



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO
DIRECCION DE POSGRADO**

“Evaluación ergonómica del área levantamiento y descenso manual de carga de la empresa GAMBOA PELLETS ubicada en Baños de Agua Santa”

Trabajo de titulación para optar al título de: Magíster en
Seguridad Industrial, Mención, Prevención de Riesgos Laborales

AUTOR:

Ing. Adriana Natali Ortiz Naranjo

TUTOR:

Ing. Byron Santiago Cruz Espinoza, Mg.

Riobamba – Ecuador. 2025

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos

Yo, **Adriana Natali Ortiz Naranjo**, con número único de identificación **160089252-3**, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: "EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL ÁREA LEVANTAMIENTO Y DESCENSO MANUAL DE CARGA DE LA EMPRESA GAMBOA PELLETS UBICADA EN BAÑOS DE AGUA SANTA." previo a la obtención del grado de Magíster en Seguridad Industrial Mención Prevención de Riesgos Laborales.

- Declaro que mi trabajo investigativo pertenece al patrimonio de la Universidad Nacional de Chimborazo de conformidad con lo establecido en el artículo 20 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.
- Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo que pueda hacer uso del referido trabajo de titulación y a difundirlo como estime conveniente por cualquier medio conocido, y para que sea integrado en formato digital al Sistema de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, dando cumplimiento de esta manera a lo estipulado en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Riobamba, junio de 2025



Ing. Adriana Natali Ortiz Naranjo

N.U.I. 160089252-3



Dirección de
Posgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO



ACTA DE CULMINACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

En la ciudad de Riobamba, a los 19 días del mes de junio del año 2 025, los miembros del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo, reunidos con el propósito de analizar y evaluar el Trabajo de Titulación bajo la modalidad Proyecto de titulación con componente investigación aplicada y/o desarrollo, CERTIFICAMOS lo siguiente:

Que, una vez revisado el trabajo titulado: "**EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL ÁREA LEVANTAMIENTO Y DESCENSO MANUAL DE CARGA DE LA EMPRESA GAMBOA PELLETS UBICADA EN BAÑOS DE AGUA SANTA**", perteneciente a la línea de investigación Proyecto de titulación con componentes de investigación aplicada y/o desarrollo, presentado por la maestrante **Ortiz Naranjo Adriana Natali**, portadora de la cédula de ciudadanía No. 1600892523, estudiante del programa de **Maestría en Seguridad Industrial, mención Prevención de Riesgos Laborales**, se ha verificado que dicho trabajo cumple al **100%** con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo cuanto podemos certificar, en honor a la verdad y para los fines pertinentes.

Atentamente,



BYRON SANTIAGO CRUZ
ESPINOZA
CÉDULA DE CIUDADANÍA NO. 1600892523

Ing. Byron Santiago
Cruz Espinoza, Mg.

TUTOR



EDMUNDO BOLIVAR
CABEZAS HEREDIA
CÉDULA DE CIUDADANÍA NO. 1600892523

Ing. Edmundo Bolívar
Cabezas Heredia, Ph.D.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL 1



JUAN CARLOS CAYAN
MARTINEZ
CÉDULA DE CIUDADANÍA NO. 1600892523

Ing. Juan Carlos Cayán
Martínez, Mgs.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL 2



Campus La Dolorosa
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0800, ext. 2002
Riobamba - Ecuador

Unach.edu.ec
en asociación



Dirección de Posgrado
VICERECTORADO DE INVESTIGACION,
VINCULACIÓN Y POSGRADO

Riobamba, 21 de julio del 2 025

CERTIFICACIÓN

Quien suscribe la presente, Byron Santiago Cruz Espinoza con NUI 060422553-2, en calidad de Tutor de la Maestría de Seguridad Industrial mención Prevención de Riesgos Laborales, Tercera Cohorte, **CERTIFICO** que la **Ing. Ortiz Naranjo Adriana Natali** con **NUI 160089252-3**, presentó su trabajo de titulación bajo la modalidad Proyecto de Titulación con Componentes de Investigación Aplicada y/o Desarrollo denominado: "EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL ÁREA LEVANTAMIENTO Y DESCENSO MANUAL DE CARGA DE LA EMPRESA GAMBOA PELLETS UBICADA EN BAÑOS DE AGUA SANTA", el mismo que fue sometido al Servicio Institucional de Análisis de Coincidencias y Control de Plagio, identificándose así el **7 % de similitud en el texto**.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso de la presente para el trámite respectivo.

Atentamente,



Ing. Santiago Cruz Espinoza, Mg.
TUTOR



Dedicatoria

Dedico este trabajo de titulación en primer lugar, a Dios, por haberme brindado la fortaleza y salud para poder culminar este proceso.

A mi esposo Juan Carlos Tipán que a pesar de mis tantos cambios de humor ha estado siendo mi apoyo incondicional y perseverancia siendo mi pilar para culminar esta meta propuesta.

A mi querida madre que a pesar de no estar presente todo el tiempo siempre dándome su bendición.

Agradecimiento

En primer lugar, expreso mi más sincero agradecimiento a Dios por ser guía diario en mi vida, ya que ha sido fuente de sabiduría y conocimientos en mis retos académicos y personales.

Agradezco de manera especial a mi esposo, como no mencionarle siendo el que ha estado pendiente de mis estudios, cada vez que me descuido, siendo mi apoyo incondicional, brindándome su amor y paciencia, por lo cual ha sido mi pilar fundamental en este largo camino.

A mi madre, que ha sido ejemplo de esfuerzo y dedicación y perseverancia siendo una fuente de inspiración para continuar con mi objetivo.

A mi familia por el acompañamiento constante. Con sus palabras de aliento.

Finalmente agradecer a todos los docentes de la universidad que formaron parte de mi proceso de titulación e instituciones que directa o indirectamente aportaron a la realización de este trabajo

Índice General

Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice General	vii
Índice de Tablas	x
Índice de Figuras	xii
Resumen	13
Introducción	15
Capítulo 1 Generalidades	17
1.1 Planteamiento del Problema	17
1.2 Justificación de la Investigación	19
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo General.....	21
1.3.2 Objetivos Específicos.....	21
1.4 Descripción de la Empresa y Puestos de Trabajo.....	22
Capítulo 2 Estado del Arte y la Práctica	23
2.1 Fundamentación Teórica	23
2.1.1 Ergonomía.....	23
2.1.2 Riesgos Ergonómicos.....	24
2.1.3 Manipulación Manual de Cargas.....	25
2.1.4 Trastorno Musculoesquelético	25
2.1.5 Cuestionario Nórdico de Kuorinka.....	26
2.1.6 Método MAC (Manual handling Assessment Charts)	27
2.2 Fundamentación Legal	35
Capítulo 3 Diseño Metodológico	40
3.1 Enfoque de la Investigación.....	40

3.2	Diseño de la Investigación.....	41
3.3	Tipo de Investigación	42
3.4	Nivel de Investigación	42
3.5	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	43
3.6	Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos	44
3.7	Población y Muestra.....	47
3.7.1	Población.....	47
3.7.2	Tamaño de la Muestra	47
Capítulo 4 Análisis y Discusión de Resultados		49
4.1	Análisis Descriptivo y Discusión.....	49
4.1.1	Diagnóstico situacional de los puestos de trabajo	49
4.1.2	Análisis de los Resultados del Cuestionario de Kuorinka	63
4.1.3	Análisis de Resultados del Descenso Manual de Cargas mediante el Método MAC	79
4.1.4	Análisis de Resultados del Levantamiento Manual de Cargas Mediante el Método MAC	87
Capítulo 5 Desarrollo de la Propuesta.....		94
5.1	Planificación de la Actividad Preventiva	94
5.2	Propuesta de medidas para mitigar el riesgo ergonómico por levantamiento y descenso manual de cargas para la empresa “Gamboa Pellets”	95
Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones		106
6.1	Conclusiones	106
6.2	Recomendaciones	109
Referencias Bibliográficas		111
Anexos		116
	Anexo 1. Checklist básico de manipulación manual de cargas (Checklist MMC-ISO)	116
	Anexo 2. Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka	120

Anexo 3. Ficha de recolección de datos MÉTODO MAC.....127

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Clasificación del riesgo, según el método MAC (extractada y traducida)</i>	29
Tabla 2 <i>Límites para las categorías de acción del método MAC</i>	34
Tabla 3 <i>Legislación internacional</i>	35
Tabla 4 <i>Legislación nacional</i>	37
Tabla 5 <i>Información de la muestra (personal a evaluar)</i>	48
Tabla 6 <i>Diagnóstico situacional mediante el checklist MMC-ISO</i>	51
Tabla 7 <i>Puntuación final del checklist MMC-ISO</i>	60
Tabla 8 <i>Resultados del cuestionario de Kuorinka: variable sociodemográfica</i>	63
Tabla 9 <i>Resultados del cuestionario de Kuorinka: primera sección</i>	66
Tabla 10 <i>Resultados del cuestionario de Kuorinka: segunda sección</i>	68
Tabla 11 <i>Resultados del cuestionario específico acerca de problemas en la región lumbar</i>	69
Tabla 12 <i>Resultados del cuestionario específico acerca de problemas en el cuello</i>	73
Tabla 13 <i>Resultados del cuestionario específico acerca de problemas en los hombros</i>	76
Tabla 14 <i>Resultados del método MAC para el trabajador 1 del puesto: desembarque de materia prima</i>	81
Tabla 15 <i>Resultados del método MAC para el trabajador 2 del puesto: desembarque de materia prima</i>	83
Tabla 16 <i>Resultados del método MAC para el trabajador 3 del puesto: desembarque de materia prima</i>	85

Tabla 17 <i>Resultados del método MAC para el trabajador 1 del puesto: almacenamiento de producto final</i>	88
Tabla 18 <i>Resultados del método MAC para el trabajador 2 del puesto: almacenamiento de producto final</i>	90
Tabla 19 <i>Resumen de los resultados del método MAC</i>	92

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Diagrama de flujo para operaciones de levantamiento individual (traducida)</i> ...	30
Figura 2 <i>Gráfico del peso de la carga vs. la frecuencia</i>	33
Figura 3 <i>Resultados del cuestionario de Kuorinka: primera sección</i>	67

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>	
	CÓDIGO:	VERSIÓN:		
	FECHA:			
	MACROPROCESO:	PROCESO:		
	SUBPROCESO:			

Resumen

El estudio titulado "Evaluación ergonómica del área levantamiento y descenso manual de carga de la empresa Gamboa Pellets ubicada en Baños de Agua Santa" tuvo como objetivo identificar, analizar y evaluar el riesgo ergonómico asociado a estas tareas, con el fin de prevenir trastornos musculoesqueléticos (TME) en sus trabajadores. La investigación se justificó por la alta prevalencia de TME y su impacto significativo en sectores industriales, en la salud laboral y en los costos económicos derivados de las lesiones y enfermedades ocupacionales. Se empleó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, transversal y correlacional. La muestra incluyó a 5 trabajadores de los puestos de desembarque de materia prima (3) y almacenamiento de producto final (2). Se aplicaron herramientas validadas: Cuestionario Nórdico de Kuorinka para detectar síntomas de TME, Método MAC para evaluar riesgos ergonómicos y un checklist basado en normas ISO. El diagnóstico situacional mostró un incumplimiento del 54,63 % en normas ergonómicas, especialmente en características de la carga y esfuerzo físico. Por otra parte, el 100 % de los trabajadores reportaron dolor en hombros, espalda baja y caderas/piernas, asociados a factores posturales y de manipulación de cargas pesadas (22-23 kg). El método MAC clasificó el riesgo como moderado a alto (puntajes de 11 a 15), destacando factores como el peso, frecuencia de levantamiento y distancias inadecuadas. De esta forma, se concluyó que es urgente implementar medidas correctivas para reducir el riesgo ergonómico y mejorar las condiciones laborales. La investigación aporta evidencia cuantitativa para la gestión preventiva en SSO.

Palabras clave: *riesgo ergonómico, MAC, Kuorinka, TME*

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Abstract

The study named "Evaluación ergonómica del área levantamiento y descenso manual de carga de la empresa Gamboa Pellets ubicada en Baños de Agua Santa" is aimed to identify, analyze, and evaluate the ergonomic risk associated with these tasks, in order to prevent workers's musculoskeletal disorders (MSDs). The research was justified by the high prevalence of MSDs and their significant impact on industrial sectors, occupational health, and economic costs derived from occupational injuries and diseases. A quantitative approach with a non-experimental, cross-sectional, and correlational design was used. The sample included 5 workers from the raw material landing points (3) and the final product storage stations (2). Validated tools were applied: the Kuorinka Nordic Questionnaire to detect MSD symptoms, the MAC Method to evaluate ergonomic risks, and a checklist based on ISO standards. The situational diagnosis showed a 54.63% infringement of ergonomic standards, especially in load limit characteristics and physical effort. Furthermore, 100% of workers reported pain in their shoulders, lower back, and hips/legs, associated with postural factors and handling heavy loads (22-23 kg). The MAC method classified the risk as moderate to high (scores from 11 to 15), highlighting factors such as weight, frequency of lifting, and inadequate distances. Thus, it was concluded that corrective measures are urgently needed to reduce ergonomic risk and improve working conditions. The research provides quantitative evidence for preventive management in SSO.

Keywords: Keywords: ergonomic risk, MAC, Kuorinka, TME



HUGO ALONSO SOLIS VITERI

Reviewed by:
Mgs. Hugo Solis V.
ENGLISH PROFESSOR

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Introducción

Levantar cargas de manera manual resulta ser una tarea habitual en muchos trabajos, desde fábricas y almacenes hasta hospitales y obras de construcción. Por ser tan frecuente, miles de trabajadores se exponen a diario a los riesgos que conlleva dicha actividad. Y aunque la tecnología ha automatizado muchos procesos, el seguir levantando cargas manualmente sigue siendo una de las causas de lesiones y enfermedades laborales, que afectan principalmente a la espalda, hombros y brazos del personal operativo.

Al analizarlo, estas lesiones no solo dañan la salud del personal, sino que también suponen un alto costo para la empresa, ya que incurren en gastos médicos, bajas laborales, ausentismo laboral e indemnizaciones que afectan a toda la organización e incluso al sistema público de salud. Por ello, aplicar medidas preventivas del tipo ergonómico y seguir buenas prácticas es primordial para reducir estos riesgos y fomentar entornos de trabajo más seguros y saludables.

Contextualizando de mejor manera, en la Ergonomía, las tareas de levantamiento y descenso manual de cargas son consideradas como una fuente significativa de riesgos laborales, particularmente en el sector industrial, donde se verifica que la manipulación de materiales pesados es una actividad muy usual, y es debido a ello, que el presente estudio se enfoca a evaluar los riesgos ergonómicos de descenso y levantamiento manual de cargas de los trabajadores en la empresa Gamboa Pellets, con el fin de identificar cuál es el nivel de riesgo ergonómico para el personal perteneciente a dos puestos de trabajo y cuáles son los trastornos musculoesqueléticos que estos trabajadores muestran en el desarrollo de sus labores.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Para lograr el objetivo trazado, el estudio hace uso de técnicas de investigación con un enfoque cuantitativo que están conformadas por encuestas, observaciones, análisis documental, entre otras; en este sentido, el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, el Método MAC (Manual Handling Assessment Charts) y el Método de Evaluación y Prevención de los riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas del INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo) se posicionan como las herramientas fundamentales para el diagnóstico y la identificación de posibles trastornos musculoesqueléticos (TME) y en la determinación del nivel del riesgo ergonómico presente en el descenso y levantamiento manual de cargas de la población analizada, para en una fase final, proponer medidas de control con el fin de prevenir y reducir el nivel de riesgo ergonómico en los puestos de trabajo analizados.

La investigación se desarrolla sobre los posibles factores de riesgo ergonómico debido a la exposición al levantamiento manual de cargas en 5 trabajadores de “Gamboa Pellets” que es una empresa familiar dedicada a la producción de biomasa llamada “Pellets”.

Cabe mencionar que la presente investigación reviste una importancia significativa tanto a nivel académico como práctico, debido a que se convierte en una herramienta para la identificación y evaluación enfocada a la consecución de una adecuada gestión de los riesgos presentes en la empresa.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Capítulo 1

Generalidades

1.1 Planteamiento del Problema

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo, OIT (2017), los problemas ergonómicos y la mala organización del trabajo son factores de riesgo en los ambientes laborales, que incluyen el estrés postural, tareas estereotipadas y repetitivas, lesiones por sobrecarga en el esqueleto axial o periférico, factores ambientales y factores psicosociales.

