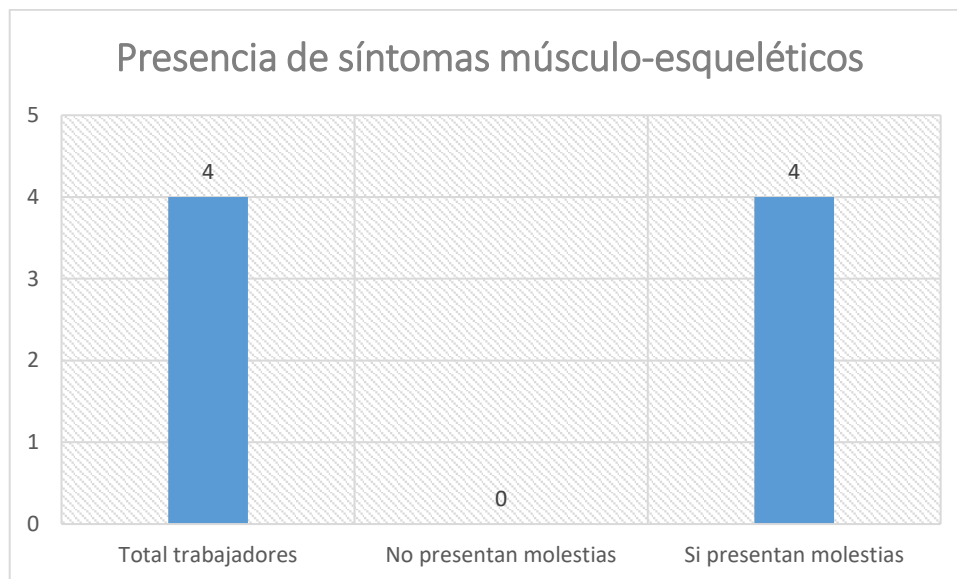


**Ilustración 12-3:** Entrevista a los trabajadores

**Realizado por:** Huaraca Cristian, 2022.

Una vez identificado la presencia de riesgos ergonómicos en el área de ensacado se aplicó el cuestionario nórdico de Kuorinka a los 4 trabajadores de esta área, para analizar los síntomas músculo-esqueléticos que pueden dar presencia a una enfermedad profesional. Este cuestionario consta de preguntas estandarizadas, de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

**Pregunta 1:** ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?



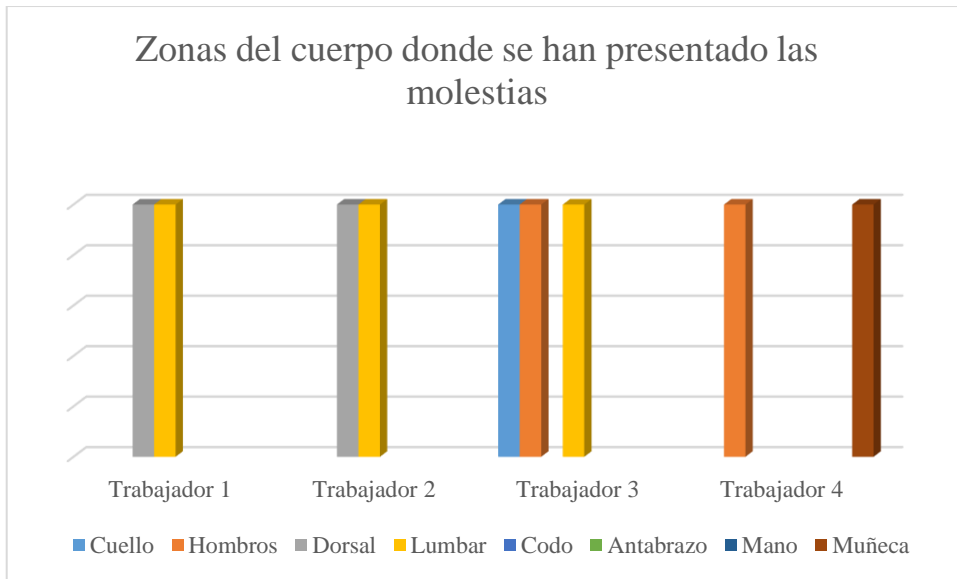
**Ilustración 13-3:** Presencia de síntomas músculo-esqueléticos

**Realizado por:** Huaraca Cristian, 2022

De los 4 trabajadores encuestados, los 4 indicaron que han presentado molestias en alguna parte del cuerpo debido a la actividad del ensacado manual.



**Pregunta 2:** ¿En qué zona del cuerpo ha presentado estas molestias?

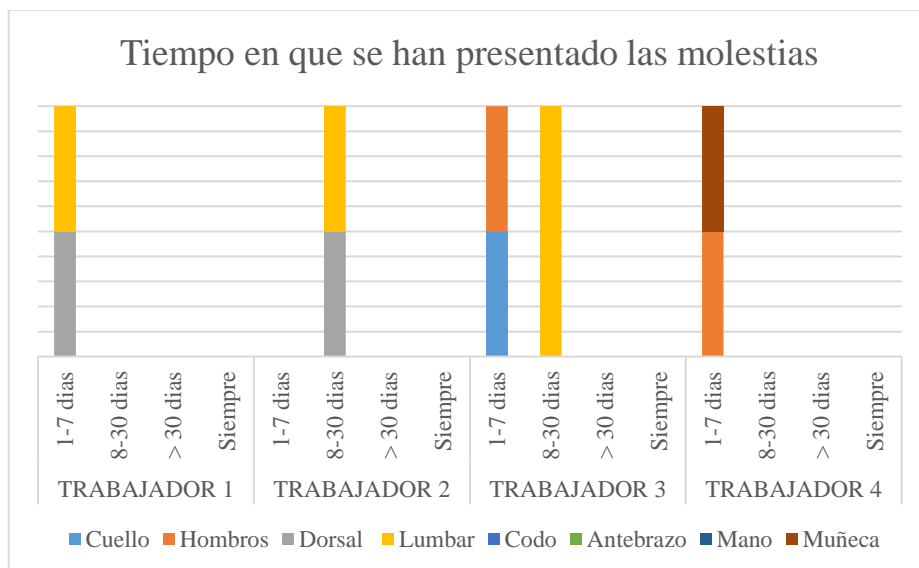


**Ilustración 14-3:** Zonas del cuerpo donde se han presentado los síntomas

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Sobre las zonas del cuerpo donde los trabajadores han presentado dolores o molestias, se obtuvo que los trabajadores 1 y 2 presentaron molestias en la zona lumbar y dorsal, el trabajador 3 presentó molestias en la zona lumbar, hombros y cuello, mientras que el trabajador 4 presentó molestias en los hombros y muñecas en los últimos 12 meses.

**Pregunta 3:** ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

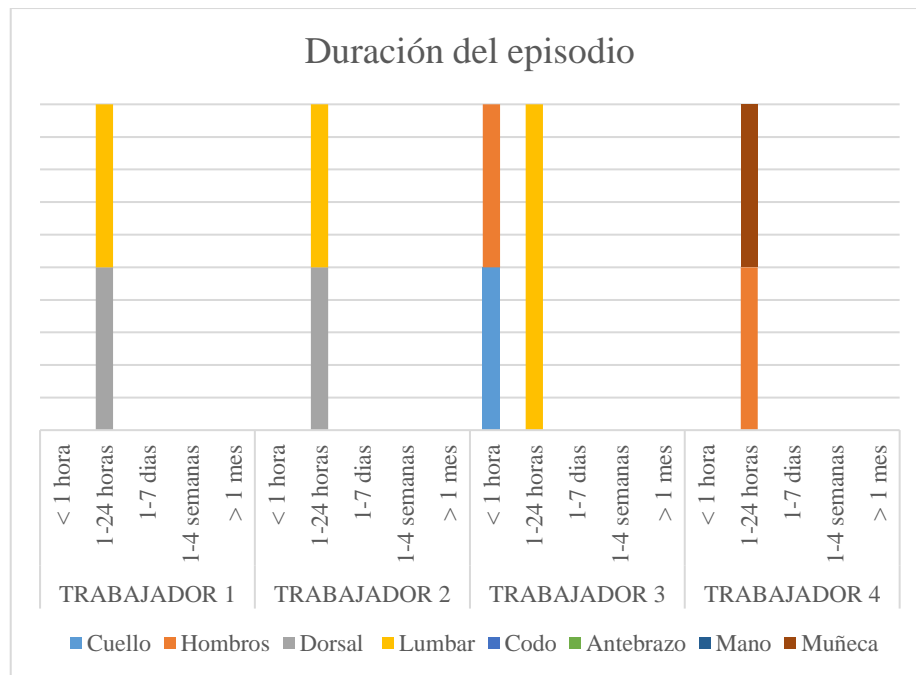


**Ilustración 15-3:** Tiempo de las molestias

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Respecto al tiempo de molestias presenciadas en los últimos 12 meses, 1 trabajador presentó molestias en la zona lumbar y dorsal entre 1 y 7 días, el trabajador 2 presentó molestias en las mismas zonas, pero en un tiempo entre 8 y 30 días, mientras que el trabajador 3 presentó molestias en la zona lumbar en un tiempo entre 8 y 30 días y en los hombros y cuello entre 1 y 7 días, y finalmente el trabajador 4 presentó molestias en los hombros y muñecas en un tiempo entre 1 y 7 días.

**Pregunta 4:** ¿Cuánto tiempo dura cada episodio?

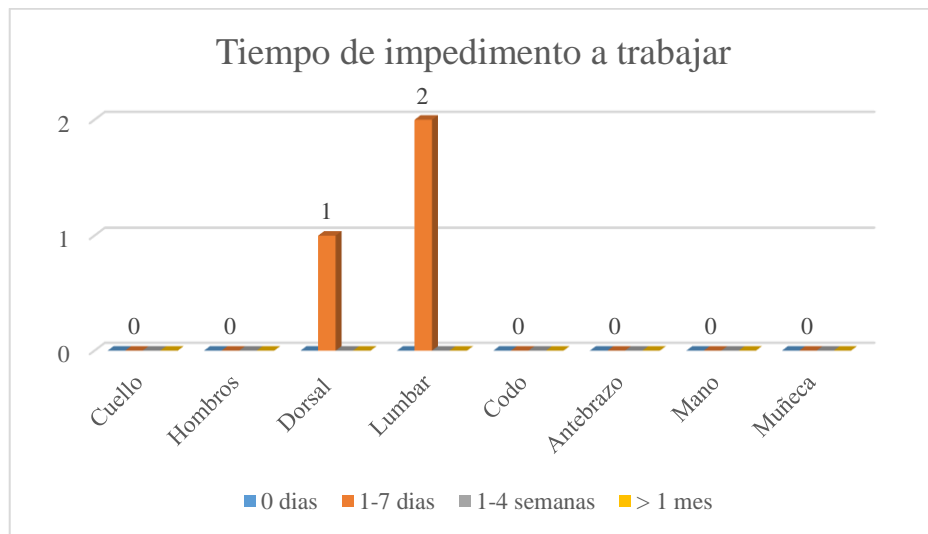


**Ilustración 16-3:** Duración del episodio

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Sobre la duración de los episodios de molestias, se determinó que los trabajadores 1 y 2 presentaron molestias o dolencias en un tiempo estimado entre 1-24 horas, el trabajador 3 presentó molestias de cuello y hombros en un tiempo menor a 1 hora y molestias en la zona lumbar entre 1-24 horas, finalmente el trabajador 4 presentó molestias las muñecas y hombros con una duración de episodios entre 1-24 horas.

**Pregunta 5:** ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?



**Ilustración 17-3:** Tiempo de impedimento a trabajar

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Acorde con las respuestas de la encuesta, 2 trabajadores sufrieron casos de incapacidad temporal, lo que les impidió desarrollar sus actividades laborales en un tiempo de recuperación que tomó entre 1 y 7 días por problemas en la zona lumbar, y un trabajador con molestias en la zona dorsal que le impidió trabajar durante el mismo tiempo.

### 3.3.5. Datos del proceso y los trabajadores en el área de ensacado

**Tabla 4-3:** Registro de los trabajadores

N°	Nombre del trabajador	Estatura (m)	Función	Antigüedad en el trabajo	Edad
1	Luis Enrique Espinoza Jarrín	1.65	Ensacado	7 años	27 años
2	Lourdes Sofía Mullo Lema	1.50	Ensacado	7 años	26 años
3	Telmo Sandú Tivi	1.70	Ensacado	1 año	37 años
4	Omar Guilcapi Maza	1.62	Ensacado	10 meses	22 años

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022.

### Periodos de trabajo

- **Días de trabajo por semana:** 7 días
- **Horas diarias de trabajo:** 2 horas mínimo en la actividad de ensacado
- **Tiempo de descanso o receso:** No hay descanso hasta finalizar la tarea

### **Levantamiento y transporte de carga**

- Peso de la carga = 25 kg
- Altura inicial = 0 m.
- Altura Final = 0.25 m.
- Tiempo de levantamiento = Varía entre 1 y 10 segundos.
- Distancia transportada = Varía entre 1 a 6 metros.
- Frecuencia = 1.5 min.