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son uno de los problemas de salud más comunes en el trabajo provocados por condiciones ergonómicas deficientes que afectan a los trabajadores de todos los sectores productivos. Asimismo son una de las principales causas de ausentismo por enfermedad en los países desarrollados y la segunda causa de bajas por enfermedad de corta duración después de las enfermedades respiratorias; siendo significativo el coste derivado de los TME relacionados con el trabajo. (OIT, 2017)

De acuerdo con la Sociedad de Medicina del Trabajo (2024), los TME constituyen el problema de salud de origen laboral más frecuente a nivel mundial, el que más ha crecido en la última década y que continúa desarrollándose, generalizándose y afectando cada vez más a todos los tipos de actividades. En el mismo sentido de ideas, el autor manifiesta que según la OIT, los TME se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados industrialmente como en los de vías de desarrollo, lo que implica costos elevados e impacto en la calidad de vida. La OIT especifica que alrededor del 59 % de los trabajadores padecen TME de origen laboral, mientras que por su parte, la OMS calcula que la frecuencia de dichos trastornos en la población oscila entre el 13,5 % y el 47 %,

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

traduciéndose a nivel mundial que 1 710 millones de personas padecen de TME relacionados a sus áreas de trabajo. (Sociedad de Medicina del Trabajo, 2024)

Hoy en día, a pesar de los avances tecnológicos en los procesos de producción y otras actividades laborales, las empresas aún utilizan técnicas manuales para ciertas actividades como en el levantamiento y descenso de cargas. Este tipo de labores expone al personal a la aparición de TME como consecuencia de la falta de medidas de protección apropiadas. Estos efectos pueden generar no solo gastos médicos extras a las empresas, sino también menor producción del producto de la empresa. (Tamayo *et al.*, 2020)

A nivel país, en la 1.ª Encuesta de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo 2016, se estableció que al menos un 30,6 % de trabajadores están expuesto a peligros ergonómicos por manipulación manual de cargas, un 27,2 % a posturas forzadas dinámicas y estáticas, más del 65 % a movimientos repetitivos y sobre el 70 % a sobrecarga de trabajo. (Gómez *et al.*, 2019, citado en Valenzuela & Vallejo, 2021)

En este sentido, y, según la Dirección General del Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), hasta el 2018, se registraron 1711 calificaciones de enfermedad ocupacional, siendo la columna lumbar y las extremidades superiores las regiones anatómicas con mayor afectación, sin embargo, hay un importante subregistro de casos, por lo que, esta siniestralidad puede ser incluso mayor. (IESS, 2021, citado en Valenzuela & Vallejo, 2021)

Con base en esta problemática general, la empresa de producción de biocombustible “Gamboa Pellets” situada en el cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua, es una empresa familiar que carece de una gestión de riesgos y en específico en las tareas de levantamiento y descenso manual de cargas se ha evidenciado ciertos síntomas

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

osteomusculares en la población trabajadora de las áreas de desembarque de materia prima y almacenamiento de producto final, lo cual junto a la falta de gestión, la inexistencia de un plan de vigilancia de la salud y a la carencia de acciones preventivas para evitar o mitigar los factores de riesgo ergonómicos, ha desencadenado una serie de problemas que afectan al trabajador en su seguridad, salud y bienestar y por ende compromete la eficacia, eficiencia y rentabilidad de las labores en la empresa. Los puestos de trabajo mencionados no cuentan con un adecuado análisis y se contempla que en las actividades laborales que ahí se desempeñan se pueden presentar una mayor afectación al trabajador y por consiguiente un mayor nivel de riesgo ergonómico que traerá como consecuencia el apareamiento o desarrollo de trastornos musculoesqueléticos.

1.2 Justificación de la Investigación

El levantamiento manual de cargas representa un riesgo significativo en las actividades que deben cumplir los trabajadores y es una realidad que se refleja en diversos sectores e industrias de nuestro país, mismas que resultan ser vulnerables ante la presencia de TME y enfermedades ocupacionales fruto de la exposición al riesgo mencionado, por lo que, la presente investigación resulta apropiada en el sentido de que establece un punto de partida en la identificación y evaluación del riesgo de tipo ergonómico, así como en el planteamiento de las medidas preventivas que se desarrollen en el ámbito de una adecuada gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional (SSO).

Con una apropiada gestión, se puede planificar las acciones en pro de la prevención, control, reducción o eliminación del nivel de riesgo identificado, pero para que esto sea posible, la empresa demanda de una gestión de riesgos tomando como base una de sus áreas

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

críticas, en donde se ha determinado cierta prevalencia en algunos trabajadores que presentan síntomas que muy probablemente están asociados a sus actividades laborales.

Los TME que puedan ser detectados, tienen un impacto significativo en la salud y en el bienestar de los trabajadores, así como en la productividad y en la economía de las empresas debido a los costos asociados a la atención médica y a la compensación laboral cuando se requiera, es por ello que la presente investigación en esta área es crucial para comprender mejor los factores de riesgo y desarrollar estrategias de prevención efectivas, para hacer frente a las consecuencias de manera anticipada, ya que de eso se trata la gestión en SSO, de ser un agente de prevención antes que de corrección o de emergencia. La intención de este estudio es comprender la magnitud del problema en el contexto específico de la empresa “Gamboa Pellets”, lo cual resulta ser procedente a través de la recopilación de datos empíricos mediante evaluaciones sistemáticas como las aquí propuestas. El análisis a ejecutarse proporciona información objetiva sobre las características de las tareas de levantamiento de cargas, las capacidades de los trabajadores y los riesgos potenciales en dichas actividades.

Se cuenta con varios modelos teóricos y ecuaciones diseñadas para evaluar el riesgo ergonómico asociado al levantamiento manual de cargas. Sin embargo, éstos pueden tener limitaciones y su aplicabilidad puede variar según el contexto de la empresa, las características de la población trabajadora e incluso las condiciones específicas del trabajo. Una evaluación y análisis como el que se expone en esta investigación puede ayudar a validar o adaptar estos modelos a la realidad de las empresas del sector o servir de base para otras industrias.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

A nivel de país y región, existen regulaciones y normativas que exigen a las empresas a llevar de manera obligatoria la gestión de riesgos laborales, por ende, una correcta evaluación y control de los factores de riesgo asociados al levantamiento manual de cargas permitirá a la organización cumplir con estos requisitos legales y evitar posibles multas o sanciones debido a su inobservancia.

En definitiva, el argumento para la realización de este estudio sobre la evaluación del levantamiento manual de cargas y su posterior control, es la contribuir al cuidado y prevención de la integridad física, el bienestar y la salud de los trabajadores de la empresa Gamboa Pellets, ofreciéndoles un entorno laboral seguro bajo las condiciones de seguridad e higiene adecuadas, contribuyendo así también a la mejora del rendimiento y la productividad, derivando a su vez en un importante ahorro económico para la empresa.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Evaluar los riesgos ergonómicos en el levantamiento y descenso manual de carga en los trabajadores de la empresa Gamboa Pellets.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Aplicar el cuestionario Nórdico de Kuorinka para analizar y detectar los síntomas de trastornos musculoesqueléticos en los los trabajadores del centro de acopio y almacenaje para el levantamiento y descenso manual de carga de la empresa Gamboa Pellets.
- Determinar el nivel de riesgo ergonómico en las tareas de levantamiento y descenso manual de carga a través del Método MAC (Manual Handling Assessment Charts).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>	
	CÓDIGO:	VERSIÓN:		
	FECHA:			
	MACROPROCESO:			
	PROCESO:			
	SUBPROCESO:			

- Proponer medidas preventivas para controlar, reducir o eliminar el nivel de riesgo ergonómico detectado.

1.4 Descripción de la Empresa y Puestos de Trabajo

“Gamboa Pellets” es una empresa familiar que se dedica a la producción de biomasa llamada “Pellets”, que es un combustible ecológico y de bajo precio, el cual es producido con base de astillas, aserrín, ramas y otros residuos provenientes de la madera; con ello, la empresa fundamenta su misión en la contribución al país de un nuevo modelo energético, sostenible, limpio y renovable. Gamboa Pellets es una empresa que está ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Baños de Agua Santa, sector Juive Grande, junto a la carretera antigua a Riobamba.

La empresa cuenta con varios puestos de trabajo distribuidos en las áreas: administrativa, técnica y operativa, dentro de las cuales, y para el presente estudio, se evaluó el puesto de trabajo para el descenso de materia prima (aserrín y ramas), así como el puesto de trabajo para el levantamiento del producto final (biocombustible pellets) hacia los estantes.

Para un mejor entendimiento, a continuación se detallan los puestos de trabajo mencionados:

Centro de acopio. Es donde el trabajador se encarga de descender el aserrín, viruta y demás materia prima desde las partes altas hacia el suelo, para luego ser esparcido. Posteriormente, esta materia prima es trasladada para continuar con el proceso para la elaboración del producto final. Las labores en este puesto de trabajo solo se las realiza durante la mañana en el horario de 8:00 a 10:00, tiempo en el cual se cumple con el total de las órdenes de materia prima que se va utilizar durante toda la jornada de trabajo.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>	
	CÓDIGO:			VERSIÓN:
	FECHA:			
	MACROPROCESO:			
	PROCESO:			
	SUBPROCESO:			

Almacenaje del producto final. El trabajador se encarga de levantar los bultos que contienen el producto final hacia los pallets para ser distribuidos. Las actividades específicas para este puesto de trabajo contemplan una duración de 2 horas, desde las 16:00 hasta las 18:00 y que coincide con la última actividad de la jornada laboral diaria.

Capítulo 2

Estado del Arte y la Práctica

2.1 Fundamentación Teórica

2.1.1 Ergonomía

La Ergonomía es la ciencia que estudia cómo deben diseñarse las herramientas y los ambientes laborales. Esto, para que el espacio laboral se adapte adecuadamente a las capacidades y limitaciones físicas y mentales del empleado.

Desde otra perspectiva, el objetivo de la Ergonomía es minimizar los riesgos para la salud en el entorno laboral. Esto contribuye a que los empleados se sientan más motivados y, potencialmente, sean más productivos. Además, se espera que reduzca el absentismo laboral por motivos de salud. Otra manera de entender la Ergonomía es como una disciplina que utiliza principios para integrar de manera efectiva la fuerza laboral y la tecnología en el desarrollo de actividades económicas, garantizando el bienestar de los trabajadores. (Pincay, 2021)

Esta disciplina proporciona alternativas y soluciones a los desajustes identificados en los sistemas laborales, los cuales deben fundamentarse en relaciones bidireccionales y sinérgicas cuando se evalúan desde un enfoque integral. De este modo, las estrategias

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

propuestas se implementan desde una perspectiva intervencionista y experimental, iniciando un proceso que, con el tiempo, conducirá a la creación de normas técnicas validadas, guías y protocolos que promuevan el funcionamiento eficiente y saludable de estos entornos de trabajo. No obstante, ciertas situaciones relacionadas con la producción requieren la participación y el enfoque del ergónomo de forma profesional, ya que necesitan un análisis profundo y específico que evalúe cada aspecto de la relación entre el empleado y su puesto, especialmente en sectores dominados por la producción automatizada y en cadena. (Ramírez, 2023)

2.1.2 Riesgos Ergonómicos

Los riesgos ergonómicos se refieren a la probabilidad de desarrollar afecciones o trastornos musculoesqueléticos (TME) como resultado de la naturaleza e intensidad de las actividades físicas realizadas en el entorno laboral, afectando el sistema locomotor y propiciando lesiones que varían desde molestias leves hasta incapacidades permanentes. Además, las condiciones laborales que pueden inducir estrés físico o mental en los empleados también se consideran riesgos ergonómicos. Esto ocurre con frecuencia cuando no se permiten pausas activas entre tareas y cuando la iluminación, ventilación y el control del espacio de trabajo son inadecuados, lo que disminuye las capacidades del trabajador y aumenta sus necesidades fisiológicas. Asimismo, los riesgos ergonómicos tienen un impacto significativo en la salud de los empleados, provocando una serie de consecuencias adversas, tales como lesiones musculoesqueléticas, fatiga, estrés y diversos trastornos que pueden volverse crónicos. (Medina & Díaz, 2024)

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

2.1.3 Manipulación Manual de Cargas

Se entenderá por manipulación de cargas cualquier operación de transporte o inmovilización de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, el empuje, la colocación, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas implique riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (Comisión de Salud Pública, 2021)

Por su parte, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST), señala que se entiende por manipulación manual de cargas (MMC) a cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Así también, se considera que toda carga que pese más de 3 kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar, ya que a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con suelos inestables, etc.) podría generar un riesgo. De la misma manera, las cargas que pesen más de 25 kg muy probablemente constituyan un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables. (INSST, 2009)

2.1.4 Trastorno Musculoesquelético

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son un grupo de afecciones que impactan los músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y nervios, frecuentemente provocadas por factores laborales. Estas condiciones pueden presentarse en distintas partes del cuerpo, siendo las más comúnmente afectadas el cuello, la espalda, las extremidades superiores y los hombros. (Regalado, 2021)

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Desde la posición de Mateos *et al.* (2024), los trastornos musculoesqueléticos (TME) se definen como un amplio rango de condiciones inflamatorias y degenerativas que afectan a músculos, tendones, ligamentos, articulaciones, nervios periféricos y estructuras de sostén como los discos intervertebrales. Cuando son producidos o agravados por la actividad laboral, se denominan TME relacionados con el trabajo.

Romo (2020), refiere que los TME suelen resultar de la interacción de sobrecargas físicas, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y condiciones laborales desfavorables, como la carencia de pausas adecuadas y una ergonomía deficiente en el lugar de trabajo. En los últimos años, la prevalencia de estos trastornos ha crecido, generando un impacto considerable en la salud de los trabajadores, así como en la productividad y los costos económicos para las empresas. Los síntomas pueden variar desde molestias leves y temporales hasta dolores crónicos que restringen la capacidad laboral y afectan la calidad de vida.

Para prevenir los TME, es esencial adoptar estrategias que incluyan la capacitación en técnicas adecuadas de manipulación de cargas, la mejora de las condiciones laborales y la promoción de una cultura de salud y seguridad en el trabajo. Asimismo, la detección temprana de los síntomas y la intervención oportuna son fundamentales para disminuir el riesgo de lesiones más graves y favorecer un entorno laboral saludable. (Regalado, 2021)

2.1.5 Cuestionario Nórdico de Kuorinka

El Cuestionario Nórdico (*NMQ Nordic Musculoskeletal Questionnaire de Ilkka Kuorinka*) es una herramienta reconocida y utilizada para evaluar los trastornos musculoesqueléticos (TME) en contextos laborales. Originalmente desarrollado en los países nórdicos, este cuestionario permite a investigadores y profesionales de la salud recopilar

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

información detallada sobre la prevalencia y la intensidad de molestias y dolores en diversas partes del cuerpo, como la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades. (Herrera, 2020)

Su formato incluye preguntas específicas acerca de la periodicidad y duración de los síntomas, así como sobre las restricciones y limitaciones en actividades cotidianas y la búsqueda de atención médica. La facilidad de uso y la eficacia del Cuestionario Nórdico lo han establecido como una referencia estándar en estudios epidemiológicos y en la práctica clínica, facilitando la identificación de patrones de riesgo y la ejecución de implementaciones de intervenciones ergonómicas adecuadas. Además, su aplicación ayuda a concienciar sobre la relevancia de la salud musculoesquelética en el entorno laboral, promoviendo un enfoque proactivo para la prevención y el tratamiento de los TME. (Herrera, 2020)

Como afirma Mateos *et al.* (2024), el cuestionario autoadministrado *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ) fue diseñado por *Ilkka Kuorinka* y otros en 1987 para detectar TME relacionados con el puesto de trabajo y evaluar su evolución. Ha sido reconocido y validado internacionalmente, aunque no permite valorar las causas, es una herramienta válida, fiable y accesible que ha sido ampliamente utilizada en todo tipo de estudios sobre la salud musculoesquelética relacionada con el trabajo, como asociación entre TME y factores de riesgo psicosocial emergentes, como la incertidumbre laboral (IL) o como impacto de los TME en la calidad de vida relacionada con la salud. A pesar de que el NMQ ha sido traducido, adaptado y validado en diferentes países, solo existe una adaptación en España, específicamente validada en músicos.

2.1.6 Método MAC (*Manual handling Assessment Charts*)

La metodología MAC (*Manual handling Assessment Charts*) es una herramienta ergonómica destinada a analizar y cuantificar los riesgos asociados al manejo manual de

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

cargas en entornos laborales. Creada por la Dirección de Salud y Seguridad del Reino Unido (HSE), esta metodología se fundamenta en un enfoque sistemático que toma en cuenta diversos parámetros biomecánicos, psicofísicos y ambientales (Ramírez, 2023).

Como lo sostienen Villalobos y Brenes (2020), este método se aplica específicamente a tareas que implican el descenso, levantamiento, transporte y manipulación de objetos, tomando en cuenta factores como el peso de la carga, la postura del trabajador, la frecuencia de las tareas, la distancia de transporte y las condiciones del medio laboral. Los resultados se expresan mediante una escala de colores y puntos, lo que permite clasificar el nivel de riesgo en cuatro categorías, que van de bajo riesgo a alto.

El objetivo principal de la metodología MAC es facilitar la identificación de riesgos ergonómicos, lo que permite a las organizaciones implementar las acciones correctivas necesarias para mejorar la salud y seguridad de los empleados. Aunque se trata de una herramienta cuantitativa, su efectividad depende de la observación detallada y la interpretación realizada por el evaluador, lo que puede introducir un grado de subjetividad en la valoración del riesgo. (Ramírez, 2023)

Berrones y Enríquez (2022) destacan que el método MAC se basa en estudios biomecánicos, psicofísicos y factores del entorno físico que utiliza una escala cuantitativa para medir el riesgo y un código de colores para calificar cada factor. Permite la evaluación de tareas de levantamiento y descenso de cargas ejecutadas por una sola persona, la evaluación de tareas de transporte (caminar con carga) y evaluación de tareas de levantamiento y descenso de carga ejecutadas por un equipo (más de una persona). El método permite establecer cuatro niveles de riesgo, los cuales son: nivel 1 o riesgo bajo o tolerable, nivel 2 o riesgo significativo o moderado, nivel 3 o riesgo alto y nivel 4 o riesgo muy alto.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Los autores también agregan que es una herramienta de inspección que requiere considerar los siguientes puntos antes de evaluar una tarea:

- Observar la tarea minuciosamente, asegurándose de captar todo el proceso que se evaluará.
- Seleccionar el tipo apropiado de análisis (levantamiento/descenso individual, levantamiento/descenso en equipo o transporte de carga).
- Utilizar el código de colores para identificar los factores de riesgo que requieren atención según la clasificación del riesgo y conforme al siguiente detalle:

Tabla 1

Clasificación del riesgo, según el método MAC (extractada y traducida)

<p>Verde (V): Nivel de riesgo bajo Aunque el riesgo es bajo, considerar los niveles de exposición de grupos vulnerables como mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas con lesiones recientes, trabajadores jóvenes o sin experiencia.</p>
<p>Ámbar (A): Nivel de riesgo medio Examinar las tareas con atención.</p>
<p>Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere acción inmediata. Esto puede exponer a una proporción significativa de la población activa al riesgo de lesiones.</p>
<p>Morado (M): Nivel de riesgo inaceptable Estas operaciones pueden representar un riesgo grave de lesiones y deben mejorarse.</p>

Fuente. Health and Safety Executive [HSE] (2018)

Tal como lo detalla la Dirección de Salud y Seguridad del Reino Unido (HSE) en su “Guía de Evaluación de Operaciones de Levantamiento”, la aplicación del método MAC se basa en el análisis cuantitativo de 8 factores en los cuales se deben determinar sus valores numéricos conforme a las características analizadas en la realización de las actividades de

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

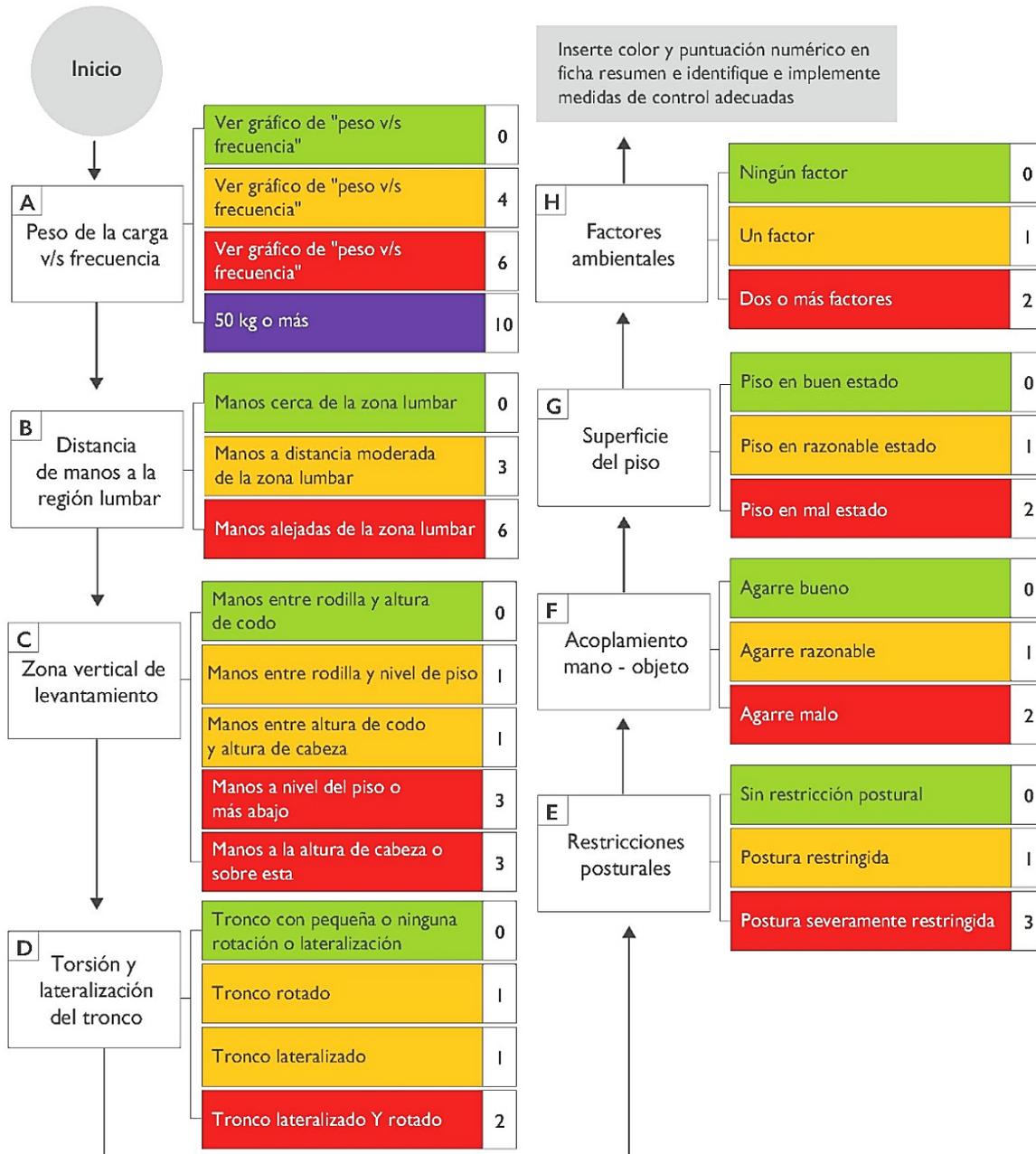
levantamiento de cargas que ejecute el trabajador en su jornada laboral. Dichos factores se enlistan a continuación:

- A.** Peso de la carga vs. frecuencia
- B.** Distancia de manos a la región lumbar
- C.** Zona vertical de levantamiento
- D.** Torsión y lateralización del tronco
- E.** Restricciones posturales
- F.** Acoplamiento mano - objeto
- G.** Superficie del piso
- H.** Factores ambientales

Para un mejor entendimiento de la aplicación del método, a continuación se esquematiza el proceso con los factores, características y valores numéricos:

Figura 1

Diagrama de flujo para operaciones de levantamiento individual (traducida)



Fuente. Health and Safety Executive [HSE] (2018)

2.1.6.1 Procedimiento a Seguir en la Metodología MAC.

A continuación se muestra el procedimiento para evaluar el levantamiento y descenso manual de cargas bajo la metodología MAC:

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

2.1.6.1.1 Preparación.

- Recopilar toda la información relevante sobre la tarea que se va a evaluar, incluyendo el tipo de carga, su peso, dimensiones y las condiciones del entorno laboral.
- Asegurarse de tener el cuestionario MAC y las tablas de evaluación pertinentes (Celedón *et al.*, 2020).

2.1.6.1.2 Observación de la Tarea.

- Observar y documentar la tarea de levantamiento y descenso en su contexto real. Tomar nota de la postura del trabajador, los tipos de movimientos realizados, la frecuencia de la tarea y el tiempo dedicado a ella.
- Es importante observar múltiples repeticiones de la tarea para obtener una visión completa y clara. (Celedón *et al.*, 2020)

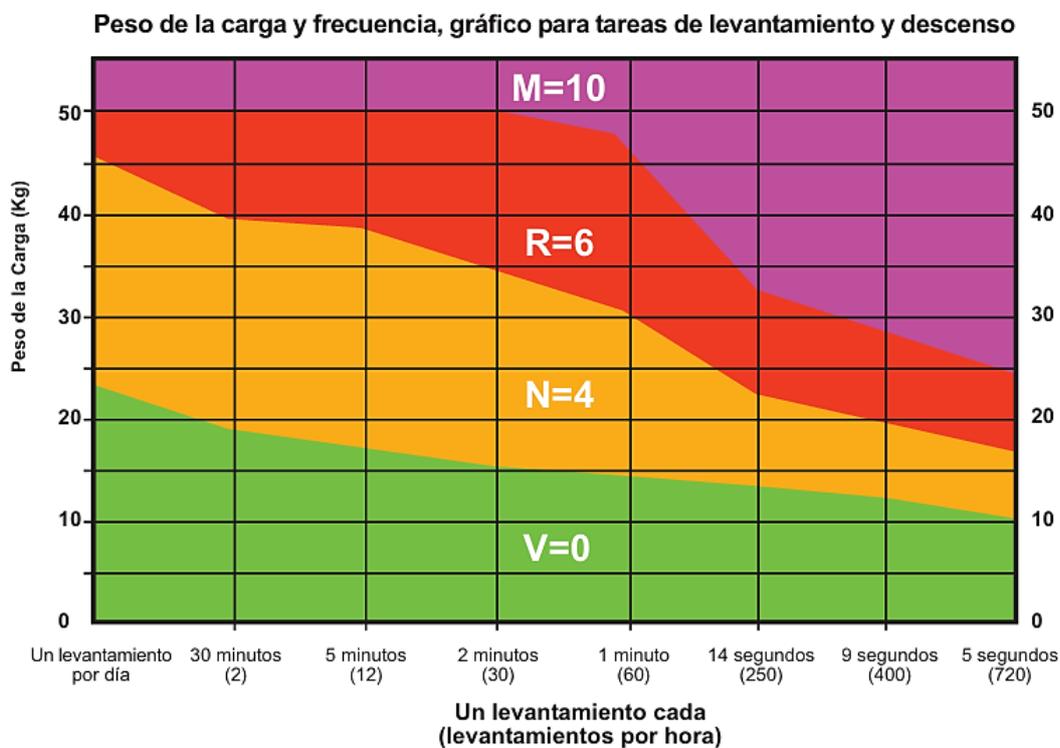
2.1.6.1.3 Evaluación de Parámetros.

- Peso de la carga: determinar el peso de la carga que se va a levantar o descender.
- Altura de elevación/descenso: mide la altura desde la que se levanta y la altura a la que se baja la carga.
- Distancia de transporte: analiza la distancia a la que se transporta la carga.
- Frecuencia de la tarea: registra la cantidad de veces que se realiza la tarea por el tiempo de una hora o durante un período determinado.
- Postura: examina la postura del trabajador al levantar y descender la carga (por ejemplo, postura erguida, inclinada, etc.). (Celedón *et al.*, 2020)

Con los valores, tanto del peso de la carga como de la frecuencia de levantamiento, se procede a determinar las zonas y con ello los valores numéricos que se requieren en el flujograma. Dichos valores se llegan a determinar mediante el uso del siguiente gráfico:

Figura 2

Gráfico del peso de la carga vs. la frecuencia



Fuente. Asociación Chilena de Seguridad (2005)

2.1.6.1.4 Uso de las Tablas MAC.

- Evaluar de acuerdo a las tablas de evaluación de la metodología MAC que permiten analizar cada parámetro utilizando una escala de puntuación y colores.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>	
	CÓDIGO:			VERSIÓN:
	FECHA:			
	MACROPROCESO:			
PROCESO:				
SUBPROCESO:				

- Asignar puntos a cada aspecto evaluado (peso, altura, distancia, frecuencia, postura) según las tablas y escalas pertinentes de la metodología. (Celedón *et al.*, 2020)

2.1.6.1.5 *Cálculo del Riesgo.*

- Sumar cada categoría para calcular el puntaje total de riesgo obtenido.
- Utiliza la escala de colores para clasificar el nivel de riesgo dentro de los 4 niveles: bajo, moderado, alto o muy alto (Celedón *et al.*, 2020).

Tal como lo señala la Asociación Chilena de Seguridad (2005), la aplicación de la metodología MAC permite evaluar el nivel de riesgo de cada factor individual, sin embargo, es recomendable contar con un criterio para evaluar el nivel de riesgo total, para orientar y priorizar acciones preventivas, por ello, la siguiente tabla sirve de referencia para tal propósito:

Tabla 2

Límites para las categorías de acción del método MAC

Categoría de acción	Significado	Puntaje total
1	No se requieren acciones correctivas	0 a 4
2	Se requieren acciones correctivas a corto plazo	5 a 12
3	Se requieren acciones correctivas pronto	13 a 20
4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente	21 a 31

Fuente. Pinder (2002, citado en Asociación Chilena de Seguridad, 2005)

2.1.6.1.6 *Recomendaciones y Medidas Correctivas.*

- Con base en el nivel de riesgo identificado, elaborar una lista de recomendaciones específicas para mitigar el riesgo. Esto podría incluir ajustes en la ergonomía del

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:	PROCESO:	
SUBPROCESO:			

puesto de trabajo, capacitación en técnicas adecuadas de levantamiento o la incorporación de equipos mecánicos. (Celedón *et al.*, 2020)

2.1.6.1.7 Reevaluación.

- Programar una nueva evaluación tras la implementación de las medidas correctivas para verificar su efectividad y realizar ajustes si es necesario (Celedón *et al.*, 2020).

2.2 Fundamentación Legal

A continuación, se expone la normativa de carácter legal referente a la Seguridad y Salud Ocupacional que fundamenta al estudio, tanto en la legislación nacional como internacional, lo cual respalda que en la investigación se refleja el cumplimiento reglamentario que garantiza las condiciones apropiadas que cuidan a la salud, la integridad física y el bienestar de los trabajadores dentro de la organización.

Tabla 3

Legislación internacional

Fundamento legal internacional	
Cuerpo legal	Articulados
Convenio C187 sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo	Art. 3, num. 2, todo miembro deberá promover e impulsar en todos los niveles pertinentes el derecho de los trabajadores a un medio ambiente de trabajo seguro y saludable (Organización Internacional del Trabajo, 2006).
Convenio C155 sobre seguridad y salud de los trabajadores	Art. 7 menciona que la situación en materia de seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo deberá ser objeto, a intervalos adecuados, de exámenes globales o relativos a determinados sectores, a fin de identificar los problemas principales, elaborar medios eficaces de resolverlos, definir el orden de prelación de las medidas que haya que tomar, y evaluar los resultados. (Organización Internacional del Trabajo, 1981)

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Fundamento legal internacional

Cuerpo legal	Articulados
<p style="text-align: center;">Convenio C161 sobre los servicios de salud en el trabajo</p>	<p>Dispone los requisitos necesarios para establecer y conservar un medio ambiente de trabajo seguro y sano que garantice una salud física y mental de los trabajadores. Expone que todo miembro se compromete a establecer de forma progresiva los servicios de salud en el trabajo para todos los trabajadores, incluidos los del sector público y los miembros de las cooperativas de producción, en todas las ramas económicas de las diferentes empresas. (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021)</p>
<p style="text-align: center;">Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo</p>	<p>Art. 11, en todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales y define las siguientes acciones:</p> <p>b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos.</p> <p>k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo. (Comunidad Andina de Naciones [CAN], Decisión 584 de 2 004)</p> <hr/> <p>Art. 18, todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar (CAN, Decisión 584 de 2 004).</p> <hr/> <p>Art. 26, el empleador deberá tener en cuenta en las evaluaciones del plan integral de prevención de riesgos, los factores de riesgo que pueden incidir en las funciones de procreación de los trabajadores en particular por la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias. (CAN, Decisión 584 de 2 004)</p>
<p style="text-align: center;">Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p>	<p>Art. 1, según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:</p> <p>b) Gestión Técnica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de factores de riesgo 2. Evaluación de factores de riesgo <p>(CAN, Resolución 957 de 2 005)</p>

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Asimismo, la presente investigación se basa en el cumplimiento del marco legal nacional bajo los siguientes cuerpos legales:

Tabla 4

Legislación nacional

Fundamento legal nacional	
Cuerpo legal	Articulados
Constitución de la República del Ecuador	Art. 326, num. 5, toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (Constitución de la República del Ecuador, 2008)
Código del Trabajo	Cap III, Art. 38. Riesgos provenientes del trabajo, los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Código del Trabajo, 2 005)
Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo	<p>Cap. V, Art. 410. Obligaciones respecto de la prevención de riesgos. Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida (Código del Trabajo, 2 005).</p> <p>Art. 9. Factores de riesgo de las enfermedades profesionales u ocupacionales. Se consideran factores de riesgos específicos los riesgos de enfermedad profesional u ocupacional, y ocasionando efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social [IESS], 2016).</p> <p>Art. 14. Parámetros técnicos para la evaluación de Factores de Riesgo. Se tomarán como referencia las metodologías aceptadas y reconocidas internacionalmente por la Organización Internacional del Trabajo, OIT; la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales de los cuales el Ecuador es parte. (IESS, 2016)</p>

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Fundamento legal nacional	
Cuerpo legal	Articulados
<p>Decreto Ejecutivo 255 Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo</p>	<p>Título IV, Cap. I, De los empleadores, Art. 15, los empleadores tendrán los siguientes deberes en materia de seguridad y salud en el trabajo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Identificar peligros, evaluar y controlar los riesgos laborales; 3. Capacitar e informar a los trabajadores sobre las medidas de prevención y protección a adoptar: 4. Garantizar la gestión integral de la salud de los trabajadores; 5. Monitoreo y análisis de las condiciones de trabajo y salud. <p>(Decreto Ejecutivo 255 de 2024)</p>
<p>Decreto Ejecutivo 255 Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo</p>	<p>Título IV, Cap. II, De los trabajadores, Art. 16, los trabajadores tendrán los siguientes derechos, en materia de seguridad y salud:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales. que garanticen su seguridad y salud en el trabajo. <p>(Decreto Ejecutivo 255 de 2024)</p>
<p>Resolución No. C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo</p>	<p>Cap. II, Art. 6. Enfermedades profesionales u ocupacionales. Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral. (IESS, Resolución No. C.D. 513 de 2 016)</p> <hr/> <p>Art. 9. Factores de riesgo de las enfermedades profesionales u ocupacionales. Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial. (IESS, Resolución No. C.D. 513 de 2 016)</p> <hr/> <p>Art. 10. Relación causa - efecto. Los factores de riesgo nombrados en el artículo anterior, se considerarán en todos los trabajos en los que exista exposición al riesgo específico, debiendo comprobarse la presencia y acción del factor respectivo. En todo caso, será necesario probar la relación causa-efecto. (IESS, Resolución No. C.D. 513 de 2 016)</p>

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Fundamento legal nacional

Cuerpo legal	Articulados
	<p>Cap. XI, Art. 53.- Principios de la acción preventiva. – En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:</p> <p>a) Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.</p> <p>c) Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales;</p> <p>d) Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;</p> <p>f) Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;</p> <p>g) Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,</p> <p>h) Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados. (IESS, Resolución No. C.D. 513 de 2 016)</p>
<p>Resolución No. C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo</p>	<p>Art. 55. Mecanismos de la Prevención de Riesgos del Trabajo: las empresas deberán implementar mecanismos de Prevención de Riesgos del Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica que incluye:</p> <p>Acción Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de peligros y factores de riesgo • Medición de factores de riesgo • Evaluación de factores de riesgo • Control operativo integral • Vigilancia ambiental laboral y de la salud • Evaluaciones periódicas <p>(IESS, Resolución No. C.D. 513 de 2 016)</p>
<p>Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135 Instructivo para el Cumplimiento de las Obligaciones de Empleadores Públicos y Privados</p>	<p>Cap. IV, Art. 11. De la responsabilidad del empleador. Es responsabilidad del empleador lo siguiente:</p> <p>c) Designar los responsables y recursos materiales y humanos para realizar la gestión de seguridad, salud en el trabajo y gestión integral de riesgos.</p> <p>(Ministerio del Trabajo, Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135 de 2 017)</p>

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Fundamento legal nacional

Cuerpo legal

Articulados

Art. 16. Multas por incumplimiento de las obligaciones en materia de seguridad, salud del trabajo y gestión integral de riesgos. En caso de incumplimiento de las obligaciones laborales en materia de seguridad, salud del trabajo y gestión integral de riesgos, las Direcciones Regionales del Trabajo y Servicio Público de la respectiva jurisdicción, notificarán al empleador con una providencia preventiva de sanción para que en el término de quince (15) días contados desde su notificación a través de las Inspectorías del Trabajo, ejerza el derecho a su defensa, vencido el cual, de no desvirtuar el incumplimiento, el Ministerio del Trabajo impondrá al empleador una multa equivalente a doscientos dólares de los Estados Unidos de Norteamérica (USD 200), por cada trabajador; hasta un máximo de veinte salarios básicos unificados (20 SBU). (Ministerio del Trabajo, Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135 de 2 017)

Capítulo 3

Diseño Metodológico

3.1 Enfoque de la Investigación

Citando a Hernández *et al.* (2014), el enfoque cuantitativo asocia a un conjunto de procesos secuenciales y probatorios que hacen que el estudio haga uso de procedimientos en cada una de sus etapas sin que estas sean eludidas o saltadas. En este caso, se partió de una idea central para después continuar con la aplicación de los métodos numéricos de evaluación ergonómica, los cuales han tomado en cuenta varias ponderaciones y estimaciones de forma cuantitativa.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Debido a lo mencionado, el enfoque investigativo que fundamenta al presente estudio es del tipo **cuantitativo**, por cuanto se hizo uso de valores numéricos para diagnosticar, investigar, analizar y comparar datos en el proceso de evaluación del nivel de riesgo ergonómico presente en los puestos de trabajo analizados. De igual manera, el enfoque cuantitativo permitió analizar y determinar ciertas características adicionales que facilitaron la generalización de los resultados y las conclusiones.