**Ilustración 18-3:** Levantamiento y transporte de los sacos

**Realizado por:** Huaraca Cristian, 2022

### **3.4. Evaluación ergonómica mediante el método REBA**

El método aplicado para la evaluación ergonómica a los trabajadores fue el método REBA debido a que este método permite realizar una valoración rápida de cuerpo completo y es sensible a los riesgos músculo-esqueléticos que se pueden presentar en las actividades del trabajo e involucra actividades como acciones repetitivas que superan las 4 veces/minuto adoptadas por los miembros del cuerpo humano divididas en 2 grupos, además este método permite la evaluación del manejo y transporte de cargas en el trabajo, considerando como un dato relevante el tipo de agarre y el peso manejado por los trabajadores. Se seleccionó este método porque da la opción de un análisis rápido e involucra también el análisis del cuerpo entero tomando en cuenta cada una de las siguientes partes del cuerpo: cuello, piernas, tronco, brazos, antebrazos y muñecas.

### 3.5. Desarrollo del método REBA

#### 3.5.1. Actividad 1: Llenado del saco (Análisis bilateral)

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



**Ilustración 19-3:** Medición de ángulos del grupo A, actividad 1

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

#### Análisis de cuello:

**Tabla 5-3:** Análisis postural del cuello en la actividad 1

CUELLO			
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN	
0°- 20° Flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° Flexión o Extensión	2		

3

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Se le da una valoración de 2 puntos debido a que el cuello del trabajador adquiere un ángulo de extensión de  $22.4^{\circ} > 20^{\circ}$  y se agrega una puntuación de 1 porque existe inclinación del cuello al lado izquierdo, dando una puntuación total de 3.

**Análisis de piernas:**

**Tabla 6-3:** Análisis postural de piernas en la actividad 1

PIERNAS			
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORECCIÓN	
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 más de 60° (Salvo postura sedente)	

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

En piernas se obtuvo una puntuación de 1 debido a que el soporte de las piernas es bilateral y el ángulo de flexión está por debajo de los 30° por lo cual no se añade otro valor adicional.

**Análisis de tronco:**

**Tabla 7-3:** Análisis postural del tronco en la actividad 1

TRONCO			
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORECCIÓN	
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0°-20° Flexión 0°-20° Extensión	2		
21°-60° Flexión >20° Extensión	3		
> 60° Flexión	4		

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Al tronco se dio una valoración de 4 debido a que el ángulo que adopta el trabajador para llenar el envase de cal es de 61.7° > 60, y se añade 1 punto porque existe una inclinación lateral hacia el lado izquierdo, dando una puntuación final de 5.

**Tabla 8-3:** Tabla grupo A para la actividad 1

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

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Tabla 9-3:** Calificación grupo A de la actividad 1

CARGA/FUERZA				CALIFICACIÓN GRUPO A
0	1	2	+1	
< 5kg	5 a 10 kg	> 10 kg	Instauración rápida o brusca	7

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Posterior a la evaluación del cuello, piernas y tronco se obtuvo la calificación total del grupo A considerando que la carga correspondiente a la pala y material recogida por la misma durante el llenado del envase es menor que 5kg, obteniendo así una puntuación de 7 para el grupo A en la actividad 1.

**GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas**

**Lado derecho:**



**Ilustración 20-3:** Medición de ángulos del grupo B del lado derecho, actividad 1

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Análisis de antebrazos:**

**Tabla 10-3:** Análisis postural del antebrazo derecho en la actividad 1

ANTEBRAZOS		
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	
60°- 100° Flexión	1	
Flexión < 60° o > 100°	2	

1

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

El antebrazo del trabajador adopta un ángulo de flexión de 65.2°, que da una puntuación de 1 ya que está en el rango de 60° y 100°.

**Análisis de muñecas:**

**Tabla 11-3:** Análisis postural de la muñeca derecha en la actividad 1

MUÑECAS			
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORECCIÓN	
0°-15° Flexión/ Extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° Flexión/ Extensión	2		

2

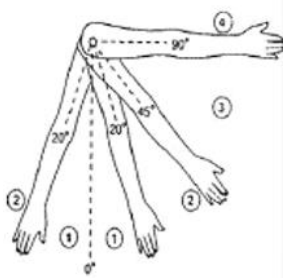
Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

La muñeca del trabajador adquiere un ángulo de extensión de 17.7°, por lo cual se le da una valoración de 2 puntos.

**Análisis de brazos:**

**Tabla 12-3:** Análisis postural del brazo derecho en la actividad 1

BRAZOS		
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORECCIÓN
0°-20° Flexión/ Extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
> 20° Extensión	2	
Flexión 21°-45°	2	
Flexión 46°-90°	3	
>90° Flexión	4	



4

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

El trabajador adquiere un ángulo de flexión de 87.5° en su brazo derecho al momento de utilizar la pala para el llenado del envase, por lo cual se da una puntuación de 3 por estar en el rango de 46°- 90°, y se le añade 1 punto debido a que existe rotación del mismo brazo, dando una valoración total de 4 puntos.



**Tabla 13-3:** Tabla grupo B para el llenado del saco / Lado derecho de la actividad 1

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

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Tabla 14-3:** Calificación grupo B del lado derecho de la actividad 1

AGARRE				Calificación grupo B derecho
0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable	
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incomodo sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo	6

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Posterior a la evaluación del brazo, antebrazo y muñeca del lado derecho se obtuvo la calificación del grupo B, tomando en cuenta que se obtuvo una puntuación de 5 a la cual se añadió 1 punto considerando que el agarre del trabajador es aceptable, dando una valoración total de 6 puntos para el grupo B del lado derecho en la actividad 1.

**Lado izquierdo:**



**Ilustración 21-3:** Medición de ángulos del grupo B del lado izquierdo, actividad 1

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Análisis de antebrazos:**

**Tabla 15-3:** Análisis postural del antebrazo izquierdo en la actividad 1

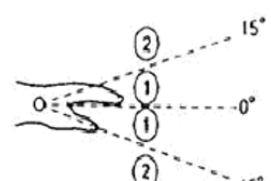
ANTEBRAZOS		
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	
60°- 100° Flexión	1	
Flexión < 60° o > 100°	2	

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

El antebrazo del trabajador adopta un ángulo de flexión de 20.4°, por lo que se le da una puntuación de 2 ya que es < 60°.

**Análisis de muñecas:**

**Tabla 16-3:** Análisis postural de la muñeca izquierda en la actividad 1

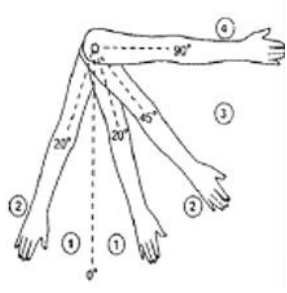
MUÑECAS			
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORECCIÓN	
0°-15° Flexión/ Extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° Flexión/ Extensión	2		

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

La muñeca del trabajador adquiere un ángulo de extensión de 17.8°, por lo cual se le da una valoración de 2 puntos.

**Análisis de brazos:**

**Tabla 17-3:** Análisis postural del brazo izquierdo en la actividad 1

BRAZOS			
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORECCIÓN	
0°-20° Flexión/ Extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
> 20° Extensión	2		
Flexión 21°-45°	2		
Flexión 46°-90°	3		
>90° Flexión	4		

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

El trabajador adquiere un ángulo de flexión de 60.8° en su brazo derecho al momento de utilizar la pala para el llenado del envase, por lo cual se le da una puntuación de 3 por estar en el rango de 45°- 90°, y se le añade 1 punto debido a que existe rotación del mismo brazo, dando una valoración total de 4 puntos.

**Tabla 18-3:** Tabla grupo B para el llenado del saco / Lado izquierdo de la actividad 1

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

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Tabla 19-3:** Calificación grupo B del lado izquierdo de la actividad 1

AGARRE				Calificación grupo B izquierdo
0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable	
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incomodo sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo	7

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Posterior a la evaluación del brazo, antebrazo y muñeca del lado izquierdo, se obtuvo la calificación del grupo B del lado derecho, tomando en cuenta que se obtuvo una puntuación de 6 a la cual se añadió 1 punto considerando que el agarre del trabajador al sostener el envase es aceptable, dando una valoración total de 7 puntos para el grupo B del lado izquierdo en la actividad 1.

**Tabla 20-3:** Puntuación A vs Puntuación B de la actividad 1

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

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Tabla 21-3:** Corrección de la actividad muscular de la actividad 1

ACTIVIDAD MUSCULAR	
¿Una o más partes del cuerpo permaneces estáticas, ej. Aguantadas más de 1 minuto?	+1
¿Existen movimientos repetitivos, ej. Repetición superior a 4 veces/min?	+1
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables?	+1

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022.

Una vez determinados los valores de los grupos A y B, se obtuvo la calificación final mediante la tabla C, el cual fue de 9 puntos, añadiendo 1 punto adicional debido a que el brazo derecho realiza la actividad de llenado del saco con la pala y realiza movimientos repetitivos de más de 4 veces/min, dando una valoración de 10 puntos del lado derecho y 9 puntos del lado izquierdo. De los cuales se selecciona el mayor valor, obteniendo una puntuación final de 10 para la actividad del llenado del saco.

**Tabla 22-3:** Calificación final de la actividad 1

Calificación final derecha	Calificación final izquierda	Calificación final de la actividad 1
10	9	10

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Tabla 23-3:** Niveles de riesgo y acción posterior al análisis de la actividad 1

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención posterior y 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

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Mediante el análisis de la puntuación obtenida de la actividad de llenado del saco que fue de 10 puntos, se determinó que el nivel de riesgo es alto, por lo cual se considera una actuación o intervención necesaria y pronta para mitigar o reducir el riesgo de sufrir lesiones que genera el desarrollo de las actividades en este proceso.

3.5.2. *Actividad 2: Levantamiento y transporte del saco (Análisis Unilateral)*

**GRUPO A: Análisis de cuello, piernas y tronco**



**Ilustración 22-3:** Medición de ángulos del grupo A de la actividad 2.

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022.

**Análisis de cuello:**

**Tabla 24-3:** Análisis postural del cuello en la actividad 2

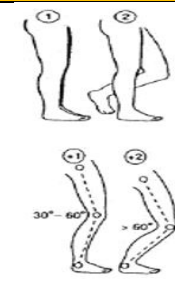
CUELLO			
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN	
0°- 20° Flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° Flexión o Extensión	2		

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

En cuello se dio una valoración de 2 ya que el ángulo de flexión que adopta el cuello del trabajador al transportar la caga es de  $34.2^\circ > 20^\circ$  y no existe torsión o inclinación lateral.

### Análisis de piernas:

**Tabla 25-3:** Análisis postural de piernas en la actividad 2

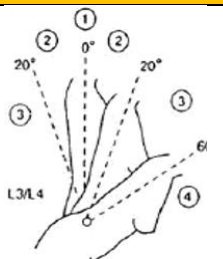
PIERNAS			
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (Salvo postura sedente)	3

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

En piernas se consideró un valor de 2 por la postura unilateral variable a cada pierna que adopta el trabajador mientras se transporta con la carga y se añadió un valor 1 ya que el ángulo de flexión de la rodilla es de 31.5°, lo cual está entre 30° y 60°. Dando una valoración final de 3 puntos.

### Análisis del tronco:

**Tabla 26-3:** Análisis postural del tronco en la actividad 2

TRONCO			
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN	
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0°-20° Flexión 0°-20° Extensión	2		
21°-60° Flexión >20° Extensión	3		
> 60° Flexión	4		

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

El tronco del trabajador adopta un ángulo de 26.7°, lo cual está entre el rango de 20°- 60° y no existe torsión o inclinación lateral. Por esta razón se da una valoración de 3 puntos.

**Tabla 27-3:** Tabla grupo A para la actividad 2

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

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Tabla 28-3:** Calificación grupo A de la actividad 2

CARGA/FUERZA				CALIFICACIÓN GRUPO A
0	1	2	+1	
< 5kg	5 a 10 kg	> 10 kg	Instauración rápida o brusca	8

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Posterior a la evaluación del cuello, piernas y tronco, se obtuvo la calificación del grupo A de 6 puntos y se añade 2 puntos debido a que la carga levantada y transportada es de 25 kg > 10 kg obteniendo así una valoración de 8 puntos para el grupo A de la actividad 2.

**GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas**



**Ilustración 23-3:** Medición de ángulos del grupo B de la actividad 2.

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Análisis de antebrazos:**

**Tabla 29-3:** Análisis postural del antebrazo derecho en la actividad 2

ANTEBRAZOS		
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	
60°- 100° Flexión	1	
Flexión < 60° o > 100°	2	

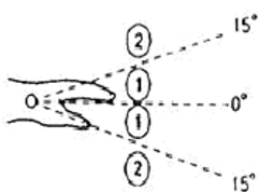
Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

El antebrazo del trabajador adopta un ángulo de flexión de 54.4° < 60°, por lo tanto, obtiene una puntuación de 2.

**Análisis de muñecas:**

**Tabla 30-3:** Análisis postural de la muñeca derecha en la actividad 2

MUÑECAS		
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
0°-15° Flexión/ Extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral
>15° Flexión/ Extensión	2	



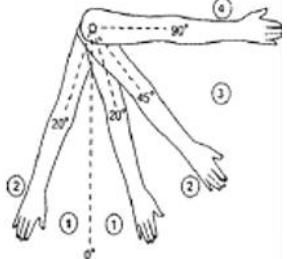
Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

La muñeca del trabajador adopta un ángulo de flexión de 24.3° > 15°, no existe torsión y desviación de la muñeca y por lo tanto obtiene una valoración de 2 puntos.