3.2 Diseño de la Investigación

Diseño no experimental: como lo expresan Hernández *et al.* (2014), son investigaciones que se realizan sin la manipulación deliberada de sus variables, enfocándose en la observación de los fenómenos en su ambiente natural para luego ser analizarlos. Esto se verificó en la observación de la incidencia del riesgo ergonómico presente en las actividades de levantamiento y descenso de cargas en su contexto natural, sin generar situaciones provocadas intencionalmente, es decir, los hechos transcurrieron tal y como se presentaron en su propia realidad y en un tiempo determinado.

Diseño transversal: a través de este diseño se recopilaban datos, se describieron las variables y se analizó su incidencia e interrelación en un momento dado. Empleando las palabras de Carrasco (2018), las investigaciones que pertenecen a este tipo de diseño, recopilan datos en un momento único y se enfoca en la investigación de hechos y fenómenos de la realidad en un momento determinado del tiempo.

Dentro de este contexto, el estudio mostrado se encasilló en este diseño al determinar las características del área y de los puestos de trabajo, así como de las actividades laborales y obviamente de los factores de riesgo que se han generado de esta interacción.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Diseño correlacional: Carrasco (2008) sostiene que este diseño permite estudiar y analizar la correlación de los fenómenos y los hechos para determinar la incidencia o ausencia de ellas, buscando determinar el grado de correspondencia que existe entre las variables en estudio. Contextualizada de esta forma, la evaluación ergonómica llevada a cabo se catalogó como un diseño correlacional debido a que permitió analizar las características del puesto de trabajo y de las actividades de levantamiento al relacionarlas con el trabajador y su subsecuente exposición al riesgo del tipo ergonómico, es decir, una relación de causa y efecto.

3.3 Tipo de Investigación

Investigación aplicada: al analizar el criterio de Carrasco (2008), se fundamenta el uso de este tipo de investigación en el presente estudio al tener una finalidad práctica bien definida, ya que se investigó para actuar, proponer y generar cambios en la organización en estudio.

3.4 Nivel de Investigación

Investigación explicativa: de acuerdo con Escobar y Bilbao (2020), con este tipo de investigación se pretende dar a conocer un sentido de comprensión o entendimiento de un determinado fenómeno, hecho o suceso, es así como, en esta investigación se inició con la explicación del riesgo ergonómico para proseguir con la determinación de los métodos de evaluación más apropiados conforme a las características encontradas, lo cual facilitó la estimación del nivel de riesgo y la explicación asociada a sus causales.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Investigación exploratoria: desde el punto de vista de Hernández *et al.*, (2014), este nivel de investigación permite declarar los elementos primordiales de la problemática con el objetivo de instaurar los procedimientos más óptimos para el estudio.

A tal efecto, este nivel de investigación se puso de manifiesto al establecer que en la empresa Gamboa Pellets existía una problemática debido a que no contaba con una identificación y evaluación del riesgo de levantamiento manual de cargas, y una vez efectuados, también se ha conseguido determinar las directrices adecuadas para una gestión del riesgo ergonómico para dos puestos de trabajo.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Observación no estructurada: fue una técnica de recolección de datos que consistió en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías, subcategorías y cuyo instrumento utilizado fue la guía de observación para categorizar las características fundamentales en los procesos y actividades laborales que realizan los trabajadores.

Encuesta: esta técnica permitió la recopilación de información a través de preguntas estandarizadas que constan en los métodos aplicados. El instrumento utilizado para dicha técnica fue el cuestionario y en específico el cuestionario Nórdico de Kuorinka, usado para evaluar los trastornos musculoesqueléticos (TME) en contextos laborales. De igual manera, la metodología MAC es una herramienta ergonómica destinada a analizar y cuantificar los riesgos asociados al manejo manual de cargas en entornos laborales. Ambos instrumentos cuentan con validez reconocida y constituyen herramientas cuantitativas, cuyas ponderaciones o significados se incluyen en los mismos métodos.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Entrevista: fue una técnica basada en la interacción verbal directa, cuyo instrumento usado fue la guía de entrevista. Se consiguió información relevante al interactuar con los trabajadores del área del centro de acopio y almacenaje, quienes pudieron transmitir sus experiencias, opiniones y comportamientos en sus puestos de trabajo.

Análisis documental: fuente de información de origen secundario que permitió examinar, interpretar y evaluar sistemáticamente documentos, ya sean escritos, audiovisuales o digitales facilitados por parte de la gerencia de Gamboa Pellets, con el fin de extraer información relevante para el estudio. El instrumento utilizado para esta técnica fue la guía de análisis documental.

Datos secundarios (recolectados por otros investigadores): implicó la revisión de la información recolectada y procesada tales como documentos, registros y archivos físicos o electrónicos de otros investigadores o instituciones, con el fin de hacer una comparativa con otros estudios de la misma línea de investigación. Como instrumento de esta técnica se utilizaron las fichas, matrices, registros y sistematización de datos.

3.6 Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos

Posterior a la recolección de datos, se implementó la fase del procesamiento y análisis de los mismos, la cual consistió en una revisión sistemática de los valores obtenidos y una posterior evaluación crítica de la información con base en criterios de relevancia establecidos en los mismos métodos utilizados, para finalmente emplear una clasificación selectiva, conservando exclusivamente los datos que cumplieran con una contribución directa a los objetivos de la investigación. La información o datos que no cumplieran estos parámetros se excluyeron para garantizar la validez del estudio.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Como fase inicial, para el diagnóstico situacional, se hizo necesaria la utilización del Checklist básico de manipulación manual de cargas (MMC) basado en las normas ISO 11228-1, ISO 11228-2, ISO/TR 12295 así como en la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas elaborado por el INSST de España en el año 2024, por lo que de aquí en adelante se le denominará únicamente como “Checklist MMC-ISO”.

Este checklist “permite valorar la medida en la que una tarea cumple con las recomendaciones de las citadas normas y la necesidad de valorar el riesgo con un método de evaluación de la manipulación manual de cargas” (Diego-Mas, 2015).

Tal como lo expresa el citado autor, el objetivo de este checklist es conocer las condiciones adecuadas para que se ejecute una manipulación manual de tal manera que se minimice la exposición al riesgo, lo cual a su vez, permite determinar si es necesario llevar a cabo un análisis más exhaustivo del riesgo mediante métodos específicos para la evaluación de la MMC.

Para el efecto, el checklist considera 6 grupos de factores que pueden afectar al riesgo generado por la manipulación de la carga:

- 1) Peso de la carga o fuerza ejercida.
- 2) Características de la carga.
- 3) Esfuerzo físico necesario.
- 4) Características del medio o lugar de trabajo.
- 5) Exigencias de la actividad.
- 6) Factores individuales de riesgo.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

MMC-ISO mostró un total de 41 ítems (preguntas) sobre la manipulación de cargas. El autor refiere que, si en una tarea se realiza más de un tipo de manipulación se aplicará el checklist tantas veces como tipos de manipulaciones se realicen. Los ítems estuvieron clasificados en 6 grupos, cada uno de los cuales abordó diferentes aspectos de la manipulación. Y en definitiva, al sumar todos los grupos (A, B, C, D, E, F), que contienen en total los 41 ítems, se obtuvo una puntuación que correspondió al número de principios y recomendaciones sobre la manipulación manual de cargas incumplidas en las tareas examinadas que supusieron un incremento del riesgo, con lo cual se hizo necesario una valoración mediante otros métodos de evaluación alternativos y válidos. (Diego-Mas, 2015)

Para el diagnóstico situacional del área en estudio, se hizo necesaria la observación, encuesta, entrevista, análisis documental y sobre todo el checklist MMC-ISO, cuyos ítems y resultados se muestran en el capítulo 4.

Siguiendo el debido proceso, y dado que el estudio se centró en la evaluación ergonómica para la manipulación manual de cargas y puesto que nuestro país no dispone de una metodología para tal efecto, los estamentos gubernamentales del ramo aceptan para dicha evaluación una que sea validada internacionalmente, es por ello que se empleó el “Cuestionario Nórdico de Kuorinka”, método reconocido y utilizado para evaluar los TME en contextos laborales. Dicho método permitió obtener información detallada sobre la prevalencia y la intensidad de molestias y dolores en diversas partes del cuerpo, como la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades, asignado los valores numéricos estándar.

De igual forma, se requirió del método MAC como una herramienta de evaluación ergonómica destinada a analizar y cuantificar los riesgos asociados al manejo manual de cargas en un entorno laboral de acopio y almacenamiento de producto terminado, en donde se

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

tomó en cuenta diversos parámetros biomecánicos, psicofísicos y ambientales. En específico, fue un método que se aplicó concretamente a las tareas de levantamiento y descenso manual de cargas considerando aspectos como el peso de la carga, la postura del trabajador, la frecuencia de las tareas, la distancia de transporte y las condiciones del medio laboral. Los resultados se expresaron e identificaron mediante una escala de colores y puntajes, lo cual en definitiva permitió determinar el nivel de riesgo ergonómico de cada trabajador.

3.7 Población y Muestra

3.7.1 Población

El estudio se desarrolló en la empresa Gamboa Pellets de la ciudad de Baños de Agua Santa, en donde se cuenta con una población total de 8 trabajadores entre administrativos (3) y operarios (5).

3.7.2 Tamaño de la Muestra

Tomando en cuenta las palabras de Araujo (2011), quien al respecto señala que la limitación en el tamaño muestral no constituye un indicador de baja calidad investigativa o quizá de una confiabilidad reducida en los resultados. En ciertos casos, se pueden disponer de muestras reducidas que pueden resultar metodológicamente adecuadas, dado que el tamaño muestral responde a parámetros estadísticos particulares de cada investigación, es decir, no hay números fijos; y en la presente investigación esta afirmación se ha justificado al verificarse la alta frecuencia del fenómeno bajo estudio en la práctica laboral del grupo analizado, así como a la adecuación del diseño muestral a los objetivos específicos de la investigación.

Así mismo, el citado autor postula lo siguiente:

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

- Los estudios de tamaño pequeño pueden ser un aporte, aún cuando carezcan de poder suficiente para ampliar la base de conocimiento frente a patologías o desenlaces de baja ocurrencia.
- Los estudios pequeños permiten la formación de investigadores en contextos donde un estudio mayor no es factible, y sus hallazgos pueden ser aprovechados al momento de realizar una revisión sistemática del tema. (Araujo, 2011)

Por otra parte, Hernández *et al.* (2014) sostienen que, la muestra no probabilística depende de las causas que lo relacionan, más no de una probabilidad; es decir, la correspondencia de la muestra es verificada exclusivamente por el investigador y su proceso de selección no es mecánico, ni tampoco obtenido mediante fórmulas, ya que tan solo precisará de la decisión del investigador.

Con base en lo mencionado, se sostiene que la investigación se orientó específicamente al área de “Levantamiento y Descenso Manual de Carga” que básicamente es el área de “Centro de Acopio y Almacenaje”, en donde a su vez se han considerado sus dos puestos de trabajo: “desembarque de materia prima” y “almacenamiento de producto final”, en los cuales se ha evaluado el levantamiento y descenso manual de carga que lo realizan concretamente 5 trabajadores, mismos que fueron considerados como la muestra poblacional para el estudio y cuya información general se detalla a continuación:

Tabla 5

Información de la muestra (personal a evaluar)

No. de trabajador	Área	Puestos de trabajo	Edad (años)	Sexo	Tiempo de trabajo (años)
1	Área de levantamiento y descenso manual	Desembarque de materia prima	28	M	2
2			40	M	3

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

3	de carga (centro de acopio y almacenaje)	36	M	2
4	Almacenamiento de producto final	19	M	1
5	Almacenamiento de producto final	27	M	2

Para la elección del personal estudiado, se seleccionó un muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que en la elección predominó la necesidad de empezar con un grupo representativo de estudio que permita verificar la importancia de la evaluación ergonómica y en donde prime la accesibilidad y disponibilidad de los trabajadores operativos, escogiéndolos conforme a criterios de conocimiento, permanencia, grado de exposición, frecuencia, equipo, maquinaria utilizada, así como a la conveniencia del investigador.

Capítulo 4

Análisis y Discusión de Resultados

4.1 Análisis Descriptivo y Discusión

4.1.1 *Diagnóstico situacional de los puestos de trabajo*

En la presente investigación se ha evidenciado que el levantamiento y descenso manual de cargas resultan ser actividades laborales asociadas a riesgos ergonómicos, derivándose en considerables trastornos musculoesqueléticos. Y un diagnóstico situacional efectuado, ha permitido identificar factores como el peso de las cargas, las posturas adoptadas, la frecuencia de los esfuerzos y las condiciones del entorno de trabajo que influyen en la salud y seguridad del personal. Este análisis situacional, en definitiva, ha resultado clave para detectar prácticas inseguras, evaluar la normativa vigente y proponer medidas

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

correctivas, además de ser fundamental para conocer si se debe o no aplicar un análisis más detallado con otros métodos de evaluación ergonómica, tal como ha sucedido en el presente estudio.

En este sentido, y como se mostró en el capítulo anterior, el estudio se ha enfocado al análisis de dos puestos de trabajo (desembarque de materia prima y almacenamiento de producto final), en donde laboran cinco (5) trabajadores pertenecientes al área de “Levantamiento y Descenso Manual de Carga” que básicamente es el área de “Centro de Acopio y Almacenaje” de la empresa Gamboa Pellets, en donde se ha efectuado un análisis de las características individuales de cada trabajador y puesto de trabajo que permitió determinar las funciones y tareas que debe desempeñar el personal que ahí labora, y por ende observando y determinando las principales características y problemas ergonómicos que presentan.

Para ello, se hizo necesaria la utilización del checklist básico de manipulación manual de cargas (Checklist MMC-ISO) elaborado por el INSST de España, que ha resultado ser una herramienta válida e importante para evaluar el riesgo ergonómico en trabajadores que realizan levantamiento, transporte o descenso manual de cargas. Dicho checklist, está organizado en seis grupos temáticos:

Grupo A: peso de la carga y fuerza ejercida, considerando límites por género y edad.

Grupo B: características físicas de la carga (forma, agarre, estabilidad, temperatura).

Grupo C: esfuerzo físico requerido (posturas, movimientos bruscos, inestabilidad).

Grupo D: características del entorno (espacio, temperatura, iluminación).

Grupo E: exigencias de la actividad (frecuencia, distancias, ritmo impuesto).

Grupo F: factores individuales (salud, formación, equipamiento).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
	PROCESO:		
SUBPROCESO:			

Cada grupo contiene ítems con respuestas binarias (Sí / No) y cuya suma total (máximo 41) cuantifica el incumplimiento de normas seguras sobre la MMC, es decir, una puntuación alta indica mayor riesgo, pudiendo requerirse de evaluaciones adicionales.

Esta herramienta ha permitido la sistematización de la identificación del riesgo ergonómico en el levantamiento manual de cargas, permitiendo priorizar medidas correctivas. Su enfoque es integral y ha abarcado desde los aspectos técnicos hasta humanos, siendo clave en el diagnóstico situacional del estudio. Así pues, a continuación se muestran los resultados del diagnóstico situacional mediante el Checklist MMC-ISO:

Tabla 6

Diagnóstico situacional mediante el checklist MMC-ISO

GRUPO A - PESO DE LA CARGA MANIPULADA O FUERZA EJERCIDA			
N°	Ítem		
A1	¿Es posible eliminar la necesidad de la manipulación manual de carga mediante la implementación de medidas técnicas (como la introducción de maquinaria) o medidas organizativas?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
N°	Ítem		
A2	Completar en el caso de que el tipo de manipulación sea transporte, sujeción, levantamiento, descenso, colocación o desplazamiento.		

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

¿Ocurre alguna de estas circunstancias?

- Se manipulan más de 25 kg.
- El trabajador es mujer y manipula más de 20 kg.
- El trabajador es hombre menor de 20 o mayor de 45 años y manipula más de 20 kg.
- El trabajador es mujer menor de 20 o mayor de 45 años y manipula más de 15 kg.

Respuestas	Sí	No
Trabajador 1		X
Trabajador 2		X
Trabajador 3		X
Trabajador 4		X
Trabajador 5		X
Número de respuestas (Sí) marcadas en el GRUPO A:		5

GRUPO B - CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA

Forma y dimensiones de la carga

N°	Ítem		
B1	¿La anchura de la carga es superior a la anchura de los hombros del trabajador?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
B2	¿La profundidad de la carga obliga a que la distancia entre el punto de agarre y el cuerpo sea mayor que 25 cm?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
B3	¿La altura de la carga puede dificultar la visibilidad al trabajador?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
Calidad del agarre de la carga			
N°	Ítem		

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

B4 ¿La calidad del agarre de la carga es regular o mala?			
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
Estabilidad y acabado de la carga			
N°	Ítem		
B5 ¿El centro de gravedad de la carga es inestable?			
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
B6 ¿El centro de gravedad de la carga está desalineado con su centro geométrico?			
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
B7 ¿La parte más pesada de la carga es la más lejana al cuerpo?			
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
B8 ¿La carga tiene elementos cortantes o bordes afilados?			
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

B9			
¿La carga es resbaladiza?			
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
B10			
¿La temperatura de la carga es muy alta o muy baja?			
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
Número de respuestas (Sí) marcadas en el GRUPO B:		37	
GRUPO C - ESFUERZO FÍSICO NECESARIO			
N°	Ítem		
C1			
¿Se manipula la carga en postura sedente?			
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
C2			
¿La manipulación la realiza más de una persona?			
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
C3			
¿El esfuerzo realizado en la manipulación puede considerarse grande?			
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

	Trabajador 5	X	
C4	¿Es necesario modificar el agarre durante la manipulación?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
C5	¿Es necesario torsionar o lateralizar el tronco?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
C6	¿Se producen movimientos inesperados o bruscos?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
C7	¿Se adoptan posturas inestables?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
Número de respuestas (Sí) marcadas en el GRUPO C:		30	
GRUPO D - CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO			
N°	Ítem		
D1	¿El espacio es insuficiente y obliga a la manipulación con giros, inclinaciones o dificultades en la maniobra?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
D2	¿Deben vencerse desniveles, escalones o pendientes?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
D3	¿La manipulación se realiza sobre superficies vibrantes o móviles?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
D4	¿La temperatura es muy elevada durante la manipulación?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
D5	¿La temperatura es muy baja durante la manipulación?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
D6	¿La manipulación se realiza al aire libre y pueden existir condiciones meteorológicas desfavorables (lluvia, viento...)?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

		X
Trabajador 4		X
Trabajador 5		X

D7	¿La iluminación de la zona es deficiente o el ruido excesivo?	
	Respuestas	Sí No
	Trabajador 1	X
	Trabajador 2	X
	Trabajador 3	X
	Trabajador 4	X
	Trabajador 5	X
Número de respuestas (Sí) marcadas en el GRUPO D:		12

GRUPO E - EXIGENCIAS DE LA ACTIVIDAD

N°	Ítem		
E1	¿Ocurre alguna de estas circunstancias? La manipulación... - Se realiza más de 15 veces por min. - Dura más de 2 horas y se realiza más de 10 veces por min. - Dura entre 1 y 2 horas, el tiempo de descanso es menor de 30 min y se realiza más de 10 veces por min. - Dura entre 1 y 2 horas, seguidos de más 30 min de descanso, y se realiza más de 12 veces por min. - Dura menos de 1 hora, seguidos de un descanso de menos de 1 hora y mas de 30 min, y se realiza más de 12 veces por min. - Dura menos de 1 hora, seguidos de un descanso de menos de 30 min y se realiza más de 10 veces por min.	Respuestas	Sí No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
	E2	¿La ubicación de las manos al inicio y al final de la manipulación está por encima de 175 cm o por debajo de la superficie a la altura de los pies?	Respuestas
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
E3	¿La distancia vertical entre el origen y el destino del objeto manipulado es superior a 175 cm?	Respuestas	Sí No
	Trabajador 1		X

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
E4	¿La distancia horizontal entre el cuerpo y la carga es mayor que la extensión completa del brazo (> 63 cm)?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
E5	¿El desplazamiento vertical de la carga se realiza fuera de la distancia entre los nudillos y los hombros del trabajador?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
E6	¿La distancia horizontal de la carga durante la manipulación es superiora 25 cm?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
E7	¿Ocurre alguna de estas circunstancias? La distancia de transporte... - Es superior a 20 m. - Está en 10 y 20 m y el peso acumulado transportado es mayor que 1 200 kg. - Está en 5 y 10 m y el peso acumulado transportado es mayor que 3 600 kg. - Está en 1 y 5 m y el peso acumulado transportado es mayor que 6 000 kg.		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

E8	¿El ritmo de trabajo asociado a la manipulación manual de cargas está determinado por las exigencias del proceso?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
E9	¿El ritmo de la manipulación está vinculado a sistemas de incentivos salariales basados en el rendimiento?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1	X	
	Trabajador 2	X	
	Trabajador 3	X	
	Trabajador 4	X	
	Trabajador 5	X	
Número de respuestas (Sí) marcadas en el GRUPO E:		28	
GRUPO F - FACTORES INDIVIDUALES			
N°	Ítem		
F1	¿La complexión y la condición física del trabajador está por debajo de la media?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
F2	¿El estado de salud general del trabajador es malo?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
F3	¿El trabajador emplea vestimenta o accesorios personales que pueden interferir la manipulación segura?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>	
	CÓDIGO:			VERSIÓN:
	FECHA:			
	MACROPROCESO:			
PROCESO:				
SUBPROCESO:				

	Trabajador 3		X
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
F4	¿El calzado empleado no es adecuado y puede deslizar?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
F5	¿El trabajador carece de formación adecuada sobre la tarea y la manipulación?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
F6	¿El trabajador tiene antecedentes de patologías dorsolumbares?		
	Respuestas	Sí	No
	Trabajador 1		X
	Trabajador 2		X
	Trabajador 3		X
	Trabajador 4		X
	Trabajador 5		X
Número de respuestas (Sí) marcadas en el GRUPO F:		0	

Conforme a las respuestas obtenidas, se procede a determinar la puntuación final con relación a los 205 ítems (41 del checklist por los 5 trabajadores):

Tabla 7

Puntuación final del checklist MMC-ISO

Grupos	Número de respuestas afirmativas de 205 ítems	Porcentaje
GRUPO A: peso de la carga manipulada o fuerza ejercida	5	2,44 %

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

GRUPO B: características de la carga	37	18,05 %
GRUPO C: esfuerzo físico necesario	30	14,63 %
GRUPO D: características del entorno	12	5,85 %
GRUPO E: exigencias de la actividad	28	13,66 %
GRUPO F: factores individuales	0	0,00 %
Puntuación	112	54,63 %

Con un total de 112/205 afirmaciones (54,63 % del máximo riesgo), el diagnóstico inicial indica un nivel de riesgo alto en la manipulación manual de cargas, con ciertos parámetros específicos que requieren de acciones correctivas:

- **Grupos A (5/10) y F (0/30):**

Se presentan como aspectos positivos, ya que el peso de la carga cumple con límites seguros y los trabajadores tienen cierta formación y salud acorde a sus puestos de trabajo

- **Grupo B (características de la carga - 37/50)**

Persisten problemas como cargas inestables, agarres deficientes o temperaturas extremas. Se debe priorizar rediseño de embalajes y uso de equipos auxiliares.

- **Grupo C (esfuerzo físico - 30/35)**

Existen posturas forzadas, movimientos bruscos e inestabilidad. Se debería implementar rotación de tareas y capacitación en técnicas ergonómicas.

- **Grupo D (entorno - 12/35):**

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Se tienen espacios insuficientes, superficies irregulares y temperaturas extremas, para lo cual se debería acondicionar el área de trabajo y garantizar los Equipos de Protección Personal (EPP) adecuados.

- **Grupo E (exigencias - 28/45):**

Se presenta una frecuencia excesiva y ritmos impuestos debido a las exigencias laborales. Se recomienda optimizar los tiempos de descanso y evaluar la automatización de procesos repetitivos.

Aunque el peso manipulado es adecuado ($PA = 1$) y los trabajadores están capacitados y formados ($PF = 0$), la combinación de cargas mal diseñadas, entorno adverso y exigencias físicas genera un escenario representativo en la evaluación ergonómica de los puestos analizados y se deben tomar como acciones prioritarias el rediseñar cargas y mejorar espacios de trabajo (Ergonomía); reducir frecuencias de manipulación, aumentar descansos (organización) y realizar evaluaciones médicas periódicas para detectar señales tempranas de lesiones (monitoreo).

Ya que, fruto de la aplicación del checklist MMC-ISO hay un porcentaje representativo de afirmaciones (54,63 %), eso quiere decir que se supondría un incremento en el riesgo, por lo que se hizo necesario el uso de métodos complementarios (Kuorinka, MAC) para cuantificar el riesgo específico y contrastar la información del diagnóstico inicial. A la par se requirió la implementación de un plan de seguimiento para verificar la eficacia de las medidas.

Para concluir, la puntuación (112/205) indica que, si bien no se alcanza el peor escenario, la situación actual podría ser insostenible a mediano plazo con exposición a trastornos musculoesqueléticos, por ello, la intervención debe ser integral y multidisciplinaria,

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

involucrando a Seguridad Industrial, Recursos Humanos, Medicina y a los propios trabajadores.

4.1.2 *Análisis de los Resultados del Cuestionario de Kuorinka*

El Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka ha sido de utilidad para la presente investigación, ya que aparte de ser una herramienta ampliamente utilizada en la Ergonomía y la Salud Ocupacional para evaluar problemas musculoesqueléticos en distintas regiones del cuerpo, ha permitido específicamente identificar la presencia, intensidad y frecuencia de molestias o síntomas en los 5 trabajadores analizados.

Se ha analizado y tabulado un total de cinco cuestionarios realizados a los trabajadores del puesto de trabajo “desembarque de materia prima” (3) y “almacenamiento de producto final” (2), cumpliendo con el criterio de examinar todo el tiempo que dedican estos trabajadores al levantamiento manual de cargas.

A continuación se muestran los resultados de los diferentes componentes del cuestionario:

- **Variable sociodemográfica:**

Tabla 8

Resultados del cuestionario de Kuorinka: variable sociodemográfica

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1. Género		
Masculino	5	100 %
Femenino	0	0 %
2. Edad		

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Menor a 25 años	1	20 %
De 25 a 34 años	2	40 %
De 35 a 44 años	2	40 %
45 años en adelante	0	0 %
N = 5		

Al analizar la variable sociodemográfica de género, se ha determinado que el 100 % (N=5; 5) de los trabajadores analizados pertenecen al género masculino, es decir, todos los trabajadores estudiados son hombres, básicamente por el esfuerzo y las tareas que deben desarrollar. Por otra parte, en el análisis de la edad, se observa que los rangos que contienen mayor población son el de 25 a 34 años con el 40 % (N=5; 2) y con la misma frecuencia el rango de 35 a 44 años. Finalmente, alcanza el 20 % (N=5; 1) el rango de edad menor a 25 años.

Para los siguientes datos, se hizo necesaria la utilización del cuestionario estandarizado adaptado, que ofrece el Instituto de Salud Pública de Chile (ISPCH), mediante su Nota Técnica N° 79 sobre la Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos, y que incluye un cuestionario general y tres cuestionarios específicos, que se centran en la parte baja de la espalda, el cuello y los hombros. El objetivo del cuestionario general es la detección simple a partir de la percepción del trabajador, debido a la presencia de dolor, molestias o disconfort y el impacto funcional de éstos. Por su parte, los cuestionarios específicos permiten un análisis más detallado con relación al impacto laboral de dichas molestias. (ISPCH, 2020)

El cuestionario general mencionado, a su vez está constituido por dos secciones:

1. La primera sección, que se compone de información general y de un grupo de preguntas de selección que permiten asociar las áreas del cuerpo donde se

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

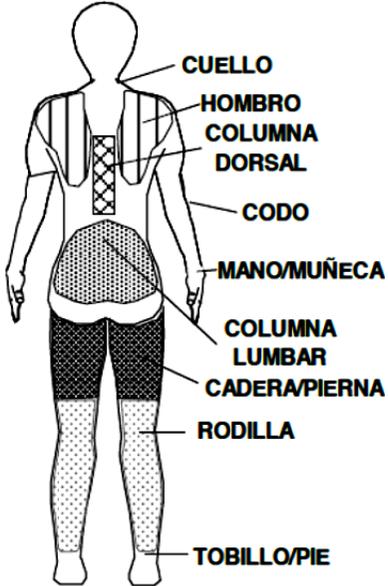
presentan los síntomas mediante un mapa del cuerpo que identifica nueve sitios anatómicos donde pueden ubicarse los síntomas. (ISPCH, 2020)

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Tabla 9

Resultados del cuestionario de Kuorinka: primera sección

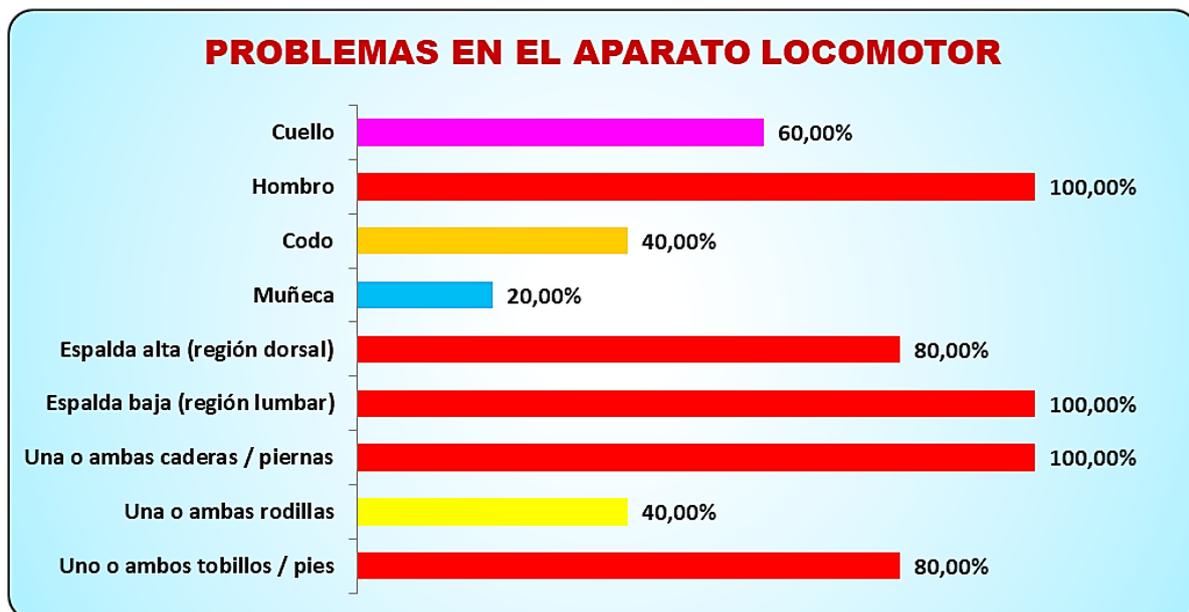
PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR											
Para ser respondido por todos											
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en:											
	Sí	%	No	%							
Cuello	3	60 %	2	40 %							
Hombro	5	100 %	0	0 %	Izq.	1	20 %	Der.	4	80 %	
Codo	2	40 %	3	60 %	Izq.	0	0 %	Der.	2	100 %	
Muñeca	1	20 %	4	80 %	Izq.	0	0 %	Der.	1	100 %	
Espalda alta (región dorsal)	4	80 %	1	20 %							
Espalda baja (región lumbar)	5	100 %	0	0 %							
Una o ambas caderas / piernas	5	100 %	0	0 %							
Una o ambas rodillas	2	40 %	3	60 %							
Uno o ambos tobillos / pies	4	80 %	1	20 %							



Los resultados muestran las áreas referidas por los trabajadores donde presentan dolor o molestias que podrían reflejar posibles TME que, al analizarlos se evidencia que 5 son las zonas predominantes que los trabajadores mencionaron sentir dolor y éstas son: hombro (con predominio del hombro derecho) con un 100 % de los trabajadores (n=5, 5), espalda alta (región dorsal) con un 80 % de los trabajadores (n=5, 4), espalda baja (región lumbar) con un 100 % de los trabajadores (n=5, 5), una o ambas caderas / piernas, con un 100 % de los trabajadores (n=5, 5) y finalmente, uno o ambos tobillos / pies, con un 80 % de los trabajadores (n=5, 4).

Figura 3

Resultados del cuestionario de Kuorinka: primera sección



Estos resultados permiten deducir que, los trabajadores han presentado molestias durante los últimos 12 meses en los hombros, espalda alta y baja, caderas-piernas y tobillos-pies debido a las exigencias que sus puestos de trabajo demandan y que están relacionadas con el tiempo de realización de las tareas, ya que el resto del proceso depende sobre todo de

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>	
	CÓDIGO:	VERSIÓN:		
	FECHA:			
	MACROPROCESO:			
PROCESO:				
SUBPROCESO:				

los tres trabajadores en el desembarque de materia prima, razón por la cual, éstos deben ejecutar movimientos repetitivos que afectan a las zonas mencionadas y se considera también el hecho que durante todo el tiempo de ejecución de las tareas, los trabajadores deben permanecer de pie.