**Análisis de brazos:**

**Tabla 31-3:** Análisis postural del brazo derecho de la actividad 2

BRAZOS		
MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
0°-20° Flexión/ Extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
> 20° Extensión	2	
Flexión 21°-45°	2	
Flexión 46°-90°	3	
>90° Flexión	4	



Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

El brazo del trabajador adquiere un ángulo de flexión de 21.7° al momento de transportar la carga, no existe presencia de rotación, abducción o elevación del hombro, por lo cual se le da una valoración de 2 puntos.

**Tabla 32-3:** Tabla grupo B para el llenado del saco / Lado derecho de la actividad 2

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

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022



**Tabla 33-3:** Calificación grupo B del lado derecho de la actividad 2

AGARRE				Calificación grupo B derecho
0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable	
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incomodo sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo	4

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Posterior a la evaluación del brazo, antebrazo y muñeca del lado derecho se obtuvo la calificación del grupo B, tomando en cuenta que se obtuvo una puntuación de 3 a la cual se añadió 1 punto considerando que el agarre del trabajador es aceptable al momento de sujetar la carga, dando una valoración total de 4 puntos para el grupo B del lado derecho de la actividad 2.

**Tabla 34-3:** Puntuación A vs Puntuación B de la actividad 2

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

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

**Tabla 35-3:** Corrección de la actividad muscular de la actividad 2

ACTIVIDAD MUSCULAR	
¿Una o más partes del cuerpo permaneces estáticas, ej. Aguantadas más de 1 minuto?	+1
¿Existen movimientos repetitivos, ej. Repetición superior a 4 veces/min?	+1
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables?	+1

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Una vez determinados los valores de los grupos A y B, se obtuvo la calificación final mediante la tabla C, el cual fue un valor de 9 puntos. Considerando que en esta actividad no se le ha añadido ningún valor adicional de corrección de actividad muscular ya que no existen acciones repetitivas, posiciones estáticas ni cambios bruscos de postura.

**Tabla 36-3:** Niveles de riesgo y acción posterior al análisis de la actividad 1

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención posterior y 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

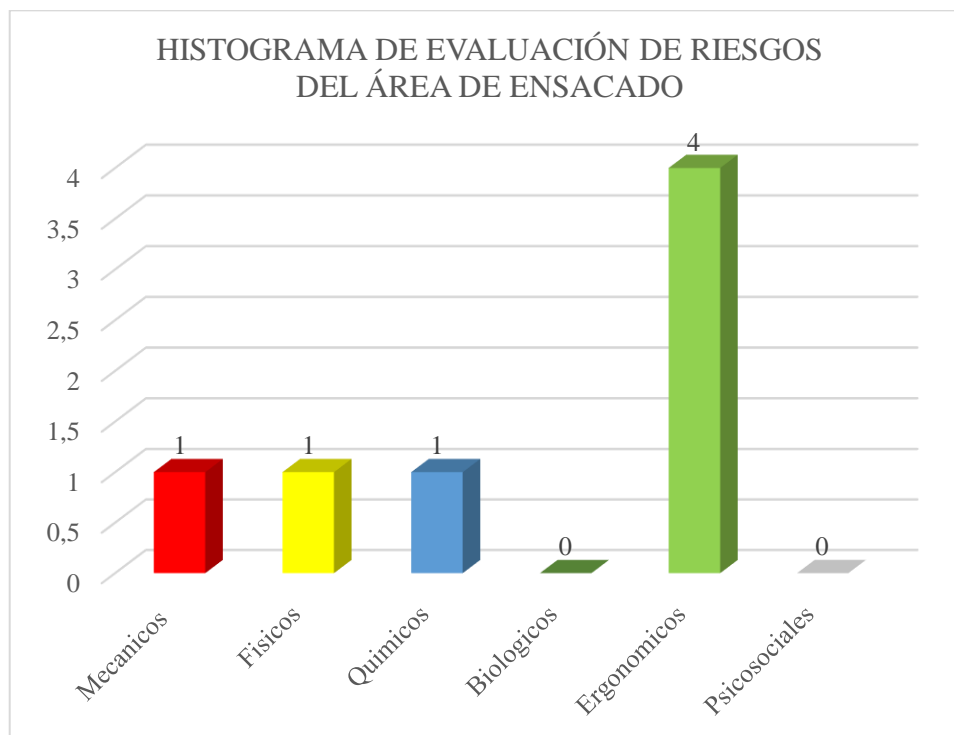
**Realizado por:** Huaraca Cristian, 2022

Mediante el análisis de la puntuación obtenida de la actividad de pesado y transporte de los sacos de cal que fue de 9 puntos, se determinó que el nivel de riesgo es alto y se considera una intervención pronta y necesaria para mitigar o reducir el impacto sobre el cuerpo de los trabajadores que genera el desarrollo de las actividades en este proceso.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. Riesgos laborales identificados

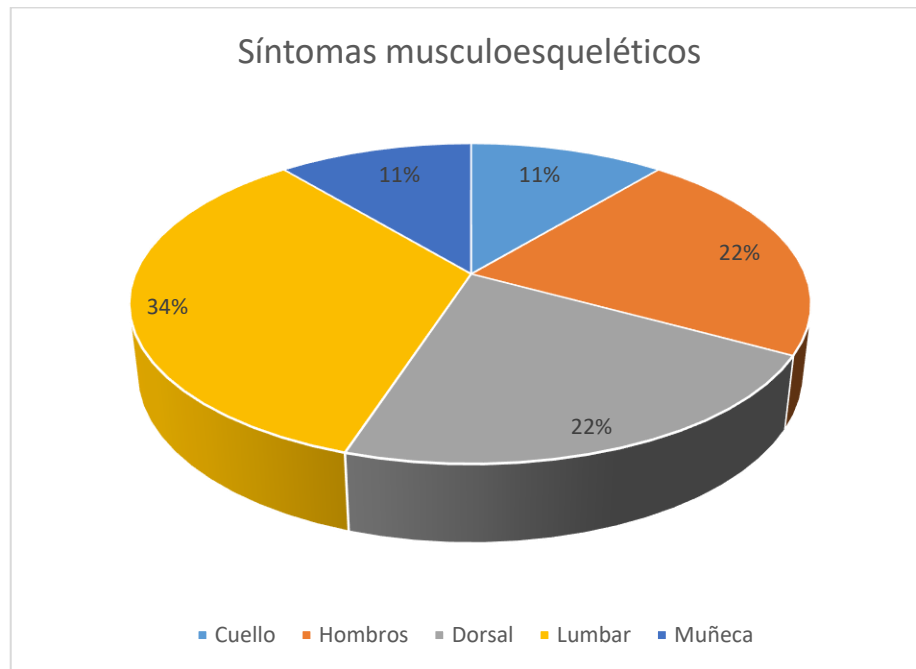


**Ilustración 1-4:** Histograma de la evaluación de riesgos

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022.

La evaluación de riesgos laborales mediante la metodología INSHT realizado en la empresa Duchicorp Oximicron CIA. LTDA, permitió identificar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en el área de ensacado, los cuales fueron: 1 riesgo mecánico, 1 riesgo físico, 1 riesgo químico, y 4 riesgos ergonómicos que corresponde a las actividades de llenado del envase, pesado, transporte y apilado de los sacos de cal, actividades que se realizan como mínimo 2 horas diarias. Estas actividades mencionadas, de los cuales se derivan los riesgos ergonómicos fueron valorados como RIESGO IMPORTANTE, lo cual requiere el control inmediato mediante los recursos necesarios para reducir los riesgos que pueden tener un gran impacto en la salud de los trabajadores. Según la metodología INSHT cuando un riesgo ha sido considerado como importante, no se debe iniciar el trabajo hasta que este haya sido reducido o controlado.

## 4.2. Síntomas de problemas músculo-esqueléticos identificados



**Ilustración 2-4:** Resumen de los síntomas presentado por los trabajadores

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

El cuestionario nórdico de Kuorinka permitió identificar las molestias o síntomas músculo-esqueléticos que presentan los trabajadores del área de ensacado. Estos síntomas se han presentado sobre los 4 trabajadores en los siguientes porcentajes: el 34% de los síntomas se han presentado en la zona lumbar, un 22% en la zona dorsal, otro 22% a nivel de los hombros, un 11% en las muñecas y un 11% en el cuello.

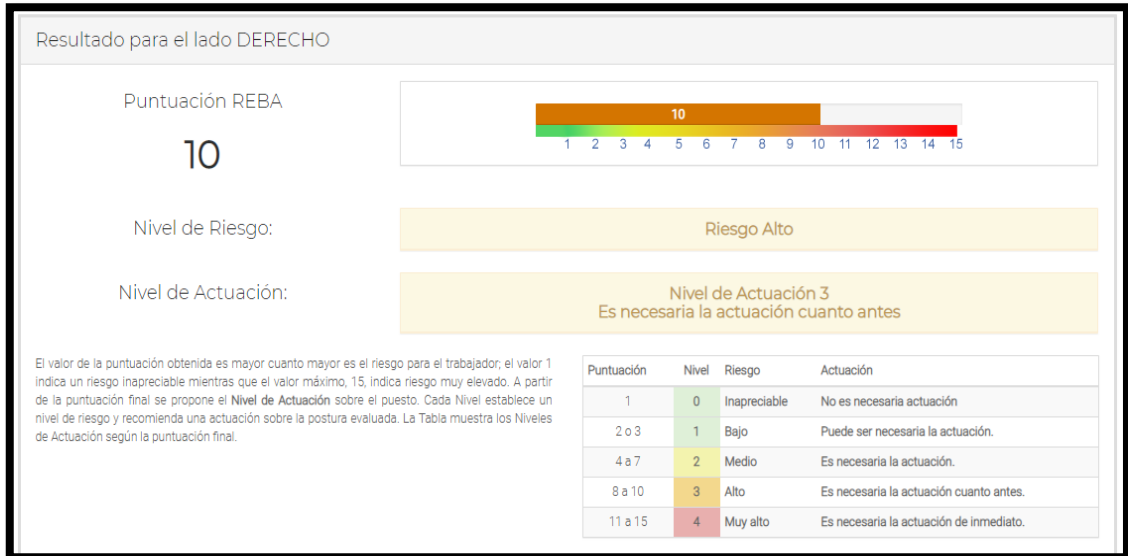
Según los trabajadores, estos episodios han llegado a durar en casos leves en un promedio de 1 hora, hasta un tiempo 1 a 24 horas en que los trabajadores han llegado a sentir algún tipo de dolor constante hasta su desaparición.

Se han presentado casos de incapacidad temporal debido a la persistencia de las molestias comúnmente en las zonas lumbar y dorsal, en el caso de 2 trabajadores se han visto impedidos a acudir al trabajo hasta su recuperación, tiempo que les tomo de entre 1 a 7 días.

### 4.3. Comprobación de la evaluación ergonómica mediante el software online Ergonautas

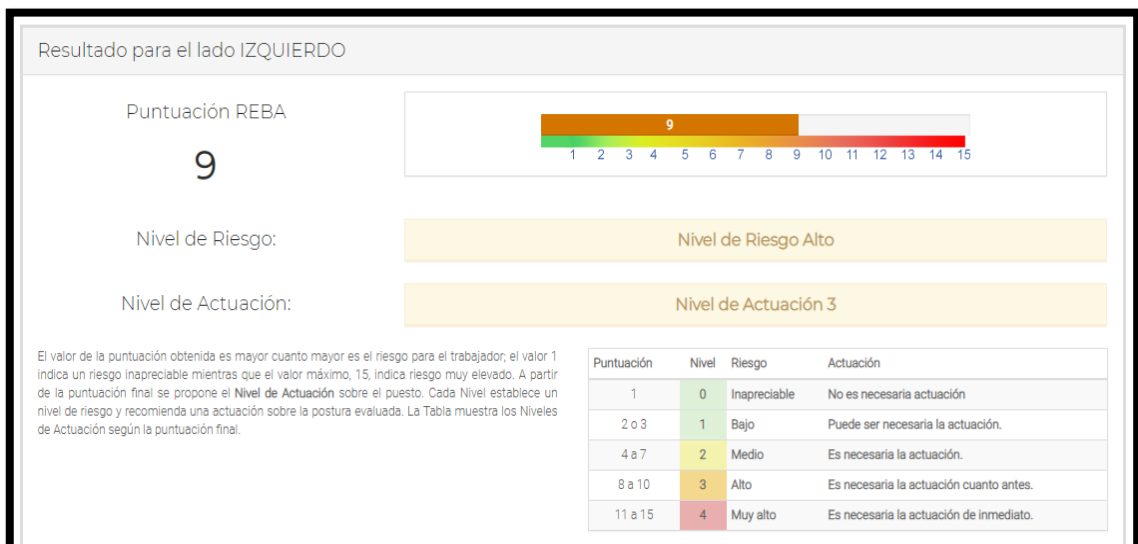
Para la comprobación de los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica se utilizó el software Ergonautas con carácter netamente académico, el cual efectivamente presenta los mismos resultados obtenidos en el análisis realizado, las siguientes tablas muestran las puntuaciones obtenidas mediante el software Ergonautas:

#### Actividad 1: Llenado del saco



**Ilustración 3-4:** Resultado del lado derecho de la actividad 1

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022



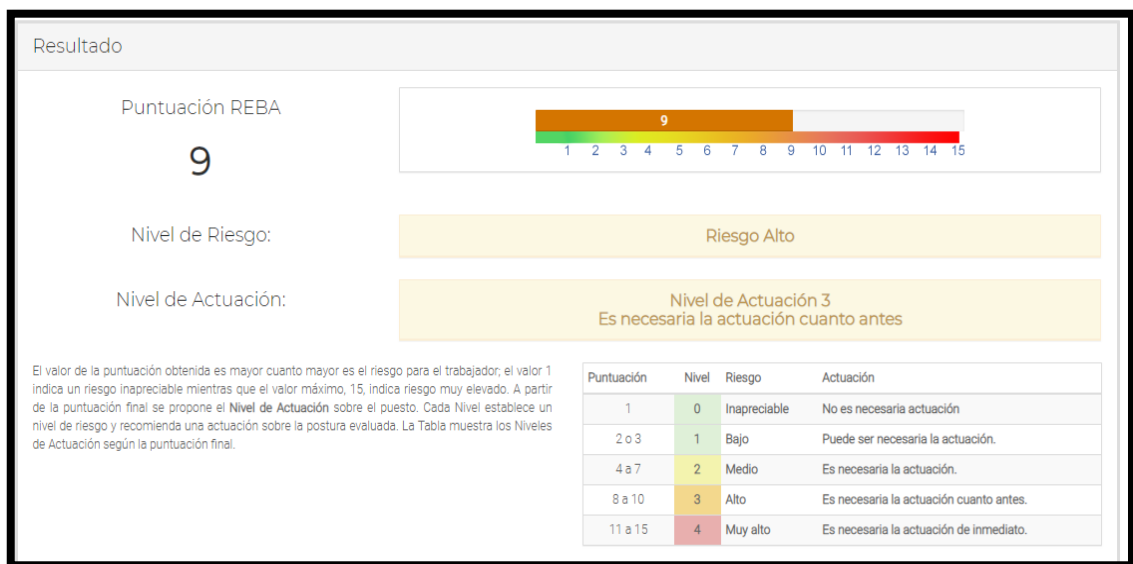
**Ilustración 4-4:** Resultado del lado izquierdo de la actividad 1

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

Con las puntuaciones de los grupos A y B, el software Ergonautas presenta una valoración final de 9 puntos para el lado derecho, al cual se le añadió 1 punto adicional debido a que según el método REBA se debe agregar un punto cuando una de las extremidades realiza una repetición superior a 4 veces por minuto, como es el caso del brazo derecho que realiza la acción de llenado con la pala, lo que da una valoración final de 10 puntos y una valoración de 9 puntos para el lado izquierdo.

Según los resultados obtenidos para la actividad de llenado del saco, se deduce que el nivel de riesgo es **ALTO** y la actuación para controlar estos riesgos debe ser cuanto antes para evitar que la presencia de lesiones generadas en el desarrollo de las actividades en este proceso continúe.

### Actividad 2: levantamiento y transporte del saco



### Ilustración 5-4: Resultados de la actividad 2 unilateral

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

La calificación final obtenida para la actividad de levantamiento y transporte del saco fue un valor de 9 puntos. Considerando que en esta actividad no se le ha añadido ningún valor adicional de corrección de actividad muscular ya que no existen acciones repetitivas, posiciones estáticas ni cambios bruscos de postura y también es considerado como un nivel de riesgo **ALTO** que requiere una pronta intervención para mitigar o reducir el impacto sobre la salud de los trabajadores que implica el desarrollo de estas actividades.

En base a los resultados obtenidos se realizó la matriz de objetivos y metas del cual parte el plan de gestión preventiva, la misma que se muestra en la siguiente tabla:

#### **4.4. Gestión preventiva para los riesgos ergonómicos**

Se plantea la gestión preventiva de riesgos ergonómicos para la empresa Duchicorp Oximicron CIA. LTDA., con el propósito de mitigar o reducir los Trastornos Musculo-esqueléticos que han presentado los trabajadores producto de la manipulación manual de carga, movimientos repetitivos y posturas forzadas que se presentan en el personal del área de ensacado manual de cal.

La gestión preventiva en este estudio consiste en desarrollar un plan o programa con las soluciones o acciones correctivas que mejor se asocien al cumplimiento de la matriz de objetivos de la gestión preventiva.

La gestión preventiva contempla la propuesta de evaluación de riesgos de forma periódica para que sea considerado como una medida estandarizada que se debe realizar anualmente mediante una metodología establecida en un procedimiento de evaluación y control de riesgos laborales.

Del mismo modo las acciones correctivas propuestas involucran la elaboración de procedimientos donde se detalla de forma específica y detallada los métodos para llevar a cabo una actividad o un proceso de forma clara, concreta y segura, evitando así realizar trabajos que pueden generar daños al empleado si no se ejecuta de una determinada forma, como se da el caso en el área de ensacado de cal.

Toda la documentación elaborada debe ser socializada con los directivos y trabajadores de la empresa para que los métodos seguros de trabajo sean acogidos y ejecutados por los trabajadores con el objetivo de desarrollarlos de forma estandarizada y alcanzar el bienestar colectivo de la empresa.

**Tabla 1-4:** Matriz de objetivos de la gestión preventiva

PROBLEMA	OBJETIVO	PLAN-PROGRAMA	RESPONSABLES	FECHA INICIO	FECHA FIN	LUGAR	RECURSOS		
							HUMANO	MATERIAL	ECONOMICO
Falta de identificación, valoración y control de riesgos	Disponer de una metodología que permita evaluar los riesgos existentes en la empresa	Elaboración de procedimiento para la identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles.	- Tesista	11/10/2021	15/10/2021	Planta de producción	1	- Computadora - Internet - Impresiones	\$50
Presencia de factores de riesgos ergonómicos	Reducir las fuentes de riesgos ergonómicos y los que están expuestos los trabajadores	Capacitación al personal sobre la correcta manipulación de cargas y trabajos repetitivos	- Jefe de producción - Tesista	22/10/2021	Realizarlo anualmente	Planta de producción	2	- Material informativo - Proyector	\$100
Trastornos musculares esqueléticos	Reducir el número de personas que han sufrido trastornos músculo esqueléticos	Elaborar un procedimiento (Documento) para realizar el ensacado de cal de forma segura y socializarlo	- Jefe de producción - Tesista	18/10/2021	22/10/2021	Planta de producción	2	- Computadora - Internet - Impresiones	\$50
Trastornos musculares esqueléticos	Reducir la presencia de trastornos músculo esqueléticos en los trabajadores	Elaborar un instructivo de pausas activas saludables y socializarlo con los trabajadores	- Jefe de producción - Tesista	18/10/2021	22/10/2021	Planta de producción	2	- Computadora - Internet - Impresiones	\$50
Ausentismo en el trabajo	Reducir el índice de ausentismo en el trabajo a causa de molestias corporales.	Dar seguimiento constantemente a las buenas prácticas ergonómicas y realizar periódicamente la evaluación de riesgos ergonómicos.	- Jefe de producción	25/10/2021	Realizarlo indefinidamente	Planta de producción	1	- Equipos de protección personal - Material informativo	\$1.000 anual

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022



## Desarrollo de plan preventivo

- Elaboración de procedimiento para la identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles.



**Ilustración 6-4:** Procedimiento para la evaluación de riesgos  
Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

En este documento detallado en el **ANEXO D**, se planteó la metodología para la evaluación de riesgos y los criterios para establecer medidas de control. Se utilizará el método *William Fine*, el cual permite calcular el grado de peligrosidad del riesgo identificado, mediante la relación de 3 factores: la probabilidad de ocurrencia, la exposición a dicho riesgo y las consecuencias que puede desencadenar.

La fórmula establecida por la metodología es:  $GP=C \cdot E \cdot P$ , y su interpretación se la realiza mediante el uso de la siguiente tabla:

**Tabla 2-4:** Interpretación del grado de peligro

VALOR ÍNDICE DE W FINE	INTERPRETACIÓN
$0 < GP < 18$	Bajo
$18 < GP \leq 85$	Medio
$85 < GP \leq 200$	Alto
$GP > 200$	Crítico

Realizado por: Huaraca Cristian, 2022

La interpretación del grado de peligrosidad será la siguiente:

**BAJO:** El riesgo es tolerable.

**MEDIO:** La situación no urgente pero el riesgo debe ser controlado a mediano plazo.

**ALTO:** La actuación es urgente, la intervención debe ser inmediata.

**CRÍTICO:** Se debe suspender las actividades hasta que se minimice o elimine el riesgo.

#### **Acciones a tomar y seguimiento**

Se planteará los parámetros de control a implementar considerando los criterios de priorización: en el diseño, en la fuente, en el medio, en el trabajador; y se definirá el responsable del seguimiento a las acciones de control implementadas.

La jerarquía que se debe considerar para las medidas de control será:

- Eliminación
- Sustitución
- Controles de ingeniería
- Controles administrativos, señalización, advertencias
- Equipos / Elementos de protección personal
- **Elaboración de procedimiento para realizar el ensacado de cal de forma segura**

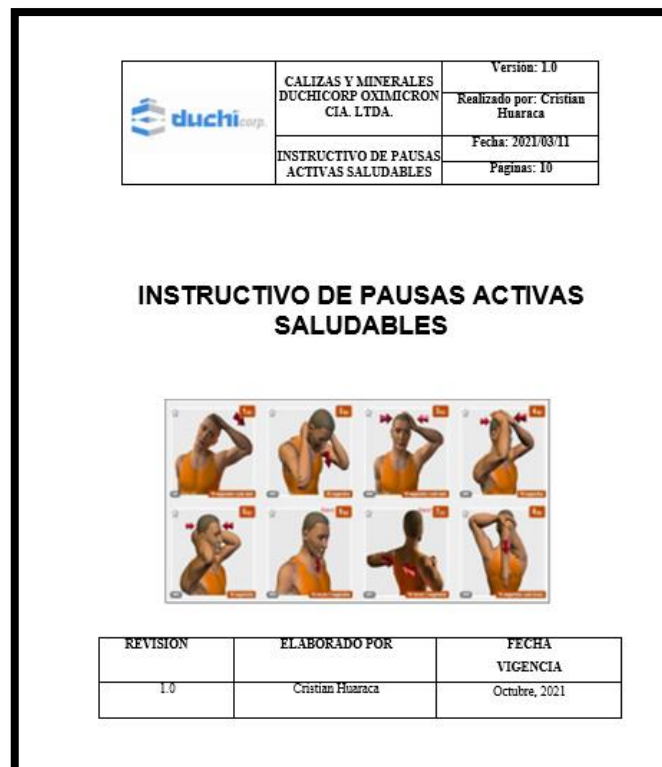


**Ilustración 7-4:** Procedimiento para el ensacado manual de cal

**Realizado por:** Huaraca Cristian, 2022

Las medidas de control para la prevención de los riesgos identificados son la parte más importante del estudio. Para controlar los riesgos en área de ensacado se elaboró un procedimiento de trabajo seguro para el ensacado manual de la cal, en el cual se establecen los parámetros técnicos sobre como ejecutar las actividades involucradas en este proceso de manera segura, el mismo que fue socializado con los trabajadores y puesto en práctica. El procedimiento de trabajo seguro para el ensacado de la cal se detalla en el **ANEXO E**.

- **Elaboración de un instructivo de pausas activas saludables**



**Ilustración 8-4:** Instructivo de pausas activas saludables

**Realizado por:** Huaraca Cristian, 2022

Del mismo modo se elaboró un instructivo de pausas activas saludables donde se menciona la importancia de las pausas en el trabajo que ayudan a recuperar las condiciones de movilidad de las extremidades del cuerpo y a la mejora del desempeño y eficiencia en el trabajo, mediante una serie de ejercicios que ayudan a reducir la fatiga laboral, problemas osteomusculares y prevenir el estrés. **ANEXO F**.

- **Capacitación al personal**



**Ilustración 9-4:** Capacitación sobre las posturas adecuadas en el proceso de ensacado

**Realizado por:** Huaraca Cristian, 2022.

Los temas tratados en la capacitación fueron:

- Introducción a los riesgos laborales
- Riesgos ergonómicos
- Levantamiento de cargas pesadas
- Transporte de cargas pesadas
- Movimientos repetitivos
- Métodos de prevención de lesiones o trastornos musculo esqueléticos
- Inserción de pausas activas en el trabajo.

Los trabajadores recibieron una capacitación, mediante la cual actualmente conocen sobre los métodos más adecuados de trabajo, los cuales son aplicados a conciencia para prevenir y disminuir la presencia de trastornos músculo-esqueléticas que han presentado los trabajadores del área de ensacado manual de cal.

## CONCLUSIONES

Aplicando la matriz de riesgos INSHT en el área de ensacado de cal se reportó la presencia de 4 factores de riesgos ergonómicos, los cuales fueron: levantamiento de cargas, transporte manual de cargas, movimiento corporal repetitivo y posturas forzadas. Mediante la aplicación del cuestionario nórdico se obtuvo que el 34% de los síntomas se han presentado en la zona lumbar, un 22% en la zona dorsal, otro 22% a nivel de los hombros, un 11% en las muñecas y un 11% en el cuello.

Mediante la aplicación del método REBA manualmente y mediante el software on line Ergonautas se logró valorar los riesgos identificados en el área de ensacado. En el método manual se obtuvo una valoración de 10 puntos para la actividad de llenado del saco y 9 puntos en la actividad de levantamiento y transporte del saco. Mediante el software se obtuvo las mismas valoraciones, lo que permitió comprobar la correcta aplicación del método REBA en las actividades involucradas en el proceso de ensacado manual, dando mayor confiabilidad al estudio. Según estos resultados obtenidos, el método REBA estima que el nivel de riesgo es ALTO se consideró la pronta intervención mediante las medidas de control respectivas para reducir el impacto sobre la salud de los trabajadores, producto de una incorrecta ejecución de las actividades laborales.