- La segunda sección del cuestionario abarca preguntas relacionadas sobre el impacto de las problemas reportados anteriormente, y que solo se debe contestar si se ha respondido de manera afirmativa a la pregunta de la primera sección, respecto a la presencia de dolor, molestia, disconfort en algún momento durante los últimos 12 meses. (ISPCH, 2020)

Tabla 10

Resultados del cuestionario de Kuorinka: segunda sección

PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR								
Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses								
	¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?				¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?			
	Sí	%	No	%	Sí	%	No	%
Cuello	0	0 %	3	100 %	0	0 %	3	100 %
Hombro	1	20 %	4	80 %	1	20 %	4	80 %
Codo	0	0 %	2	100 %	0	0 %	2	100 %
Muñeca	0	0 %	1	100 %	0	0 %	1	100 %
Espalda alta (región dorsal)	0	0 %	4	100 %	0	0 %	4	100 %
Espalda baja (región lumbar)	2	40 %	3	60 %	1	20 %	4	80 %
Una o ambas caderas / piernas	0	0 %	5	100 %	0	0 %	5	100 %
Una o ambas rodillas	0	0 %	2	100 %	0	0 %	2	100 %
Uno o ambos tobillos / pies	0	0 %	4	100 %	1	25 %	3	75 %

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

De la anterior tabla se puede deducir que, de los trabajadores que respondieron haber presentado problemas durante los últimos 12 meses, hay 1 trabajador que en ese tiempo ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias, y que representa el 20 % (n=5, 1). Dicho trabajador es el mismo que ha tenido también problemas en los últimos 7 días.

Por otra parte, existen 2 trabajadores que representan el 40 % (n=5, 2), quienes han presentado problemas en la espalda baja (región lumbar) y que han tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias, de ellos, solo 1 trabajador (20 %) ha tenido problemas en los últimos 7 días (n=5, 1). En el mismo sentido, existe 1 trabajador (25 %) de los 4 que no han tenido impedimento para hacer su trabajo normal durante los últimos 12 meses, que ha tenido problemas en los últimos 7 días (n=4, 1).

En otro orden de cosas, dentro del cuestionario de Kuorinka, como se mencionó, existen también tres cuestionarios específicos que abarcan un segmento distinto (espalda baja, cuello y hombros) y en los que se ahonda respecto a los síntomas, su impacto funcional, si ha sido necesario cambiar de tarea y si ha requerido de la asistencia de un profesional de la salud debido a sus molestias (ISPCH, 2020). Esos resultados en la población analizada se detallan a continuación:

Tabla 11

Resultados del cuestionario específico acerca de problemas en la región lumbar

1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o discomfort)?				
	Sí	%	No	%
	5	100 %	0	0 %

Si respondió "NO" a la pregunta 1, entonces NO responda las preguntas 2 a la 8

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>	
	CÓDIGO:	VERSIÓN:		
	FECHA:			
	MACROPROCESO:			
	PROCESO:			
	SUBPROCESO:			

2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?

	Sí	%	No	%
	0	0 %	5	100 %

3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?

	Sí	%	No	%
	0	0 %	5	100 %

4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?

	Frec.	%
0 días	0	0 %
1 - 7 días	3	60 %
8 - 30 días	1	20 %
Más de 30 días	1	20 %
Todos los días	0	0 %

Si usted respondió "0 días" en la pregunta 4, entonces NO responda las preguntas 5 a la 8

5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?

	Sí	%	No	%
a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?	1	20 %	4	80 %
b) ¿Actividad de ocio?	1	20 %	4	80 %

6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

	Frec.	%
0 días	0	0 %
1 - 7 días	5	100 %
8 - 30 días	0	0 %
Más de 30 días	0	0 %
Todos los días	0	0 %

7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?

	Sí	%	No	%
	1	20 %	4	80 %

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?

	Sí	%	No	%
	1	20 %	4	80 %

De los resultados mostrados en la tabla que precede, se deduce lo siguiente:

Pregunta 1: todos los trabajadores (n=5, 5) reportaron haber experimentado problemas en la parte lumbar en algún momento. Esto indica una prevalencia del 100 %, lo que sugiere que la carga física asociada al levantamiento manual de cargas podría estar impactando significativamente la salud lumbar de estos trabajadores.

Pregunta 2: ningún trabajador (0 %) ha requerido hospitalización por problemas lumbares, lo que sugiere que, aunque hay molestias, no alcanzan niveles de gravedad extrema.

Pregunta 3: de igual forma, ningún trabajador (0 %) modificó sus labores debido a problemas lumbares, lo que podría indicar adaptación a las exigencias físicas o a una falta de alternativas laborales.

Pregunta 4: con respecto al tiempo total con problemas en los últimos 12 meses, se determinó que, el 60 % (n=5, 3) reportaron dolor por 1-7 días; un 20 % (n=5, 1) por 8-30 días, y un 20 % (n=5, 1) por más de 30 días. Así también, ningún trabajador (0 %) ha presentado un dolor diario. La mayoría de los trabajadores analizados experimentan episodios cortos de dolor, pero un 40 % sufre dolor por más de una semana, lo que podría afectar su productividad y bienestar a largo plazo.

Pregunta 5: en lo que tiene que ver con la reducción de actividades debido a problemas lumbares, se tuvo que, el 20 % (n=5, 1) redujo su actividad laboral y con la misma frecuencia y porcentaje (20 %, n=5, 1) redujo su actividad de ocio debido al dolor lumbar,

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Pregunta 6: en cuanto al tiempo total sin trabajo normal, el 100 % de quienes tuvieron dolor (n=5, 5) les impidió de 1 a 7 días hacer su trabajo en el último año. Se determinó que, aunque el ausentismo es breve, el dolor lumbar interfiere en la capacidad laboral y la calidad de vida.

Pregunta 7: tomando en cuenta la atención médica, solo un 20 % (n=5, 1) buscó atención profesional, lo que podría reflejar subestimación del problema o falta de acceso a servicios de salud dentro de la empresa.

Pregunta 8: para el dolor lumbar en los últimos 7 días, un 20 % (n=5, 1) tuvo dolor reciente, confirmando que los síntomas persisten en algunos casos.

En resumen, el 100 % de los trabajadores reporta molestias, vinculadas probablemente al levantamiento manual de cargas, con dolor por menos de una semana, pero un 40% lo sufre por más tiempo, requiriendo intervención temprana. Aunque el ausentismo es bajo, el dolor afecta a sus actividades laborales y de ocio en un 20 %. Y finalmente, solo el 20 % consultó a un profesional, lo que sugiere la necesidad de programas de salud ocupacional y capacitación en autocuidado.

Aunque la muestra es pequeña (5 trabajadores) por lo que limita la generalización, pero los resultados mostrados advierten sobre el riesgo ergonómico en el levantamiento manual de cargas que requiere atención inmediata.

Del mismo modo, a continuación se muestran los resultados del segundo cuestionario específico que comprende el segmento del cuello, que al igual que el anterior, se ahondan interrogantes sobre los síntomas, su impacto funcional, si ha sido necesario cambiar de tarea y si ha requerido de la asistencia de un profesional de la salud debido a sus molestias (ISPCH, 2020). Esos resultados en la población analizada se detallan a continuación:

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Tabla 12

Resultados del cuestionario específico acerca de problemas en el cuello

1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte del cuello (molestias, dolor o discomfort)?				
	Sí	%	No	%
	3	100 %	0	0 %

Si respondió “NO” a la pregunta 1, entonces NO responda las preguntas 2 a la 8

2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte del cuello?				
	Sí	%	No	%
	0	0 %	3	100 %

3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en el cuello?				
	Sí	%	No	%
	0	0 %	3	100 %

4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en el cuello durante los últimos 12 meses?			
	Frec.	%	
0 días	0	0 %	
1 - 7 días	3	100 %	
8 - 30 días	0	0 %	
Más de 30 días	0	0 %	
Todos los días	0	0 %	

Si usted respondió “0 días” en la pregunta 4, entonces NO responda las preguntas 5 a la 8

5. ¿Los problemas del cuello le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?				
	Sí	%	No	%
a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?	0	0 %	3	100 %
	Sí	%	No	%
b) ¿Actividad de ocio?	0	0 %	3	100 %

6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de cuello le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?			
	Frec.	%	
0 días	0	0 %	
1 - 7 días	3	100 %	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>	
	CÓDIGO:			VERSIÓN:
	FECHA:			
	MACROPROCESO:			
PROCESO:				
SUBPROCESO:				

8 - 30 días	0	0 %
Más de 30 días	0	0 %
Todos los días	0	0 %

7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta u otra persona por problemas en la parte del cuello durante los últimos 12 meses?

	Sí	%	No	%
	1	33 %	2	67 %

8. ¿Ha tenido problemas del cuello en algún momento durante los últimos 7 días?

	Sí	%	No	%
	0	0 %	3	100 %

De los resultados mostrados en la tabla que precede, se deduce lo siguiente:

Pregunta 1: todos los trabajadores (n=3, 3) reportaron haber experimentado problemas en el cuello en algún momento (prevalencia del 100 %). Esto sugiere que las tareas de levantamiento manual de cargas también están asociadas con una alta incidencia de afectación cervical en esta muestra.

Pregunta 2: ningún trabajador (0 %) requirió hospitalización por problemas en el cuello, lo cual indica que las molestias no alcanzan la gravedad crítica.

Pregunta 3: ningún trabajador (0 %) ha modificado sus labores debido a problemas en el cuello, lo que podría reflejar adaptación a las demandas físicas o falta de alternativas ergonómicas.

Pregunta 4: con relación al tiempo total con problemas en los últimos 12 meses, se determinó que, el 100 % (n=3, 3) reportaron dolor por 1-7 días en el último año, y ninguno (0%) tuvo dolor por más de una semana o de forma crónica. Analizando lo mencionado, se puede notar que los episodios son breves y que apuntan a una exposición poco recurrente a los factores de riesgo ergonómico.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Pregunta 5: en lo que se refiere con la reducción de actividades debido a problemas del cuello, se tuvo que, ningún trabajador (0 %) redujo su actividad laboral o de ocio debido al dolor cervical.

Pregunta 6: con relación al tiempo total sin trabajo normal, el 100 % (n=3, 3) de los que tuvieron molestias, les impidió de 1 a 7 días hacer su trabajo normal en el último año por problemas cervicales. De esta forma, aunque el dolor no limita actividades diarias, el ausentismo laboral breve sugiere que los síntomas son lo suficientemente intensos como para requerir reposo ocasional.

Pregunta 7: solo el 33 % (n=3, 1) buscó atención profesional, lo que podría indicar subestimación del problema o barreras de acceso a la salud ocupacional en la empresa.

Pregunta 8: ningún trabajador (0 %) reportó dolor reciente en los últimos 7 días, lo que permitió sugerir que los episodios son esporádicos.

En definitiva, el 100 % de los trabajadores ha experimentado dolor en el cuello, aunque de corta duración y sin consecuencias incapacitantes, debido quizá a posturas forzadas o a la falta de entrenamiento en técnicas seguras. Por otra parte, los 1 a 7 días de incapacidad por año reflejan un impacto bajo en la productividad y, finalmente, solo 1 de 3 trabajadores ha sido atendido por problemas cervicales, lo cual muestra la necesidad de mayor conciencia sobre la prevención y el manejo del dolor.

Al hacer una comparativa con los problemas lumbares previamente analizados, se tiene una similitud en cuanto a la prevalencia del 100 % en ambas regiones y un ausentismo laboral breve (de 1 a 7 días/año). En cuanto a las diferencias, se pudo determinar que el dolor lumbar mostró casos más prolongados (mayor a 30 días en el 20 % de los trabajadores), mientras que en el cuello fue menor a 7 días. Hubo mayor reducción de actividades por dolor

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

lumbar (20 %) versus el 0 % en cuello. En suma, las intervenciones que se deben analizar, deben ser integrales, abordando tanto la zona lumbar como cervical, pero con enfoques diferenciados según la cronicidad.

Finalmente, se muestran a continuación los resultados del tercer cuestionario específico que comprende el segmento de los hombros, que profundiza incógnitas sobre los síntomas, su impacto funcional, si ha sido necesario cambiar de tarea y si ha requerido de la asistencia de un profesional de la salud debido a sus molestias (ISPCH, 2020). Esos resultados en los trabajadores analizados se detallan a continuación:

Tabla 13

Resultados del cuestionario específico acerca de problemas en los hombros

1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte de los hombros (molestias, dolor o discomfort)?				
	Sí	%	No	%
	5	100 %	0	0 %
Si respondió "NO" a la pregunta 1, entonces NO responda las preguntas 2 a la 8				
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en los hombros?				
	Sí	%	No	%
	0	0 %	5	100 %
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en los hombros?				
	Sí	%	No	%
	0	0 %	5	100 %
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en los hombros durante los últimos 12 meses?				
	Frec.	%		
0 días	0	0 %		
1 - 7 días	5	100 %		
8 - 30 días	0	0 %		
Más de 30 días	0	0 %		
Todos los días	0	0 %		

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>	
	CÓDIGO:	VERSIÓN:		
	FECHA:			
	MACROPROCESO:			
	PROCESO:			
	SUBPROCESO:			

Si usted respondió “0 días” en la pregunta 4, entonces NO responda las preguntas 5 a la 8

5. ¿Los problemas en los hombros le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?

	Sí	%	No	%
a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?	0	0 %	5	100 %
	Sí	%	No	%
b) ¿Actividad de ocio?	0	0 %	5	100 %

6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas en los hombros le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

	Frec.	%
0 días	0	0 %
1 - 7 días	5	100 %
8 - 30 días	0	0 %
Más de 30 días	0	0 %
Todos los días	0	0 %

7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta u otra persona por problemas en la parte de los hombros durante los últimos 12 meses?

	Sí	%	No	%
	0	0 %	5	100 %

8. ¿Ha tenido problemas de los hombros en algún momento durante los últimos 7 días?

	Sí	%	No	%
	0	0 %	5	100 %

De los resultados mostrados en la tabla que precede, se deduce lo siguiente:

Pregunta 1: el 100 % de los trabajadores (n=5, 5) reportaron haber experimentado problemas en los hombros en algún momento. Esto sugiere que las tareas de levantamiento manual de cargas también están asociadas con una alta incidencia de afectación en la zona de los hombros, probablemente debido al sobreesfuerzo, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas durante la MMC.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Pregunta 2: ningún trabajador (0 %) requirió hospitalización por problemas en los hombros, lo que indica que, aunque hay molestias, no se alcanza niveles de gravedad extrema.

Pregunta 3: ningún trabajador (0 %) ha modificado sus labores debido a problemas en los hombros, lo que podría reflejar adaptación a las exigencias físicas o a la falta de alternativas ergonómicas.

Pregunta 4: en cuanto al tiempo total con problemas en los últimos 12 meses, se determinó que, el 100 % (n=5, 5) reportó dolor por 1-7 días en el último año y, ninguno (0%) reportó que tuvo dolor por otro tiempo distinto y de forma crónica. Analizando lo mencionado, se puede notar que los episodios son breves y que apuntan a una exposición poco recurrente a los factores de riesgo ergonómico.

Pregunta 5: en lo que se refiere con la reducción de actividades debido a problemas de los hombros, se determinó que, ningún trabajador (0 %) redujo su actividad laboral o de ocio debido al dolor.

Pregunta 6: con relación al tiempo total sin trabajo normal, el 100 % (n=5, 5) de los trabajadores que tuvieron molestias, les impidió de 1 a 7 días hacer su trabajo normal en el último año por problemas en los hombros. Aunque el dolor no limita las actividades diarias, el ausentismo laboral breve refleja que los síntomas son lo suficientemente intensos como para requerir reposo ocasional. Esto podría afectar la productividad a largo plazo.

Pregunta 7: ningún trabajador (0 %) buscó atención profesional, lo que podría indicar normalización del problema o falta de acceso a la salud ocupacional en la empresa.

Pregunta 8: ningún trabajador (0 %) reportó dolor reciente en los últimos 7 días, lo que permitió sugerir que los episodios son esporádicos y no persistentes.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>	
	CÓDIGO:	VERSIÓN:		
	FECHA:			
	MACROPROCESO:	PROCESO:		
	SUBPROCESO:			

En definitiva, el 100 % de los trabajadores han experimentado dolor en los hombros, aunque de corta duración y sin consecuencias incapacitantes, debido quizá a los movimientos repetitivos de elevación de cargas, posturas inadecuadas o falta de equipos auxiliares. En cuanto a los 1 a 7 días de incapacidad por año reflejan un impacto bajo en la productividad, y finalmente, la ausencia de consultas médicas sugiere una subestimación del problema o una carencia de programas de salud ocupacional.

Para terminar, corresponde hacer un análisis comparativo, ya que existe una prevalencia del 100 % en las tres regiones estudiadas (lumbar, cuello y hombros), las cuales comparten un ausentismo laboral breve (1-7 días/año) en todas las regiones. Así también se puede mencionar las diferencias entre las zonas corporales analizadas como que el dolor lumbar presentó casos más prolongados (mayor a 30 días en un 20 % de los trabajadores), mientras que hombros y cuello mostraron solo episodios breves (menores a 7 días). Los trabajadores recurren al médico en mayor porcentaje cuando se trata de problemas en el cuello (33 %) versus el 0 % en hombros. Como parte del estudio, se debe esperar que las intervenciones sean integrales, pero priorizando la zona lumbar por su potencial de cronicidad, obviamente sin descuidar cuello y hombros.

4.1.3 Análisis de Resultados del Descenso Manual de Cargas mediante el Método MAC

Como previamente se mencionó, el *Manual handling Assessment Charts* (MAC) es una herramienta desarrollada por el Health and Safety Executive (HSE) del Reino Unido para evaluar y cuantificar los riesgos asociados al manejo manual de cargas, con el fin de prevenir lesiones musculoesqueléticas. En Gamboa Pellets, donde 5 de sus trabajadores realizan tareas recurrentes al manipular sacos, materias primas y productos terminados, aplicar este método ha permitido identificar los niveles de riesgo ergonómico basándose en factores como el peso

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

de la carga, la postura del trabajador, la frecuencia del levantamiento y las condiciones del entorno.

La ejecución y el análisis del método se centró en:

- La observación directa de las actividades y tareas, en donde se registraron detalles como la altura inicial/final del levantamiento y aspectos posturales.
- Evaluación cuantitativa mediante las tablas MAC para cada variable, asignando puntuaciones de riesgo (verde, ámbar, rojo, morado).
- Priorización y aplicación de las medidas correctivas a ser utilizadas.

En Gamboa Pellets, donde la producción demanda un esfuerzo físico constante, el método MAC ha colaborado en la identificación del riesgo ergonómico, la optimización de procesos y en el cumplimiento de la normativa legal vigente en materia de seguridad y salud ocupacional, protegiendo la salud de los trabajadores. Los resultados que se han obtenido guiarán más adelante un plan de acción personalizado.

Desde el punto de vista del evaluador, en el presente estudio se ha hecho necesaria la consideración de separar la evaluación del método MAC tanto para el descenso como el levantamiento manual de cargas, debido a que cada una de estas actividades resultan ser más representativas por separado en cada uno de los puestos analizados, ya que reflejan más cronicidad al momento de bajar o levantar la carga respectivamente. Es por ello que, a continuación se muestran los resultados de la aplicación del método en cada uno de los 3 trabajadores pertenecientes al puesto de trabajo “desembarque de materia prima” en el que se ha considerado el descenso manual de cargas (sacos) desde una posición elevada hacia el suelo.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Tabla 14

Resultados del método MAC para el trabajador 1 del puesto: desembarque de materia prima

	GAMBOA PELLETS		
	Ficha de evaluación mediante el método MAC		
Área	Centro de Acopio		
Puesto de trabajo	Desembarque de materia prima		
Tarea	Descenso manual de materia prima (aserrín, viruta)		
Datos del trabajador			
Nombre: Kevin Mosquera Roa		Edad (años): 28 años	
Sexo: Masculino		Tiempo de trabajo: 2 años	
	Evaluación de los factores de riesgo		
	Factor	Código de colores	Puntaje
	A. Peso manejado y frecuencia		4
	B. Distancia entre las manos y la espalda		6
	C. Distancia vertical de levantamiento		1
	D. Torsión y lateralización del tronco		2
	E. Restricciones posturales		0
	F. Acoplamiento mano – objeto		1
	G. Superficie del piso		1
H. Otros factores ambientales		0	
Observaciones	Puntaje total	15	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

<p>El trabajador desciende los bultos de materia prima al suelo, los cuales son de un peso promedio de 22 a 23 kg, que van a ser vaciados y esparcidos para limpiar e ingresarlos al proceso. Se observa al trabajador en la actividad de descenso en su posición más crítica, que es al llegar al suelo. Con este peso considerable el trabajador se obliga a adoptar malas posturas.</p>	<p>Categoría de acción: 3 Se requieren acciones correctivas pronto</p>
---	---

El análisis ergonómico realizado al trabajador Kevin Mosquera Roa en el puesto de desembarque de materia prima (Centro de Acopio) mediante el método MAC, revela los siguientes hallazgos clave:

El puntaje total obtenido es 15, que sitúa a la tarea en la categoría de acción 3, lo cual indica que existe un riesgo ergonómico significativo que requiere prontas acciones correctivas para prevenir TME.

Entre los factores críticos identificados destacan: la distancia entre las manos y la espalda, peso manejado, frecuencia y torsión/lateralización del tronco. En sí, el trabajador adopta posturas incorrectas al descender los bultos al suelo, especialmente en la fase final del movimiento, lo que incrementa la carga lumbar. Técnicamente, la evaluación confirma un riesgo ergonómico moderado-alto, con factores biomecánicos y organizacionales que justifican intervenciones prioritarias. La implementación de las medidas preventivas mitigaría el riesgo de TME, mejorando así la salud y la eficiencia del trabajador.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Tabla 15

Resultados del método MAC para el trabajador 2 del puesto: desembarque de materia prima

	GAMBOA PELLETS		
	Ficha de evaluación mediante el método MAC		
Área	Centro de Acopio		
Puesto de trabajo	Desembarque de materia prima		
Tarea	Descenso manual de materia prima (aserrín, viruta)		
Datos del trabajador			
Nombre: Edison Chapungal Grefa		Edad (años): 40 años	
Sexo: Masculino		Tiempo de trabajo: 3 años	
	Evaluación de los factores de riesgo		
	Factor	Código de colores	Puntaje
	A. Peso manejado y frecuencia		4
	B. Distancia entre las manos y la espalda		3
	C. Distancia vertical de levantamiento		1
	D. Torsión y lateralización del tronco		1
	E. Restricciones posturales		0
	F. Acoplamiento mano – objeto		1
	G. Superficie del piso		1
H. Otros factores ambientales		0	
Observaciones	Puntaje total		11

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

<p>El trabajador desciende los bultos de materia prima al suelo, los cuales son de un peso promedio de 22 a 23 kg, que van a ser vaciados y esparcidos para limpiar e ingresarlos al proceso. Se observa al trabajador en la actividad de descenso en su posición más crítica al descender al suelo. Con este peso considerable el trabajador se obliga a adoptar malas posturas.</p>	<p>Categoría de acción: 2 Se requieren acciones correctivas a corto plazo</p>
--	--

El análisis ergonómico realizado al trabajador Edison Chapungal Grefa en el puesto de desembarque de materia prima (Centro de Acopio) mediante el método MAC, revela los siguientes hallazgos clave:

El puntaje total obtenido es 11, que sitúa a la tarea en la categoría de acción 2, lo cual a su vez indica que existe un riesgo ergonómico moderado que requiere acciones correctivas a corto plazo para prevenir TME.

Entre los principales factores de riesgo identificados destacan: peso manejado, frecuencia, distancia entre las manos y la espalda y torsión/lateralización del tronco. En sí, el trabajador adopta posturas incorrectas al descender los bultos al suelo, especialmente en la fase crítica de colocación, lo que incrementa la tensión lumbar. Aunque el riesgo es menor, persiste la necesidad de intervención debido al peso elevado y la frecuencia de la tarea.

La evaluación identifica un riesgo ergonómico moderado, con factores biomecánicos (peso y postura) como principales causas. Y comparado con el trabajador 1 (puntaje 15), este caso presenta menor gravedad, pero aún exige intervenciones para garantizar unas condiciones laborales sostenibles.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Tabla 16

Resultados del método MAC para el trabajador 3 del puesto: desembarque de materia prima

	GAMBOA PELLETS		
Ficha de evaluación mediante el método MAC			
Área	Centro de Acopio		
Puesto de trabajo	Desembarque de materia prima		
Tarea	Descenso manual de materia prima (aserrín, viruta)		
Datos del trabajador			
Nombre: Juan Carlos Tipán Machado		Edad (años): 36 años	
Sexo: Masculino		Tiempo de trabajo: 2 años	
	Evaluación de los factores de riesgo		
	Factor	Código de colores	Puntaje
	A. Peso manejado y frecuencia		4
	B. Distancia entre las manos y la espalda		3
	C. Distancia vertical de levantamiento		0
	D. Torsión y lateralización del tronco		1
	E. Restricciones posturales		0
	F. Acoplamiento mano – objeto		1
G. Superficie del piso		1	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>	
	CÓDIGO:			VERSIÓN:
	FECHA:			
	MACROPROCESO:			
	PROCESO:			
	SUBPROCESO:			

	H. Otros factores ambientales		1
Observaciones	Puntaje total		11
<p>El trabajador desciende los bultos de materia prima al suelo, los cuales son de un peso promedio de 22 a 23 kg, que van a ser vaciados y esparcidos para limpiar e ingresarlos al proceso. Se observa al trabajador en la actividad de descenso en su posición más crítica al descender al suelo. Con este peso considerable el trabajador se obliga a adoptar malas posturas.</p>		<p>Categoría de acción: 2 Se requieren acciones correctivas a corto plazo</p>	

El análisis ergonómico realizado al trabajador Juan Carlos Tipán Machado en el puesto de desembarque de materia prima (Centro de Acopio) mediante el método MAC, revela los siguientes hallazgos clave:

El puntaje total obtenido es 11, que sitúa a la tarea en la categoría de acción 2, lo cual a su vez indica que existe un riesgo ergonómico moderado que requiere acciones correctivas a corto plazo para prevenir TME. Entre los principales factores de riesgo identificados destacan: peso, frecuencia, y distancia entre las manos y la espalda. En sí, el trabajador adopta posturas incorrectas al descender los bultos al suelo, especialmente en la fase crítica de colocación, lo que incrementa la tensión lumbar. Se tiene el mismo puntaje que el trabajador 2 (11), pero menor que el trabajador 1 (15), con factores de riesgo similares en peso y postura pero con ligera variación en los factores ambientales.

La evaluación identifica un riesgo ergonómico moderado, con factores como posturas inadecuadas y un peso elevado constante como hallazgos críticos durante el descenso. Aunque el riesgo es menor que en el trabajador 1, las medidas preventivas son esenciales para prevenir lesiones y mejorar la eficiencia. Con lo manifestado, se refuerza la necesidad de estandarizar

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

medidas preventivas o correctivas para todos los trabajadores, dado el patrón repetitivo de los factores de riesgo identificados.

Los tres trabajadores del puesto de desembarque de materia prima muestran riesgos por el descenso manual de bultos de 22-23 kg. El trabajador 1 (puntaje 15, categoría 3) presenta alto riesgo por posturas críticas y distancia manos-espalda (6), requiriendo acciones urgentes. Los trabajadores 2 y 3 (puntaje 11, categoría 2) tienen riesgo moderado, con menor impacto postural pero igual carga de peso. Todos comparten la necesidad de reducir peso, capacitación y formación en técnicas seguras, así como el implementar ayudas mecánicas. La principal diferencia radica en la urgencia de intervención para el trabajador 1.

4.1.4 Análisis de Resultados del Levantamiento Manual de Cargas Mediante el Método MAC

De igual forma que el proceso de evaluación anterior, se muestran a continuación los resultados de la aplicación del método en cada uno de los 2 trabajadores pertenecientes al puesto de trabajo “almacenamiento de producto final” en el que se ha considerado el levantamiento manual del producto final desde el suelo hacia los pallets.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Tabla 17

Resultados del método MAC para el trabajador 1 del puesto: almacenamiento de producto final

	GAMBOA PELLETS		
	Ficha de evaluación mediante el método MAC		
Área	Bodega de Almacenamiento		
Puesto de trabajo	Almacenamiento del producto final		
Tarea	Levantamiento manual del producto final hacia los pallets		
Datos del trabajador			
Nombre: Julian García Quingatuña		Edad (años): 27 años	
Sexo: Masculino		Tiempo de trabajo: 2 años	
	Evaluación de los factores de riesgo		
	Factor	Código de colores	Puntaje
	A. Peso manejado y frecuencia		4
	B. Distancia entre las manos y la espalda		3
	C. Distancia vertical de levantamiento		3
	D. Torsión y lateralización del tronco		1
	E. Restricciones posturales		0
	F. Acoplamiento mano – objeto		1

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

	G. Superficie del piso		0
	H. Otros factores ambientales		1
Observaciones	Puntaje total		13
El trabajador levanta los bultos del producto final desde el suelo, los cuales tienen un peso de 15 kg , y son levantados hacia los pallets. Se observa al trabajador en la posición más crítica en la actividad de levantamiento, en donde el trabajador al realizar la actividad opta por posturas inadecuadas o forzadas que le terminan afectando y en donde es posible desarrollar TME.		Categoría de acción: 3 Se requieren acciones correctivas pronto	

El análisis ergonómico realizado al trabajador Julián García Quingatufa en el puesto de almacenamiento del producto final (Bodega) mediante el método MAC, revela los siguientes hallazgos clave:

El puntaje total obtenido es 13, que sitúa a la tarea en la categoría de acción 3, lo cual a su vez indica que requiere prontas acciones correctivas para prevenir TME. Entre los principales factores de riesgo identificados destacan: peso, frecuencia, distancia entre las manos-espalda y la distancia vertical. En sí, el trabajador adopta posturas forzadas al levantar los bultos desde el suelo hacia los pallets, con flexión repetitiva de columna. Así también se presenta una elevada frecuencia de movimientos (aunque el peso sea menor que en otros puestos).

En definitiva, el puesto presenta un riesgo alto (categoría 3) por la combinación de la frecuencia, posturas críticas y distancia vertical, lo cual demanda implementar ayudas mecánicas y reestructurar el método de trabajo para prevenir TME.

Comparado con los puestos de desembarque, estos factores de riesgo derivan más de la frecuencia y altura de levantamiento, que del peso del producto final.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
	PROCESO:		
	SUBPROCESO:		

Tabla 18

Resultados del método MAC para el trabajador 2 del puesto: almacenamiento de producto final

	GAMBOA PELLETS		
	Ficha de evaluación mediante el método MAC		
Área	Bodega de Almacenamiento		
Puesto de trabajo	Almacenamiento del producto final		
Tarea	Levantamiento manual del producto final hacia los pallets		
Datos del trabajador			
Nombre: Duvan Alarcón Roa		Edad (años): 19 años	
Sexo: Masculino		Tiempo de trabajo: 1 año	
	Evaluación de los factores de riesgo		
	Factor	Código de colores	Puntaje
	A. Peso manejado y frecuencia		4
	B. Distancia entre las manos y la espalda		3
	C. Distancia vertical de levantamiento		1
D. Torsión y lateralización del tronco		1	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

	E. Restricciones posturales		0
	F. Acoplamiento mano – objeto		1
	G. Superficie del piso		0
	H. Otros factores ambientales		1
Observaciones	Puntaje total		11
El trabajador levanta los bultos del producto final desde el suelo, los cuales tienen un peso de 15 kg , y son levantados hacia los pallets. Se observa al trabajador en la posición más crítica en la actividad de levantamiento, en donde el trabajador al realizar la actividad opta por posturas inadecuadas o forzadas que le terminan afectando y en donde es posible desarrollar TME.		Categoría de acción: 2 Se requieren acciones correctivas a corto plazo	

El análisis ergonómico realizado al trabajador Duvan Alarcón Roa en el puesto de almacenamiento del producto final (Bodega) mediante el método MAC, revela los siguientes hallazgos clave:

El puntaje total obtenido es 11, que sitúa a la tarea en la categoría de acción 2, lo cual a su vez indica que requiere prontas acciones correctivas a corto plazo para prevenir TME. Entre los principales factores de riesgo identificados destacan: peso, frecuencia y la distancia entre las manos-espalda. En sí, el trabajador adopta posturas forzadas al levantar los bultos desde el suelo hacia los pallets. También presenta un factor diferente que es la mayor vulnerabilidad por inexperiencia (1 año en el puesto).

Aunque el riesgo es menor que en el trabajador 1 (puntaje 13), la combinación de frecuencia, posturas y juventud justifica acciones rápidas. La categoría 2 refleja la necesidad de intervención para prevenir TME y se presenta como un nivel de riesgo moderado.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

En conclusión, ambos trabajadores manipulan bultos del mismo peso con una frecuencia elevada, mostrando riesgos ergonómicos significativos. El trabajador 1 presenta mayor riesgo debido a la distancia vertical de levantamiento y posturas más críticas, mientras que el trabajador 2 tiene riesgo moderado, con menor impacto por la distancia vertical pero mayor vulnerabilidad por su inexperiencia. Ambos casos requieren:

- 1) Eliminación de levantamientos desde el suelo mediante mesas elevadoras
- 2) Capacitación y formación en técnicas seguras
- 3) Rotación de tareas.

Para tener una idea clara de los resultados obtenidos para el puesto de trabajo de almacenamiento del producto final, se muestra a continuación una tabla resumen que incluye los puntajes de cada uno de los cinco trabajadores analizados:

Tabla 19

Resumen de los resultados del método MAC

Factores de riesgo	Desembarque de materia prima			Almacenamiento del producto final	
	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4	Trabajador 5
A. Peso manejado y frecuencia	4	4	4	4	4
B. Distancia entre las manos y la espalda	6	3	3	3	3
C. Distancia vertical de levantamiento	1	1	0	3	1
D. Torsión y lateralización del tronco	2	1	1	1	1
E. Restricciones posturales	0	0	0	0	0
F. Acoplamiento mano – objeto	1	1	1	1	1

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>	
	CÓDIGO:			VERSIÓN:
	FECHA:			
	MACROPROCESO:			
PROCESO:				
SUBPROCESO:				

G. Superficie del piso	1	1	1	0	0
H. Otros factores ambientales	0	0	1	1	1
Puntaje total	15	11	11	13	11
Categoría de acción	3	2	2	3	2
Significado	Se requieren acciones correctivas pronto	Se requieren acciones correctivas a corto plazo	Se requieren acciones correctivas a corto plazo	Se requieren acciones correctivas pronto	Se requieren acciones correctivas a corto plazo

Los resultados del método MAC evidencian la presencia de un patrón de riesgos ergonómicos en ambos puestos de trabajo, siendo más crítico en el desembarque de materia prima, debido a la manipulación de los bultos de peso considerable y a una mayor distancia manos-espalda, requiriendo acciones urgentes. En el puesto de trabajo de almacenamiento, el riesgo proviene de la frecuencia y de la altura de levantamiento con cargas de menor peso.

Ambos puestos de trabajo comparten la necesidad de reducir el peso de la carga, implementar ayudas mecánicas y la capacitación y formación en técnicas seguras para la manipulación manual de cargas, tanto en el descenso como en el levantamiento.

Para concluir, las intervenciones deben ser escalonadas y priorizarse según la categoría de acción, así pues se tiene que, 3 debe ser urgente y 2 a corto plazo, enfocándose siempre en optimizar los métodos de trabajo y las condiciones ambientales para prevenir los TME.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Capítulo 5

Desarrollo de la Propuesta

5.1 Planificación de la Actividad Preventiva

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) asociados al levantamiento y descenso manual de cargas representan un riesgo crítico en entornos industriales. Como se ha evidenciado en el presente estudio llevado a cabo en la empresa Gamboa Pellets, donde se identificaron posturas forzadas, cargas pesadas (22–23 kg) y una alta frecuencia de movimientos. Para mitigar estos riesgos se propone un plan de intervención ergonómica basado en la jerarquía de controles (fuente, medio, receptor), alineado con estándares ISO 11228-1 y el método MAC. Las medidas, entre otras, incluyen el rediseño ingenieril, uso de ayudas mecánicas, adaptación del entorno de trabajo, capacitación y formación en técnicas y procedimientos seguros de trabajo, así como un aspecto primordial que es la vigilancia médica. Esta propuesta busca reducir la incidencia de los TME en los puestos de trabajo: “desembarque de materia prima” y “almacenamiento de producto final”, optimizando así los

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

procesos y a la vez cumpliendo con la normativa legal vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

Cabe recalcar que estas medidas abordan los hallazgos críticos del estudio (peso, posturas, frecuencia y entorno), priorizando acciones en la fuente (más efectivas según la jerarquía de controles) y que dichas medidas se alinean con los puestos analizados. La propuesta combina prevención técnica, organizacional y formación, garantizando así sostenibilidad, cumplimiento legal y sobre todo la salud y el bienestar laboral de los trabajadores.