En base a los resultados obtenidos, se diseñó el plan de gestión preventiva, en el cual se desarrollaron las siguientes actividades:

- Se elaboró el procedimiento para la evaluación y control de riesgos laborales donde se especifica la metodología que se debe seguir para mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable.
- Se elaboró el procedimiento para el ensacado manual de cal, donde se contemplan parámetros como para la ejecución de forma segura del trabajo en el área de ensacado, así como la forma correcta de sujeción y transporte de los sacos.
- Se elaboró un instructivo de pausas activas saludables en el trabajo, donde se recomienda realizar una serie de ejercicios por lo menos 2 veces durante la jornada laboral, con una duración de 5 a 10 minutos, para evitar los trastornos músculo-esqueléticos.
- Se realizó una capacitación al personal del área de ensacado de cal, sobre la correcta manipulación de cargas, posturas forzadas y trabajos repetitivos, conjuntamente con la socialización de la documentación elaborada.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda, realizar exámenes médicos para el diagnóstico preciso de los trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores con el objetivo de detectar las condiciones de salud con las que ingresan los trabajadores a la empresa.

Realizar la evaluación de las condiciones ergonómica anualmente para determinar que el nivel de riesgo se mantenga en un nivel bajo y de ser posible inapreciable.

La gerencia y el encargado de producción de la empresa deben dar el debido seguimiento para el control de riesgos laborales, y cumplir con el procedimiento establecido para la actividad de ensacado y el instructivo de pausas activas con la finalidad de adoptar estándares seguros y preventivos en el trabajo.

## GLOSARIO

**Antropometría:** Se considera a la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, con el fin de establecer diferencias entre individuos para un determinado fin. (Mogollón Flores, 2008)

**Condiciones de trabajo:** Se entienden por la totalidad de los factores exteriores e interiores del proceso laboral que influyen en la actividad y el resultado del trabajo. Bajo el concepto de resultados del trabajo entendemos no solo el producto exigido por la tarea, sino también modificaciones del estado de ánimo y los sentimientos que surgen en el trabajador en el transcurso de la actividad laboral. En ese sentido, las características de la personalidad pueden derivarse del proceso laboral y conformar manifestaciones estables de la personalidad. Por ello, no todos los factores que pueden aparecer en el proceso laboral deben considerarse como condiciones de trabajo. (Almirall Hernández, 2019, p. 39)

**Enfermedad profesional :** Desde el punto de vista preventivo, enfermedad profesional es aquel deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador producido por una exposición crónica a situaciones adversas, sean éstas producidas por el ambiente en que se desarrolla el trabajo o por la forma en que éste está organizado. (Tarradellas, 2007, p. 8)

**Fatiga:** Se entiende por fatiga a una disminución de la capacidad del rendimiento psíquico y corporal a causa del desempeño mantenido de una actividad laboral. Las consecuencias provocadas por las fatigas son, entre otras, la disminución de la capacidad de concentración, del pensamiento y del estado de ánimo, aumento de la irritabilidad y un sentimiento general de cansancio. (Almirall Hernández, 2019, p. 42)

**Pausa activa:** Se entiende por pausa activa a las interrupciones necesarias durante el período de trabajo. Dichas interrupciones deben evitar o retardar la disminución del rendimiento, es el efecto fisiológico de las pausas, pero también suelen aumentar la motivación para la siguiente fase del trabajo (efecto psicológico de la pausa). Las pausas dan un efecto recuperatorio que, Logran su objetivo mediante la eliminación gradual del cansancio por carga muscular, ya sea durante en el transcurso de la pausa, o en el efecto del descanso a largo plazo. Por lo general, la respuesta es exponencial y el efecto recuperatorio es mayor al comienzo que al final de la tarea, siendo mejor realizar muchas pausas cortas que solamente una larga. (Melo, 2009, p. 65)

**Peligro:** Se define peligro como un factor de exposición que puede afectar a la salud de manera adversa. Se considera una fuente de daño. Es un término cualitativo que expresa el potencial de un agente ambiental para dañar la salud de algunos individuos, si el nivel de exposición es lo suficientemente elevado y si otras condiciones se aplican. (Martínez Valladares & Reyes García, 2005, p. 75)

**Posturas:** Entendemos por “postura” la posición relativa que adoptan los segmentos corporales o la posición del cuerpo en su conjunto, en cuyo caso definimos cinco posturas de trabajo: de pie, sentado, arrodillado, en cuclillas y tumbado. Aunque las únicas aceptables desde un enfoque

ergonómico serían las de sentado y de pie y las otras tres sólo serían aceptables en caso de adoptarlas muy puntualmente (por ejemplo, en tareas de mantenimiento, comprobación, etc.).(Bestratén Belloví et al., 2008, p. 184)

**Riesgo:** Se define un riesgo como la probabilidad de que un evento ocurrirá; la probabilidad de un resultado desfavorable. Es la probabilidad cuantitativa de que un efecto a la salud ocurrirá después que un individuo ha sido expuesto a una cantidad específica de un peligro.<sup>75</sup>(Martínez Valladares & Reyes García, 2005, p. 75)

**Riesgo laboral:** Es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. La calificación de su gravedad dependerá de la probabilidad de que se produzca el daño y de su severidad. (Martínez Valladares & Reyes García, 2005, p. 75)



## BIBLIOGRAFÍA

**ALMIRALL HERNÁNDEZ, P. J.** *Ergonomía. Su aplicación en Salud Ocupacional.* (2019) p.43.

**Apaza, R.** *Seguridad y Salud Ocupacional* [blog]. (2012) [Consulta: 18 de abril 2021]. Disponible en: <https://www.rubenapaza.com/2012/12/seguridad-y-salud-ocupacional-definicion.html>

**BESTRATÉN BELLOVÍ, M; et al.** *Ergonomía* [En línea]. (2008) [Consulta: 25 de abril 2021]. Disponible en <https://www.insst.es/documents/94886/710902/Ergonom%C3%ADa+-+A%C3%B1o+2008.pdf/18f89681-e667-4d15-b7a5-82892b15e1fa>

**CAÑADA CLÉ, J; et al.** *Manual para el profesor de seguridad y salud en el trabajo formación profesional para el empleo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.* [En línea]. (2009). [Consulta: 02 de marzo 2021]. Disponible en [https://www.uco.es/webuco/buc/centros/tra/l/libros/manual\\_profesor\\_fp\\_para\\_el\\_empleo.pdf#page=15&zoom=100,0,0](https://www.uco.es/webuco/buc/centros/tra/l/libros/manual_profesor_fp_para_el_empleo.pdf#page=15&zoom=100,0,0)

**CHINGO TOAPANTA, Y. N.** Diseño de un plan de acción para la gestión de riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores de la Empresa JJ Construcciones. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería) 2021. [Consulta: 10 de abril 2021]. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11024>

**MARTÍNEZ VALLADARES, M., & REYES GARCÍA, M. E.** *Salud y Seguridad en el Trabajo.* (2005) [Consulta: 17 de mayo 2021]. Disponible en <https://qualitasbiblo.files.wordpress.com/2013/01/libro-salud-y-seguridad-en-el-trabajo.pdf>

**MELO, J. L.** *Ergonomía práctica.* Primera edición. Contartese Gráfica S.R.L. (2009)

**MOGOLLÓN FLORES, M.** *La antropometría.* Cuarta edición. (2008)

**MONDELO, P.; et al.** *Ergonomía y el trabajo en oficinas.* 2001 [Consulta: 25 de abril 2021]. Disponible en <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36777/9788476539828.pdf>

**NTP 601:** Evaluación de las condiciones de trabajo: Carga postural. Método REBA. (Rapid Entire Body Assessment).

**SECRETARÍA DE SALUD LABORAL DE CCOO DE MADRID.** Métodos de evaluación ergonómica. [En línea]. 2016. [Consulta: 17 de abril 2021]. Disponible en <https://madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf>

**TARRADELLAS, J. MC** *Mutual Manual básico de prevención de riesgos laborales.* (2007).p.33

**TELENCHANO PAUCAR, N. L.** Gestión de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo en la empresa Moceprosa S.A. Para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería) 2018. [Consulta: 12 de abril 2021]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5005>

**VIZUETE VIZUETE, C. F.** Gestión preventiva de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo de la unidad de mantenimiento y talleres del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería) 2015. [Consulta: 01 de Mayo 2021]. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/4663>

# ANEXOS

## ANEXO A: FORMATO DE INSPECCIÓN

IDENTIFICACION DE PELIGROS			
MINERALES Y CALIZAS DUCHI CORP OXIMICRON CIA. LTDA.			
AREA:	REALIZADO POR:	FECHA INSPECCION:	PUESTO DE TRABAJO:
PRODUCCIÓN	CRISTIAN HUARACA	25/03/2021	ENSACADO
No CEDULA:060516531-5		No TRABAJADORES PUESTO: 3	
<b>Si existe el peligro, marque con una "x" en la casilla si, de lo contrario marque "No"</b>			
1. PELIGROS FISICO	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES
¿Está expuesto a ruidos altos?	X		
Temperaturas extremas ( Frio - Calor )		X	
Radiación Ionizante ( Rayos Gama, Beta, Alfa )		X	
Radiación No Ionizante ( sol, ultravioletas, Arcos)		X	
Microondas y Radio Frecuencias ( Antenas)		X	
Vibración (Cuerpo entero o segmentaria)	X		
2. ILUMINACION	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES
Aseo de lámparas y ventanas adecuadas	X		
Luz natural ( Intensidad Adecuada)	X		
Luz Artificial ( Intensidad Adecuada)	X		
Ubicación Adecuada	X		
3. PELIGROS QUIMICO	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES
Sólidos ( Polvos orgánicos, inorgánicos, fibras, material Particulado etc )	X		
Gases y Vapores		X	
Líquidos, Nieblas Rocíos		X	
Humos ( Metálicos, no metálicos)		X	
4. PELIGROS BIOLÓGICO	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES
Exposición a Virus	X		
Exposición a Hongos		X	
Exposición a Bacterias ( Aguas no potables)		X	
Parásitos		X	
Mordeduras		X	
Picaduras Insectos ( Avispas, Abejas, Zancudos).		X	
Animales ( Ratonés, Perros, Palomas, Gatos )		X	
Vegetales ( Polen, Madera, esporas )		X	
Fluidos y excrementos.		X	
5. PELIGROS PSICOSOCIAL	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES
Monotonía en las tareas		X	
Trabajo Repetitivo	X		
Trabajos y turnos permanentes( 8 a 12 Horas)	X		
Realiza turnos nocturnos	X		
Relaciones personales conflictivas ( Jefes, Compañeros)		X	
¿Usted atiende público?		X	
Sobrecarga de trabajo		X	
El trabajo requiere de alta Responsabilidad?	X		
6. PELIGROS ERGONÓMICOS	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES
Postura base		X	
Posibilidad de cambios de posición	X		
Posturas inadecuadas y/o Forzados	X		
Manejo de cargas manual o mecánicamente?	X		
Movimientos Repetitivos	X		
El Diseño de puesto de trabajo es inadecuado?			Se puede mejorar
7. PELIGRO ELÉCTRICO	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES
Equipos eléctricos energizados - Sobrecarga		X	
Cableado eléctrico en mal estado		X	
Líneas Energizadas ( Alta-Media-Baja tensión)	X		
Controladores eléctricos y/o Subestaciones	X		

8. PELIGROS MECÁNICOS	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES			
Elementos corto punzantes		X				
Mecanismos en movimiento	X					
Herramientas manuales		X				
Equipos y herramientas		X				
Proyección de sustancias		X				
Proyección de materiales	X					
Otro Cual?						
9. PELIGROS LOCATIVOS	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES			
Superficies de trabajo irregulares o lisas		X				
Trabajo en alturas		X				
Desplazamientos por la vía pública		X				
Sistemas de almacenamiento	X					
Orden y aseo deficientes		X				
Escaleras - rampas		X				
Demarcación y señalización deficientes		X				
Reacciones químicas peligrosas		X				
Espacios confinados		X				
Otro Cual?						
10. PELIGROS DE INCENDIO Y/O EXPLOSION	SI	NO	OBSERVACIONES / CONTROLES			
Líquidos y gases inflamables		X				
Combustibles sólidos y líquido		X				
Localiza los equipos de control de incendios		X				
LISTA DE CHEQUEO PARA OBSERVAR E INSPECCIONAR CONDICIONES SUBESTANDAR						
Valoración: ( C ): Conforme; (NC): No conforme; (N/A) No aplica						
EXTINTORES	C	NC	N/A	OBSERVACIONES	ACCIONES A TOMAR	SEGUIMIENTO
Bien ubicados		X				
Señalizados		X				
Despejados		X				
RIESGOS ELÉCTRICOS	C	NC	N/A	OBSERVACIONES	ACCIONES A TOMAR	SEGUIMIENTO
Instalaciones eléctricas en condiciones adecuadas	X					
Estado adecuado de interruptores, tomas y enchufes	X					
Señalización adecuada para equipos de riesgo eléctrico-restricción		X				
ILUMINACIÓN	C	NC	N/A	OBSERVACIONES	ACCIONES A TOMAR	SEGUIMIENTO
Adecuada iluminación natural	X					
Adecuada iluminación artificial	X					
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	C	NC	N/A	OBSERVACIONES	ACCIONES A TOMAR	SEGUIMIENTO
Acorde con los riesgos		X				
Suficientes		X				
En buen estado		X				
EMPRESA / VECINDAD	PROCESOS DESARROLLADOS			PELIGROS GENERADOS A LA VECINDAD		

FIRMA DEL TRABAJADOR

FIRMA RESPONSABLE



## ANEXO C: CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA

Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos.

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿ha tenido molestias en.....?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> izdo	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> izdo	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> izdo
			<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho			<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho
							<input type="checkbox"/> ambos		<input type="checkbox"/> ambos	

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días	
	<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días	
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	
	<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre	

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
6. ¿cuánto dura cada episodio?	<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora	
	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas		<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas		<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas		<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas		<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	
	<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes	

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 día		<input type="checkbox"/> 0 día		<input type="checkbox"/> 0 día		<input type="checkbox"/> 0 día		<input type="checkbox"/> 0 día	
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	
	<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes	



**ANEXO D: PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES**



**PROCEDIMIENTO PARA LA  
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS,  
VALORACIÓN DE RIESGOS Y  
DETERMINACIÓN DE CONTROLES**

<b>REVISIÓN</b>	<b>ELABORADO POR</b>	<b>FECHA VIGENCIA</b>
1.0	Cristian Huaraca	Octubre, 2021



<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/11</b>
		<b>Página:1 de 15</b>

## **OBJETIVO**

Identificar los Peligros y realizar valoración de riesgos de la empresa CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA, con el fin de plantear controles para prevenir accidentes de trabajo, enfermedades laborales y pérdidas materiales.

## **ALCANCE**

Este procedimiento aplica para identificar, valorar y controlar todos los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.

## **NORMATIVA**

Matriz de Riesgos Laborales

## **DEFINICIONES Y/O ABREVIATURAS**

- **Análisis de cambio:** Proceso que permite identificar la existencia y características de los peligros para evaluar la magnitud de los riesgos asociados en los cambios o nuevos proyectos y decidir si dichos riesgos son o no aceptables.
- **Actividades rutinarias:** Actividades que forman parte de un proceso de la organización, se ha planificado y es estandarizable.
- **Actividades no rutinarias:** Actividades que no se han planificado ni estandarizado, dentro de un proceso de la organización o actividad que la organización determine como no rutinaria por su baja frecuencia de ejecución.
- **Cambio:** Modificación significativa de un proceso, instalación o equipo ya existente.
- **Comité Técnico SYSO:** comité encargado de orientar el cumplimiento de los objetivos institucionales bajo estándares de seguridad y salud ocupacional, promoviendo entornos seguros, prácticas de trabajo saludables, prevención de enfermedades laborales y lesiones en el personal

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	Versión 1.0
		Fecha: 2021/10/11
		Página: 2 de 15

- **Efecto posible:** Consecuencia que puede llegar a generar un riesgo existente en el lugar de trabajo.
- **Factores de riesgo:** Existencia de elementos, fenómenos, condiciones, circunstancias y acciones humanas, que pueden producir lesiones o daños.
- **Fuente de riesgo:** Condición/acción que genera el riesgo.
- **Identificación de peligros:** Proceso que permite reconocer que un peligro existe y que a la vez permite definir sus características.
- **Matriz de identificación de peligros, valoración y control de riesgos:** Hace referencia al documento donde se identifican los peligros, se valoran los riesgos y se establecen o determinan los controles, acorde al Formato FTH.107 Matriz de Identificación de Peligros, Valoración y Control de Riesgos.
- **Panorama de factores de riesgo:** Forma sistemática para identificar los peligros, valorar los riesgos y establecer o determinar los controles, Para tal fin, se diseña la matriz en un archivo de Excel que facilita el cálculo de la valoración de los riesgos y se determina la aceptabilidad de los mismos a partir de la evaluación del cumplimiento de requisitos legales.
- **Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial de daño, en términos de enfermedad o lesión a las personas, o a una combinación de éstos.
- **Personal expuesto:** Número de personas relacionadas directamente con el riesgo.
- **Proyecto:** Conjunto de actividades realizadas bajo un esquema establecido, que tienen un inicio y un fin; en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se incluye creación, remodelación y/o modificación de instalaciones físicas, ejecución de proyectos de investigación y extensión y adquisición y/o cambios de ingeniería en máquinas y equipos.
- **Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligrosa(s) y la severidad de la lesión o enfermedad que puede ser causada por el(los) evento(s) o exposición(es).
- **Sistema de control existente:** Medidas implementadas con el fin de minimizar la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades laborales.
- **Sistema de control requerido:** Medidas de control recomendadas para minimizar los riesgos.
- **Valoración del riesgo:** Proceso para evaluar los riesgos detectados teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes, cuyo resultado establece la aceptabilidad de los riesgos.

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	Versión 1.0
		Fecha: 2021/10/11
		Página: 3 de 15

## **CONSIDERACIONES**

La identificación de peligros en la empresa CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA, se debe realizar por puestos de trabajo con el fin de tener información que permita caracterizar aquellos peligros a los que los trabajadores se encuentran expuestos, valorar los posibles riesgos y generar controles pertinentes que permitan mitigar o en lo posible eliminar la probabilidad de ocurrencia de incidentes o accidentes. Después de identificar los peligros, valorar los riesgos y determinar los controles, serán la gerencia, el responsable de la implementación y por tanto cumplimiento de las recomendaciones emanadas y controles establecidos en la Matriz de Identificación de Peligros, Valoración de Riesgos y Determinación de Controles.

- Los encargados de velar por el cumplimiento de los compromisos adquiridos como producto de la elaboración de la Matriz de Identificación de Peligros, Valoración de Riesgos y Determinación de Controles, para el personal que labora en la empresa serán el jefe de producción y la gerencia.
- En la recolección de información inicial, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: Caracterización de los procesos; etapas en el proceso de producción; trabajos planificados y de mantenimiento; puestos de trabajo definidos, lugares donde se realiza el trabajo, quién realiza el trabajo (tipos de contratación) tanto permanente como ocasional; otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, contratistas, subcontratistas, público); formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas; procedimientos escritos de trabajo y/o permisos de trabajo; instalaciones, maquinaria y equipos utilizados; herramientas manuales movidas a motor; distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales; energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido); sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo; estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos); requisitos de la legislación vigente sobre la forma de ejecutar el trabajo, datos reactivos de actuaciones en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas; datos de evaluaciones de riesgos existentes relativos a la actividad desarrollada; organización del trabajo.
- Los planes de intervención se diseñarán siguiendo las indicaciones emanadas del proceso de validación y las siguientes consideraciones:

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	Versión 1.0
		Fecha: 2021/10/11
		Página: 4 de 15

- a. Si los nuevos sistemas de control de riesgos conducirán a niveles de riesgo aceptables.
  - b. Si los nuevos sistemas de control han generado nuevos peligros.
  - c. La opinión de los trabajadores afectados sobre la necesidad y la operatividad de las nuevas medidas de control.
- La evaluación de riesgos debe ser, en general, un proceso continuo. Por lo tanto, la valoración de riesgos y la adecuación de las medidas de control debe estar sujeta a una revisión continua y modificarse si es preciso, teniendo en cuenta lo siguiente:
    - Si cambian las condiciones iniciales bien sea en lo referente a las personas, materiales, y/o ambiente, y con ello varían los peligros y los riesgos, se revisará nuevamente la evaluación de riesgos.
    - Cada vez que se efectúen mediciones ambientales se actualizara la valoración de los riesgos, teniendo en cuenta el resultado obtenido mediante la medición.
    - Cuando se presenten emergencias, accidentes o incidentes de trabajo se realizarán ajustes a la valoración si se estima pertinente, teniendo en cuenta severidad, periodicidad o los costos asociados.
    - Cuando se efectúen las inspecciones periódicas planeadas o solicitadas se revisará nuevamente la valoración de los riesgos y se realizarán los ajustes pertinentes.
  - En caso de no presentarse cambios sustanciales a los procesos y/o a las instalaciones la actualización de la información se realizará cada año.

Se recomienda utilizar la metodología GTC 45/2010 para llevar a cabo la identificación de peligros, evaluación de riesgo y aplicación de controles, con el fin de dar cumplimiento a los requisitos de la NTC OHSAS 18001:2007 y del DECRETO 1443 de 2014, teniendo en cuenta:

- Actividades rutinarias y no rutinarias
- Actividades de todas las personas que tienen acceso al sitio de trabajo o estudio (incluyendo a alumnos e ingenieros)
- Comportamientos, aptitudes y otros factores humanos
- Peligros identificados que se originan fuera del lugar del trabajo con capacidad de afectar adversamente la salud y la seguridad de del personal.

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	Versión 1.0
		Fecha: 2021/10/11
		Página: 5 de 15

- Los peligros generados en la vecindad del lugar de trabajo por actividades relacionadas con el trabajo.
- Infraestructura, equipos y materiales en el lugar de trabajo.
- Cambios realizados o propuestas.
- Cualquier obligación legal aplicable relacionada con la valoración del riesgo y la implementación de controles necesarios
- El diseño del área del trabajo, procesos, instalaciones, maquinarias/equipos, procedimientos de operación y organización del trabajo incluida su adaptación a las aptitudes humanas

A través de la observación directa de las actividades realizadas por los trabajadores, se realizará un inventario de los factores de riesgo ocupacionales, con los siguientes elementos básicos:

- Cargo
- Actividad
- Factor de riesgo
- Fuente generadora del riesgo
- Efecto negativo más probable en los trabajadores
- Tipo de actividad
- Controles existentes
- Número de trabajadores expuestos
- Nivel de riesgo
- Requisitos legales aplicables
- Aceptabilidad del Riesgo
- Jerarquización del control
- Controles y barreras (Controles propuestos)

Para complementar esta información es necesario realizar una priorización de los factores de riesgo encontrados, a fin de definir el orden de intervención para su control; los resultados de esta actividad se incluyen en la Matriz de Identificación de Peligros, Valoración de Riesgos y Determinación de Controles y se obtiene a través de la valoración de los mismos. Dicha valoración se obtiene del producto entre el Nivel de Probabilidad y el Nivel de Consecuencia

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/11</b>
		<b>Página: 6 de 15</b>

**Descripción y clasificación de los peligros:**

En la identificación de los peligros es necesario plantear las preguntas:

- ¿Existe una situación que pueda generar daño?
- ¿Quién (o que) puede sufrir daño?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?
- ¿Cuándo puede ocurrir el daño?

**Efectos posibles:**

Para determinar los efectos posibles sobre la integridad de los trabajadores es necesario preguntarse:

- ¿Cómo puede ser afectado el estudiante o la parte interesada expuesta?
- ¿Cuál es el daño que le puede ocurrir?

Es necesario que los efectos descritos reflejen las consecuencias de cada peligro identificado especificando consecuencias a corto y largo plazo, así como el nivel de daño que se genera (leve, moderado o extremo).

**Identificar los controles existentes:**

Es necesario identificar los controles existentes para cada uno de los peligros identificados y clasificarlos hacia que están dirigidos como:

- Fuente.
- Medio.
- Individuo.

**Valorar el riesgo:**

Al realizar la valoración del riesgo se debe tener en cuenta:

- La evaluación de los riesgos, teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes.
- La definición de los criterios de aceptabilidad del riesgo.
- La decisión de si son aceptables o no, con base en los criterios definidos.

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/11</b>
		<b>Página: 7 de 15</b>

### **Definición de los criterios de aceptabilidad del riesgo:**

En la definición de los criterios de aceptabilidad del riesgo se deben tener en cuenta como mínimo estos aspectos:

- Cumplimiento de los requisitos legales aplicables.
- Política de seguridad y salud ocupacional
- Objetivos y metas
- Aspectos operacionales, técnicos, financieros y sociales a tener en cuenta.
- Opinión de las partes interesadas.

### **EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO**

La evaluación del riesgo 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.

Se utilizará el método *William Fine*.

Este método permite calcular el grado de peligrosidad del riesgo identificado, mediante el producto de tres factores: la probabilidad de ocurrencia, la exposición a dicho riesgo y las consecuencias que pudieran originarse.

La fórmula del *grado de peligrosidad* utilizada es la siguiente:

$$GP = P \times C \times E$$

Donde:

**GP:** Grado de Peligro

**P:** Probabilidad

**C:** Consecuencias

**E:** Exposición

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/11</b>
		<b>Página: 8 de 15</b>

**a) GRADO DE PELIGRO:**

El grado de peligro debido a un riesgo reconocido se determina por medio de la observación en campo y se calcula por medio de una evaluación numérica, considerando tres factores: las consecuencias de un posible accidente debido al riesgo, la exposición a la causa básica y la probabilidad de que ocurra la secuencia completa del accidente y sus consecuencias.

**b) PROBABILIDAD:**

Probabilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencia.

Para esta categorización se deberá utilizar la siguiente tabla:

<b>LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE, INCLUYENDO LAS CONSECUENCIAS</b>	<b>VALOR</b>
Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de Riesgo	10
Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible	6
Sería una secuencia o coincidencia rara	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe qué ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0.5
Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1'000.000)	0.1

**c) CONSECUENCIAS:**

Los resultados más probables de un riesgo laboral, debido al factor de riesgo que se estudia, incluyendo desgracias personales y daños materiales. Para esta categorización se deberá utilizar la siguiente tabla:



<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	Versión 1.0
		Fecha: 2021/10/11
		Página: 9 de 15

<b>GRADO DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS</b>	<b>VALOR</b>
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebranto en la actividad	100
Varias muertes daños desde 500.000 a 1000000	50
Muerte , daños de 100.000 a 500.000 dólares	25
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente)	15
Lesiones con baja no graves	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños	1

**d) EXPOSICIÓN:**

Frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Para esta categorización se deberá utilizar la siguiente tabla:

<b>LA SITUACIÓN DE RIESGO OCURRE</b>	<b>VALOR</b>
Continuamente (o muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez / semana – 1 vez / mes)	3
Irregularmente (1 vez / mes – 1 vez al año)	2
Raramente (se ha sabido que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0.5

**e) CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE PELIGRO (GP):**

Finalmente, una vez aplicada la fórmula para el cálculo del Grado de Peligro:  $GP=C*E*P$  su interpretación se la realiza mediante el uso de la siguiente tabla:

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/11</b>
		<b>Página: 10 de 15</b>

<b>VALOR ÍNDICE DE W FINE</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
O < GP < 18	Bajo
18 < GP ≤ 85	Medio
85 < GP ≤ 200	Alto
GP > 200	Crítico

**BAJO:** El riesgo es tolerable.

**MEDIO:** El riesgo debe ser controlado, la situación no es una emergencia. Intervención a mediano plazo.

**ALTO:** Actuación urgente, Intervención inmediata de tratamiento del riesgo.

**CRÍTICO:** Suspensión de las actividades hasta que se minimice o elimine el riesgo. Una vez obtenidos las distintas magnitudes de riesgo, se hace una lista ordenándolos según su gravedad; es decir, priorizándolos. (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013)

## **VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO**

Se indicará la persona responsable directa de la ejecución del control de ese factor de riesgo, quien puede ser el mismo trabajador, mandos medios o superiores. Además, se señala la normativa legal que le aplique.

*Ejemplo 1: El responsable directo del uso de EPP para minimizar el riesgo en trabajos eléctricos será el trabajador mismo y el supervisor de operaciones.*

*Ejemplo 2: El responsable directo de la iluminación en el puesto de trabajo será el personal de mantenimiento*

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/11</b>
		<b>Página: 11 de 15</b>

<b>Verificación de cumplimiento</b>			
<b>RESPONSABLE</b>	<b>Cumplimiento legal</b>		<b>Observaciones Referencia legal</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	

## **ACCIONES A TOMAR Y SEGUIMIENTO**

Se describirá brevemente los controles a aplicar considerando los criterios de priorización: en el diseño, en la fuente, en el medio, en el trabajador; la fecha de finalización del control acorde a la priorización de los factores de riesgo, el status que mediante porcentaje se definirá el avance de los controles implementados y se definirá el responsable del seguimiento a las acciones de control.

Ejemplo:

*Descripción: Nivel de colinesterasa en sangre de fumigadores.*

*Fecha fin: Hasta julio del 2014 (si no puede ser exacta, por lo menos aproximada)*

*Status: 90% (varía periódicamente acorde al avance de los controles).*

*Responsable: Médico Ocupacional – Técnico SST – Comité SST.*

<b>Acciones a tomar y seguimiento</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Fecha fin</b>	<b>Status</b>	<b>Seguimiento acciones</b>	
			<b>Resp.</b>	<b>Firma</b>

## **ELABORAR PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE LOS RIESGOS**

Al conocer los niveles de riesgo y definir si son aceptables o no, se debe realizar el plan de acción a seguir para cada riesgo definiendo acciones a ejecutar y urgencia de implementación según la situación que cada riesgo ostente para mantener o mejorar el control existente

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	Versión 1.0
		Fecha: 2021/10/11
		Página: 12 de 15

## **CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES**

Para establecer los controles es necesario que las organizaciones utilicen como mínimo los siguientes tres criterios:

- Número de trabajadores expuestos: Importante tenerlo en cuenta para identificar el alcance del control que se va a implementar.
- Peor consecuencia: aunque se han identificado los efectos posibles, se debe tener en cuenta que el control que se va a implementar evite siempre la peor consecuencia al estar expuesto al riesgo.
- Existencia requisito legal asociado: la organización podría establecer si existe o no un requisito legal específico a la tarea que se está evaluando para tener parámetros de priorización en la implementación de las medidas de intervención.

Sin embargo, la organización podrían determinar nuevos criterios para establecer controles que estén acordes con su naturaleza y extensión de la misma.

### **Decidir si el riesgo es aceptable o no:**

Para determinar si un riesgo es aceptable o no la organización debe 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.

Además, para determinar si un riesgo es aceptable o no se debería tener en cuenta el número de trabajadores expuestos al riesgo, así como la exposición a otros peligros que puedan aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una situación particular.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo clasificar la aceptabilidad del riesgo, pero es importante remarcar que cada organización debe definir sus niveles de aceptabilidad de acuerdo a la naturaleza de sus riesgos.

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/11</b>
		<b>Página: 14 de 15</b>

<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Significado Explicación</b>	
I	No Aceptable	Situación crítica, corrección urgente
II	No Aceptable o Aceptable con control específico	Corregirlo o adoptar medidas de control
III	Mejorable	Mejorar el control existente
IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

### **Medidas de intervención**

Una vez completada la valoración de los riesgos la organización debería estar en capacidad de determinar si los controles existentes son suficientes o necesitan mejorarse o se requieren nuevos controles.

Si se requieren controles nuevos o mejorados, siempre que sea viable, se deberían priorizar y determinar de acuerdo con el principio de eliminación de peligros, seguido por la reducción de riesgos (es decir, reducción de la probabilidad de ocurrencia, o la severidad potencial de la lesión o daño), de acuerdo con la jerarquía de los controles contemplada en la norma NTC-OHSAS 18001:2007.

A continuación, se presentan ejemplos de implementación de la jerarquía de controles:

- **Eliminación:** modificar un diseño para eliminar el peligro, por ejemplo, introducir dispositivos mecánicos de levantamiento para eliminar el peligro de manipulación manual.
- **Sustitución:** Reemplazar por un material menos peligroso o reducir la energía del sistema (por ejemplo, reducir la fuerza, el amperaje, la presión, la temperatura, etc.).
- **Controles de ingeniería:** Instalar sistemas de ventilación, protección para las maquinas, enclavamiento, cerramientos acústicos, etc.
- **Controles administrativos, señalización, advertencias:** instalación de alarmas, procedimientos de seguridad, inspecciones de los equipos, controles de acceso, capacitación del personal.
- **Equipos / Elementos de protección personal:** Gafas de seguridad, protección auditiva, máscaras faciales, sistema de detención de caídas, respiradores y guantes.

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/11</b>
		<b>Página: 14 de 15</b>

Al aplicar un control determinado se deberían considerar los costos relativos, los beneficios de la reducción de riesgos, y la confiabilidad de las opciones disponibles, además una organización también debería tener en cuenta:

- ✓ Adaptación del trabajo al individuo
- ✓ La necesidad de una composición de controles, combinación de elementos de la jerarquía anterior
- ✓ Utilización de nuevas tecnologías para mejorar los controles.
- ✓ Usa medidas que protejan a todos
- ✓ El comportamiento humano y si una medida de control particular será aceptada y se puede implementar efectivamente.
- ✓ Los tipos básicos habituales de falla humana y las formas de prevenirlos.
- ✓ La necesidad de introducir un mantenimiento planificado.
- ✓ La posible necesidad de disposiciones en caso de emergencias/contingencias en donde faltan los controles de riesgos.
- ✓ La falta potencial de familiaridad con el lugar de trabajo y los controles existentes de quienes no tienen un empleo directo en la organización.

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/11</b>
		<b>Página: 15 de 15</b>

	<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>Versión: 1.0</b>
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES</b>	<b>FECHA: 2021/10/11</b>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
 <hr/> <b>Cristian Huaraca</b>		 <hr/> <b>Sr. Marco David Duchi</b> <b>Propietario</b>

**ANEXO E: PROCEDIMIENTO PARA EL ENSACADO DE CAL**



**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO  
PARA LA ACTIVIDAD DE ENSACADO  
MANUAL DE CAL**

<b>REVISIÓN</b>	<b>ELABORADO POR</b>	<b>FECHA VIGENCIA</b>
1.0	Cristian Huaraca	Octubre, 2021



<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL ENSACADO MANUAL DE CAL</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/22</b>
		<b>Página:1 de 7</b>

### **OBJETIVO:**

Definir y establecer los estándares generales que describan los requisitos y especificaciones que deben ser cumplidos en las actividades que implica el ensacado manual de cal: Requisitos para el trabajador, condiciones, riesgos asociados y uso de elementos de protección personal en el trabajo, entre otros.

El presente procedimiento tiene por objetivo:

Proteger la integridad y salud de los trabajadores y de terceros, cuyas actividades estén vinculadas a la elaboración de productos derivados de la cal en la empresa Duchicorp CIA. LTDA.

Garantizar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en las leyes descritas en el marco legal.

### **ALCANCE:**

Este procedimiento es aplicable a todos los trabajadores del área de ensacado manual de cal de la empresa Duchicorp CIA. LTDA.

### **MARCO LEGAL**

**Decreto Ejecutivo 2393:** Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

**C.D.513:** Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo aplicable en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

**NTE INEN-ISO 11226:** Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).

**NTE INEN-ISO 11228:** Manipulación de cargas de forma manual.

### **RESPONSABILIDADES**

**Jefe de producción:** Velar por el cumplimiento del presente procedimiento e instruir permanentemente al personal sobre el mismo, cuando se desvíen de dicho procedimiento.

**Trabajador:** Tiene la obligación de respetar, cumplir y hacer cumplir todos los parámetros establecidos en este procedimiento. Cumplir con las disposiciones establecidas por las normativas planteadas en el marco legal.

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL ENSACADO MANUAL DE CAL</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/22</b>
		<b>Página:2 de 7</b>

## **DEFINICIONES**

**Incidente:** Acontecimiento relacionado con el trabajo que da lugar o tiene el potencial de generar un daño, o un deterioro de la salud (sin importar gravedad), o fatalidad.

**Accidente:** Es un incidente que ha generado un daño, un deterioro de la salud o una fatalidad.

**Manejo manual de cargas:** Es la acción, tarea o proceso de preparar, trasladar y colocar los materiales de manera manual, de modo que se facilite su desplazamiento o su almacenamiento.

## **RIESGOS ASOCIADOS**

- Desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos
- Caídas del mismo nivel al transportar la carga
- Lesiones por sobreesfuerzos producto de una mala postura

## **DESAROLLO**

### **Equipos de protección personal**

Todos los sistemas o equipos de protección contra riesgos y sus componentes deberán ser sometidos a inspecciones visuales antes de cada uso, para detectar signos de daño deterioro o defectos. Tanto en los EPP como en todos los elementos extras que se utilicen para el trabajo. Los elementos de protección personal requeridos para el desarrollo de las actividades de ensacado son los siguientes:

- Guantes de seguridad antideslizantes
- Calzado de seguridad
- Casco seguridad
- Mascarilla
- Visores

En la siguiente tabla se detalla las características de los equipos de protección personal y las normativas en las que se basan estos equipos:

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL ENSACADO MANUAL DE CAL</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/22</b>
		<b>Página:3 de 7</b>

ELEMENTO DE PROTECCIÓN	IMAGEN	CARACTERÍSTICA	NORMATIVA
Casco de seguridad		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Casco clase E, tipo 1</li> <li>-Diseño liviano y resistente</li> <li>-Resistencia dieléctrica</li> <li>-Sistema de sujeción ajustable</li> <li>-Con acoplamiento para orejeras.</li> </ul>	Norma ANSI Z89.1-2009
Guantes de protección química		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Punta de los dedos y palmas texturizadas</li> <li>-Resistente al corte</li> <li>-Elaborado con materiales que faciliten la flexibilidad de la mano.</li> </ul>	Norma EN 374
Calzado de seguridad		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistente a la compresión</li> <li>- Resistente al impacto</li> <li>- Capacidad dieléctrica</li> <li>- Suela antideslizante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NTC 4811:2000 para la resistencia de la suela</li> <li>- En 12568-2010 para la resistencia de la puntera</li> <li>- ASTM F 2412-11 para la resistencia dieléctrica</li> </ul>
Mascarillas		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtros intercambiables</li> <li>- Diseño ajustable y ligero</li> <li>- Diseño ergonómico</li> </ul>	Norma NTE INEN 2348:2013
Visores		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño ajustable y ligero</li> <li>- Material antirayaduras</li> <li>- Con mecanismo de ventilación para evitar empañaduras.</li> </ul>	Norma ANSI Z87. 1 – 2003

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL ENSACADO MANUAL DE CAL</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/22</b>
		<b>Página:4 de 7</b>

**Medidas de seguridad en la actividad de llenado del saco**



La actividad de llenado del saco debe ser realizado en posición agachada/o, tomando como referencia la postura ideal como se indica en la imagen. Los parámetros de seguridad son los siguientes:

- Uso de rodilleras o el uso de cojines entre el suelo y la rodilla de trabajador.
- Realizar el trabajo alternando la pierna de apoyo
- Utilizar medios (banquetas) que permitan que el trabajador no tenga q arrodillarse
- 
- **Medidas de seguridad en la actividad de levantamiento y transporte del saco**

Acercar el saco, separar ligeramente los pies y flexionar las rodillas.	Sujetar el saco colocando las manos en vértices opuestos y levantar estirando las piernas.	Transportar el saco delante del cuerpo.

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL ENSACADO MANUAL DE CAL</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/22</b>
		<b>Página: 5 de 7</b>

1. Planificar el levantamiento: decidir el punto o puntos de agarre más adecuados, dónde hay que depositar la carga y apartar del trayecto cualquier elemento que pueda interferir en el transporte.
2. Seguir cinco reglas básicas en el momento de levantar la carga: separar los pies hasta conseguir una postura estable; doblar las rodillas; acercar al máximo el objeto al cuerpo; levantar el peso gradualmente y sin sacudidas; y no girar el tronco mientras se está levantando la carga (es preferible pivotar sobre los pies).
3. Manejar una carga entre dos personas siempre que el objeto tenga, con independencia de su peso, al menos dos dimensiones superiores a 76 cm; cuando una persona tenga que levantar un peso superior al permitido legalmente y su trabajo habitual no sea el de manipulación de cargas; y cuando el objeto sea muy largo y una sola persona no pueda trasladarlo de forma estable.
4. Situar la carga en el lugar más favorable para la persona que tiene que manipularla, de manera que la carga esté cerca de ella, enfrente y a la altura de la cadera.
5. Transportar la carga a la altura de la cadera y lo más cerca posible del cuerpo. Si el transporte se realiza con un solo brazo, se deberán evitar inclinaciones laterales de la columna.
6. Se debe promover la alternancia de las tareas y la realización de pausas activas, que se establecerán en función de cada persona y del esfuerzo que exija el puesto de trabajo.
7. En aquellas labores en la cual la manipulación manual de cargas se hace inevitable y las ayudas mecánicas no pueden usarse, los trabajadores no deberán operar cargas superiores a 50 kg.
8. Seguir los lineamientos para levantamiento de cargas según el Decreto Ejecutivo 2393:
  - Varones hasta 16 años.....35 libras
  - Mujeres hasta 18 años.....20 libras
  - Varones de 16 a 18 años.....50 libras
  - Mujeres de 18 a 21 años.....25 libras
  - Mujeres de 21 años o más.....50 libras
  - Varones de más de 18 años.....Hasta 175 libras.

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL ENSACADO MANUAL DE CAL</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/22</b>
		<b>Página: 6 de 7</b>



No obstante, lo anterior, se hace necesario señalar que los pesos de carga señalados precedentemente, son pesos de carga máxima, lo cual no implica que necesariamente se deba cargar dichos pesos. La manipulación de carga con esos pesos debe quedar a las condiciones físicas del trabajador que realizará la labor, factor que debe considerar el empleador al momento de ordenar la ejecución del trabajo.

### **RIESGOS ASOCIADOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**


<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>
<p>Levantar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobreesfuerzo</li> </ul>	<p>El espacio de trabajo debe ser suficiente para permitir moverse sin problemas y acercarse a la carga sin necesidad de realizar posturas forzadas.</p> <p>Utilizar en todo momento elementos de protección personal.</p> <p>Se prohíbe levantar cargas mayores a lo estipulado en puntos anteriores.</p>
<p>Trasladar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caída a nivel</li> <li>- Caída a desnivel</li> <li>- Sobreesfuerzo</li> </ul>	<p>La zona de trabajo debe mantenerse limpia y ordenada.</p> <p>El pavimento debe estar en buen estado evitando los baches o irregularidades.</p> <p>No trasladar cargas que tapen la visibilidad al caminar.</p> <p>Estar atento a la circulación de grúa horquilla dentro de la bodega.</p>

<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL ENSACADO MANUAL DE CAL</b>	<b>Versión 1.0</b>
		<b>Fecha: 2021/10/22</b>
		<b>Página: 7 de 7</b>

Almacenar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Golpes</li> <li>- Sobreesfuerzo</li> </ul>	<p>La zona de trabajo debe mantenerse limpia y ordenada.</p> <p>El espacio de trabajo debe ser suficiente para permitir moverse sin problemas y acercarse a almacenar la carga sin necesidad de realizar posturas forzadas.</p> <p>Al mismo tiempo, las zonas destinadas a almacenamiento y los pasillos de circulación de materiales deben estar señalizados y libres de obstáculos.</p>
-----------	---	---

	<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>Versión: 1.0</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA LA ACTIVIDAD DE ENSACADO MANUAL DE CAL</b>	<b>FECHA: 2021/10/22</b>
Elaborado por:		Aprobado por:
 <hr/> Cristian Huaraca		 <hr/> Sr. Marco David Duchi Propietario

**ANEXO F: INSTRUCTIVO DE PAUSAS ACTIVAS SALUDABLES**

	<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	<b>Versión: 1.0</b>
		<b>Realizado por: Cristian Huaraca</b>
	<b>INSTRUCTIVO DE PAUSAS ACTIVAS SALUDABLES</b>	<b>Fecha: 2021/10/22</b>
		<b>Páginas: 10</b>

**INSTRUCTIVO DE PAUSAS ACTIVAS SALUDABLES**

**2021**



## **OBJETIVO**

El objetivo de este instructivo es prevenir posibles dolencias que causen enfermedades graves, principalmente derivadas del trabajo, debido a que en la mayoría de casos requiere posturas prolongadas y movimientos repetitivos que pueden causar trastornos musculares, lesiones y enfermedades profesionales, mediante la ejecución de una serie de ejercicios durante la jornada laboral que ayuda a relajar las partes del cuerpo que reciben un gran impacto y a su vez ayuda a mejorar el desempeño de los trabajadores.

## **ALCANCE**

El presente Instructivo de pausas activas saludables va dirigido al personal del área de ensacado de la empresa Calizas y Minerales Duchicorp Oximicron CIA. LTDA., como parte del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, siendo uno de los instructivos encaminados a la promoción de salud y prevención de lesiones, inicia con la invitación al personal para la realización de las pausas y termina con ejecución de las mismas.

## **MARCO LEGAL**

- **Decreto Ejecutivo 2393:** Hace referencia a las disposiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores y el mejoramiento del ambiente de trabajo.
- **C.D.513:** Es el reglamento del seguro general de riesgos del trabajo aplicable en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
- **NTP 916:** Establece los estándares de descanso en el trabajo, así como las pausas activas, estableciendo límites de riesgo en función del tiempo o duración de una actividad o postura según los segmentos corporales involucrados en dicha actividad.

## **CONSIDERACIONES**

### **DESCRIPCIÓN DE LAS PAUSAS ACTIVAS**

Son breves descansos durante la jornada laboral, para que las personas recuperen energía para un desempeño eficiente en su trabajo, a través de diferentes técnicas y ejercicios que ayudan a reducir la fatiga laboral, trastornos osteomusculares y prevenir el estrés. Además, contribuyen a disminuir la fatiga física mental e integrar los diferentes grupos de trabajo durante la ejecución de las pausas.

La implementación de este instructivo busca despertar en los trabajadores la necesidad de transformar su estilo de trabajo realizando pequeñas rutinas de ejercicios físicos de manera regular dentro del ambiente laboral. Estos ejercicios pueden ser realizados en 2 sesiones con una duración promedio de 10 minutos y pueden ser ejecutadas en diferentes horarios acorde a la necesidad y posibilidad de cada trabajador. Se deben trabajar los grupos musculares que presentan mayor impacto, considerando la variación de los tipos de ejercicios en cada jornada.

Cada sesión de pausas activas consta de dos etapas:

- Primera etapa: es el calentamiento en la cual se realizan una activación de las articulaciones por medio de diferentes movimientos.
- Segunda etapa: se refiere a la parte central de estiramiento en la que se trabajan básicamente los grupos musculares haciendo énfasis en aquellos que tienen mayor impacto en la jornada laboral.

### **PORQUE SE DEBEN HACER LAS PAUSAS ACTIVAS**

Cuando las partes del cuerpo permanecen en las mismas posiciones y posturas forzadas durante tiempos prolongados y el cansancio se concentra en dichas partes.

## **DESARROLLO**

### **PARA QUE SIRVEN LAS PAUSAS ACTIVAS**

- . Reduce la tensión muscular
- . Previene lesiones como los espasmos musculares
- . Disminuye el estrés y la sensación de fatiga
- . Mejora la concentración y la atención
- . Mejora la postura

## PASOS PARA REALIZAR LAS PAUSAS ACTIVAS

- La respiración debe ser lo más profunda y rítmica posible.
- Relajarse y concéntrese en los músculos y articulaciones que va a estirar.
- No debe existir dolor
- Realice ejercicios de calentamiento, antes del estiramiento

## TIEMPO PARA REALIZAR UNA PAUSA ACTIVA

Se debe realizar por lo menos 2 veces al día, con una duración de 5 a 10 minutos. En este lapso de tiempo el cuerpo obtendrá la energía necesaria para continuar con las actividades.

## ACTIVIDADES DEL INSTRUCTIVO DE PAUSAS ACTIVAS

### EJERCICIOS RECOMENDADOS PARA CUELLO Y CERVICALES

Con la ayuda de la mano lleve la cabeza hacia un lado como si tocara el hombro con la oreja hasta sentir una leve tensión sostenga durante 15 segundos y realícelo hacia el otro lado. Entrelace las manos en la parte posterior del cuello y lleve la cabeza hacia adelante suavemente.



## EJERCICIOS RECOMENDADOS PARA HOMBRO Y ESPALDA

1. Eleve los hombros lo más que pueda y sostenga esta posición durante 15 segundos y luego descanse.



2. Levante los brazos a nivel de los codos y flexione hacia atrás, tratando de unir los codos en la espalda.



3. Llevando los brazos hacia la espalda, entrelace la mano derecha con la izquierda y cambie.



4. Con el apoyo de un compañero, realice masajes en los hombros con golpes suaves con el dorso de la mano y luego amase los músculos de la zona de los hombros con los dedos suavemente.

## EJERCICIOS RECOMENDADOS PARA LOS BRAZOS

1. Lleve los brazos hacia arriba estírelos con fuerza y entrelace las manos.



2. Lleve el brazo izquierdo detrás de la cabeza a tocar la espalda y empújelo con la otra mano a nivel del codo suavemente y cambia de lado la misma operación.



3. Suba los hombros y sostenga arriba por 15 y suéltelos brazos con fuerza hacia abajo.



4. Lleve los brazos hacia arriba por detrás de la cabeza, crúcelos y estírelos lo que más pueda por 15 segundos.



## EJERCICIOS RECOMENDADOS PARA LAS MANOS

1. Estire el brazo hacia el frente y abra la mano como si estuviera haciendo la señal de pare, y con ayuda de la otra mano lleve hacia atrás todos los dedos durante 15 segundos.
2. Realice ejercicios de extensión y flexión en ambas manos por 10 segundos.
3. Estire el brazo hacia el frente y coloque la mano con los dedos hacia abajo y con la otra mano, lleve todos los dedos hacia atrás durante 15 segundos.



## EJERCICIOS RECOMENDADOS PARA LAS PIERNAS

1. Con la mano derecha flexiona la pierna de la derecha hacia adelante durante 5 segundos y luego cambie de pierna, de igual forma lleve la pierna hacia atrás sosteniendo la pierna con la mano a nivel del tobillo.



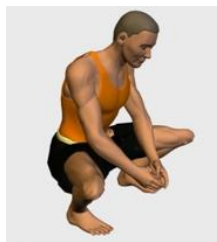
2. Lleve la pierna izquierda hacia adelante y apoye la palma de las manos sobre una pared, haciendo fuerza suavemente, por 15 segundos, repita la acción al lado contrario



3. Lleve el cuerpo hacia adelante, tratando de tocar con los dedos la punta de los pies, por 15 segundos.



4. Realice una flexión de rodillas simulando que se sienta en el aire, llevando los brazos de forma recta hacia al frente, por 15 segundos.



## IMPACTO DE LAS PAUSAS ACTIVAS


**MEJORAMIENTO DE DOLORES LUMBARES:** Se busca perfeccionar los movimientos y la postura al momento de realizarlos, este proceso ayudara no solo a trabajar los movimientos con más efectividad, sino a llevar mejor postura en los momentos laborales y que necesariamente disminuirán los dolores musculares por posturas inadecuadas.

**DOLORES MUSCULOESQUELÉTICOS:** El objetivo es prevenir y disminuir el dolor lumbar por causa de actividades laborales tales como cargas inadecuadas, posiciones no ergonómicas y otros factores laborales que puedan causar la sensación de dolor.

## CONCLUSIONES BENEFICIOS DEL EJERCICIO

Las Pausas Activas son parte fundamental del instructivo que establece períodos de recuperación, después de haber pasado por tiempos de tensión física y esfuerzo mental, que le son propios a la actividad laboral.

La invitación entonces es, a participar activamente en la práctica de pausas Activas, ejercicios que activan la circulación sanguínea y contribuyen a disminuir la fatiga física y mental, lo que a su vez incrementa los niveles de productividad. De igual manera, vale la pena recordar que romper con la monotonía laboral, disminuye los niveles de tensión, generando un ambiente de trabajo más sano y confortable.

	<b>CALIZAS Y MINERALES DUCHICORP</b>	<b>Versión: 1.0</b>
	<b>OXIMICRON CIA. LTDA.</b>	
	<b>INSTRUCTIVO DE PAUSAS ACTIVAS</b>	<b>FECHA: 2021/10/22</b>
	<b>SALUDABLES</b>	
Elaborado por:	Aprobado por:	
 Cristian Huaraca	 Sr. Marco David Duchi Propietario	