5.2 Propuesta de medidas para mitigar el riesgo ergonómico por levantamiento y descenso manual de cargas para la empresa “Gamboa Pellets”

PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN PARA EL DESCENSO Y LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS DE LA EMPRESA GAMBOA PELLETS
1. OBJETIVO
Establecer un proceso o rutina básica para el correcto descenso de materia prima y levantamiento del producto final para prevenir la aparición de TME en los trabajadores de la empresa.
2. ALCANCE
El procedimiento se aplica a todos los trabajadores que realizan actividades que impliquen el descenso y levantamiento manual de cargas en el área desembarque de materia prima” y “almacenamiento de producto final”.
3. DEFINICIONES
Carga: es cualquier objeto susceptible de ser movido. En sentido estricto las que superen los 3 kg. (INSST, 2011)
Levantamiento manual de cargas: es la actividad que desarrolla un trabajador para levantar, mover o transportar materiales, empleando su fuerza física
Manipulación manual de cargas: se entiende así a cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (INSST, 2011)
4. BASE LEGAL

D.E. 255 ANEXO 3: NORMA TÉCNICA EN SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO

Art. 2, num. 5. Riesgos ergonómicos: causados por un esfuerzo físico excesivo, movimientos repetitivos o posturas poco naturales durante el desempeño de un trabajo que pueden provocar cansancio, errores, accidentes, enfermedades profesionales o trastornos músculo-esqueléticos como consecuencia de un diseño inadecuado de las instalaciones, las máquinas, los equipos, las herramientas o los puestos de trabajo.

Art. 20. Riesgos ergonómicos biomecánicos-manipulación de cargas. - Para prevenir riesgos ergonómicos biomecánicos relacionados con manipulación de cargas, se adoptarán medidas técnicas u organizativas que estarán orientadas a evitar la manipulación manual de cargas considerando los siguientes parámetros:

	Masa de referencia	Frecuencia
Levantamiento o descenso de cargas	3 – 5 kg	>5 levantamientos/minuto
	>5 – 10 kg	>1 levantamiento/minuto
	>10 kg	Indistinto

Nota: las situaciones fuera de las contempladas en esta tabla se considerarán levantamiento manual de cargas y no requerirán una evaluación específica del riesgo.

2. En el caso de trabajadores adultos mayores se deberá realizar un mayor seguimiento de su capacidad funcional. En actividades de levantamiento de cargas, los pesos máximos que un trabajador sano podrá cargar en condiciones ideales de manipulación se especifican en la siguiente tabla:

Trabajadores	Masa de referencia
Mujeres (20 a 45 años)	20 kg
Mujeres (< 20 o > 45 años)	15 kg
Hombres (20 a 45 años)	23 kg
Hombres (< 20 o > 45 años)	20 kg

3. Si las actividades del puesto de trabajo exceden los límites indicados en la tabla anterior, se deberá considerar planes de acción, vigilancia y mitigación para asegurar condiciones que beneficie a la salud del trabajador por medio de la jerarquía de controles.

5. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Se considera carga todo peso que exceda de 3 kg y que como consecuencia pueda ocasionar lesiones dorsolumbares. Siempre que sea posible, la manipulación de cargas se efectuará mediante la utilización de equipos mecánicos como carretillas manuales, transportadores, cadenas, cables, cuerdas, poleas, etc. En los casos en los que esto sea imposible de implementar, se seguirán las indicaciones reflejadas en el presente documento.

6. RESTRICCIONES

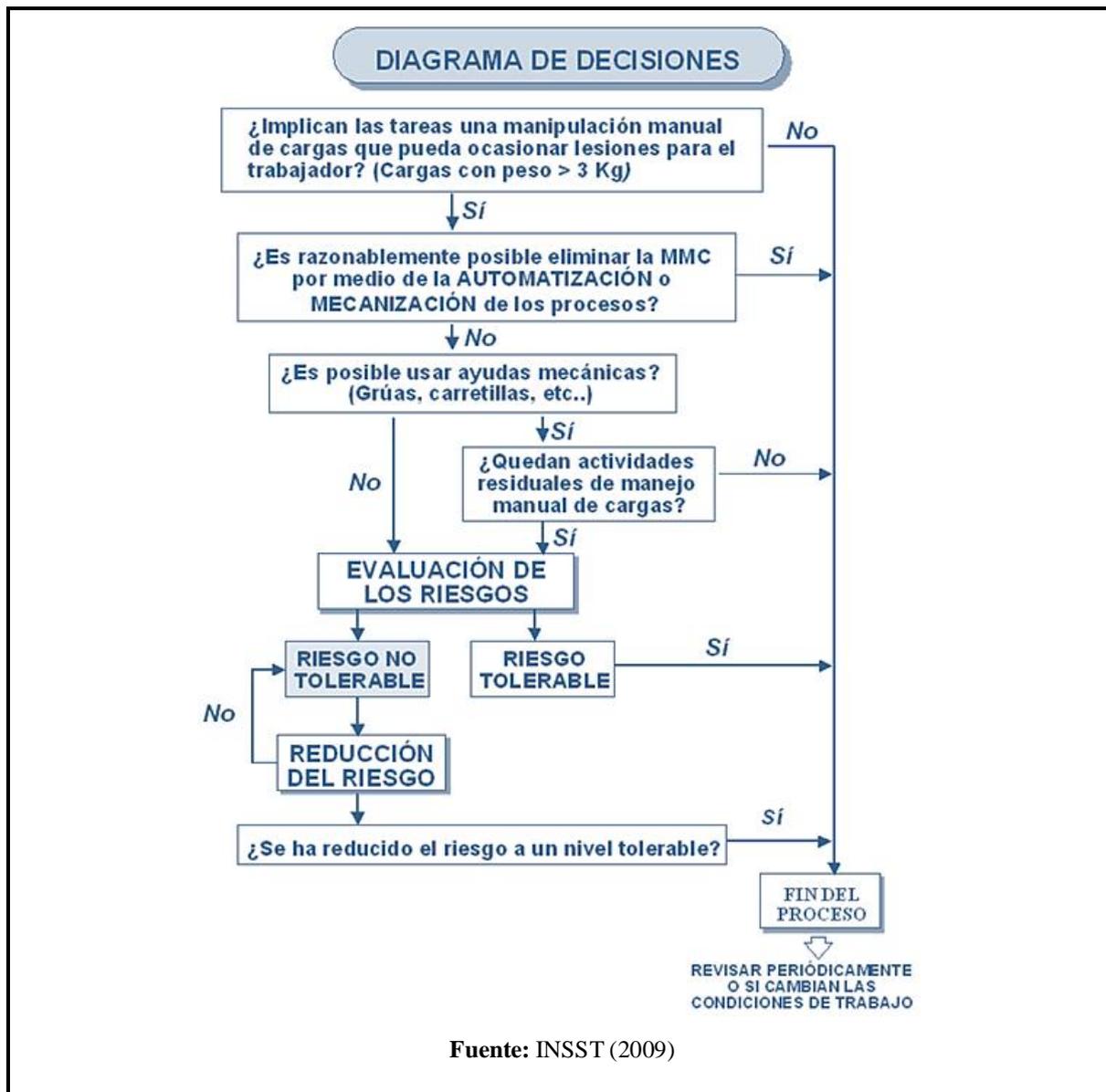
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

No se permitirá el levantamiento manual de cargas a personas:

- Con enfermedades del corazón
- Hipertensas
- Lesiones pulmonares
- Mujeres embarazadas
- Lesiones en las articulaciones
- Artritis

7. DIAGRAMA DE DECISIONES PARA ANALIZAR UNA POSIBLE MMC

Ante la presencia probable de una situación de manipulación manual de cargas (MMC), la misma será analizada mediante el siguiente diagrama de decisiones que implica llegar al FIN DEL PROCESO para evitar que dicha MMC pueda generarle al trabajador algún TME.



8. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO PARA EL DESCENSO DE MATERIA PRIMA Y LEVANTAMIENTO DEL PRODUCTO FINAL

La manipulación manual de cargas constituye un problema específico que puede provocar molestias o lesiones, sobre todo en la espalda, siendo un factor importante de sobrecarga muscular. Por ello, en las operaciones de manipulación de cargas manuales, los trabajadores/as deben emplear una técnica de levantamiento adecuada a este tipo de esfuerzos. Las técnicas de levantamiento, tienen como principio básico mantener la espalda recta y hacer el esfuerzo con las piernas. (INSST, 2009)

Como norma general, es preferible manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, pero si la forma geométrica de la carga no lo permite, se buscará otra forma de manipulación, y para que ésta sea lo más correcta posible se seguirá los siguientes pasos:

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Antes del levantamiento

- Se utilizarán medios mecánicos siempre que sea posible.
- Verificar que la iluminación sea suficiente, evitando zonas con elevados contrastes que puedan cegar al trabajador.
- Evitar alzar rudamente la carga, levantar de un lado, primeramente.
- Solicitar ayuda a otras personas si el peso es excesivo o la postura adoptada no es la adecuada.
- Los equipos de protección individual como guantes, cinturón, etc. No deberán interferir en la capacidad de realizar movimientos, ni disminuirán la destreza manual del trabajador

Durante el levantamiento

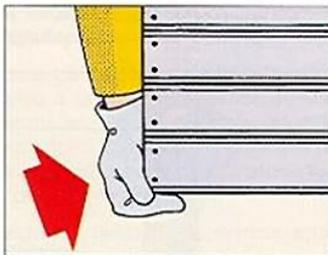
Colocación de los pies: separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento



Adoptar la postura de levantamiento: doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha y el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco, ni adoptar posturas forzadas.



Agarre firme: sujetar firmemente la carga, empleando las 2 manos y pegando la carga al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro. Cuando sea necesario cambiar de agarre, hay que hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos para el trabajador.



Levantamiento: el levantamiento debe hacerse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda recta y no dando tirones a la carga, ni moviéndola de forma rápida o brusca.



9. MEDIDAS PREVENTIVAS BÁSICAS

1. Intervenciones en la FUENTE (diseño del trabajo y herramientas)

- **Reducción del peso de carga:** limitar el peso de los sacos a un máximo de 20 kg (según estándares NIOSH/ISO) y fraccionar cargas en unidades más pequeñas.
- **Ayudas mecánicas:** implementar mesas elevadoras, carretillas hidráulicas o bandas transportadoras para minimizar el levantamiento/descenso manual desde el suelo.
- **Rediseño de embalajes:** usar sacos con asas ergonómicas y base estable para facilitar el agarre y reducir inestabilidad.

2. Intervenciones en el MEDIO (entorno y organización)

- **Adecuación del espacio de trabajo:**
 - ✓ Ajustar las alturas de los estantes y pallets para evitar que se produzcan flexiones extremas (ej.: estantes a nivel de la cintura).
 - ✓ Mejorar la iluminación y las superficies de piso para evitar resbalones.
- **Rotación de tareas:** rotar y redistribuir las actividades entre los trabajadores del área para reducir la frecuencia de los movimientos repetitivos.
- **Pausas activas:** establecer descansos cortos por cada hora de trabajo para propiciar la recuperación muscular.

3. Intervenciones en el receptor (trabajadores)

- **Capacitación y formación en técnicas seguras:**

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

- ✓ Entrenamiento en posturas neutras (ej.: mantener la carga cerca del cuerpo, evitar torsiones).
- ✓ Uso correcto de las ayudas mecánicas.
- **Vigilancia médica:** implementar evaluaciones y exámenes médicos ocupacionales periódicos para detectar síntomas tempranos de TME. Ejecutar Planes de Salud.
- **Equipos de Protección Personal (EPP):** calzado antideslizante y excluir el uso de soportes o fajas lumbares de soporte.

4. Medidas complementarias

- **Monitoreo continuo:** realizar reevaluaciones ergonómicas anuales o cuando haya cambios en los procesos mediante los métodos ya utilizados: Kuorinka y MAC.
- **Participación activa:** involucrar a los trabajadores en la identificación de riesgos y pruebas de soluciones.
- **Orden y limpieza:** la zona de trabajo debe estar limpia y libre de objetos, herramientas, máquinas.
- **El espacio de trabajo:** debe ser suficiente para permitir moverse sin problema y acercarse a la carga sin necesidad de realizar posturas forzadas.
- **Señalética** con recomendaciones para un correcto manejo manual de cargas, y con ello, el personal se permita recordar los pasos para realizar la tarea de mejor manera.

10. CONSEJOS ÚTILES

		
<p>Nunca girar el cuerpo mientras se sostiene una carga pesada</p>	<p>No hay cosa que lesione más rápidamente una espalda que una carga excesiva</p>	<p>Mantener la carga tan cerca del cuerpo como sea posible, pues aumenta mucho la capacidad de levantamiento</p>



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CHIMBORAZO

NOMBRE DEL FORMATO

CÓDIGO:

FECHA:

MACROPROCESO:

PROCESO:

SUBPROCESO:

VERSIÓN:



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Aprovechar el peso del cuerpo de manera efectiva para empujar o tirar de los objetos	No levantar una carga pesada por encima de la cintura de un solo movimiento	Mantener los brazos pegados al cuerpo y lo más tensos posible
	Cuando las dimensiones de la carga lo aconsejen, no dudar en pedir ayuda algún compañero de trabajo	

11. RECOMENDACIONES

Ejercicios de fortalecimiento muscular

Saltar hacia arriba y abajo con los brazos y piernas abiertos o extendidos	Apoyado en la pared, contraer los músculos abdominales y glúteos. Intentar deslizar lentamente la espalda hacia abajo



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CHIMBORAZO

NOMBRE DEL FORMATO

CÓDIGO:

FECHA:

MACROPROCESO:

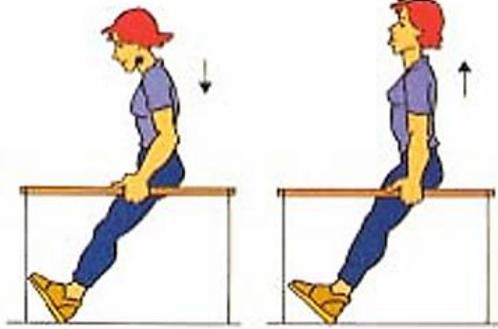
PROCESO:

SUBPROCESO:

VERSIÓN:



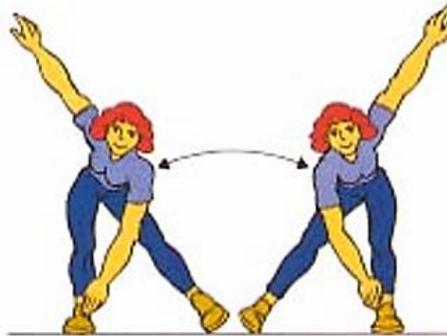
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



Apoyar las manos, estirar los brazos y con la espalda recta suba y baje el cuerpo



Apoyarse en la punta del pie con la mano en la pared e intentar flexionar la rodilla alternando las dos piernas



Separar bien los pies, mirar al frente y flexionar la pierna derecha hasta tocar el pie derecho con la mano izquierda. Después, hacerlo a la inversa. (INSST, 2009)

12. RESPONSABLES

El empleador, jefe de producción, técnico en SHT y médico ocupacional serán quienes estarán a cargo de la gestión, análisis y ejecución de las medidas preventivas propuestas, así como de su correcto monitoreo, mejora y actualización.

Tabla de costos de implementación

Maquinaria / personal	Descripción	Cantidad	Costos
	Plataforma elevadora electro-hidráulica para cajas y pellets. Capacidad 1.000 kg. Carga parcialmente distribuida. Levantamiento de	2	\$ 2500

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO: PROCESO: SUBPROCESO:		

<p>Mesa elevadora (plataforma)</p> 	<p>material Altura máx. 3000 mm para el área de trabajo en levantamiento y descenso de carga</p>		
 <p>Diseños de empaques con asas ergonómicas (gavetas)</p>	<p>Gavetas plásticas con asas ergonómicas para un mejor soporte de dimensiones: medidas 400 x 300 x 235 mm Puede elegir entre asas abiertas, cerradas o integradas en función del modelo, en el área de trabajo en levantamiento y descenso de carga</p>	10	\$400
 <p>Estantes</p>	<p>Estantes donde se colocarán el producto final dando medidas de 1.80 cm de altura, en el área de trabajo de levantamiento de carga</p>	2	\$100
	<p>Señalética de medidas de 61cm * 91cm informativas, obligación, preventivas y seguridad</p>	12	\$80

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
	PROCESO:		
	SUBPROCESO:		

<p style="text-align: center;">Señalética informativa</p> 			
<p style="text-align: center;">Medico Ocupacional</p> 	<p>Profesional de la salud especializado en medicina del trabajo, enfocado en la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades</p>	1	\$1200

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Capítulo 6

Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

El presente estudio ha evaluado los factores asociados al riesgo ergonómico, tanto para el levantamiento manual de cargas (almacenamiento de producto final), como para el descenso manual de cargas (desembarque de materia prima) del área perteneciente al centro de acopio y almacenaje de la empresa Gamboa Pellets, identificando así a los factores críticos que afectan la salud de los trabajadores. Mediante métodos cuantitativos validados (Kuorinka, MAC y checklist MMC-ISO), se analizó la situación del área en la parte ergonómica, así como las condiciones laborales, las características de las tareas y la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME). A partir de esos resultados, se puede afirmar que se ha cumplido con los objetivos planteados, por lo que a continuación se presentan las conclusiones que destacan en la investigación, las cuales no solo confirman la presencia de riesgos significativos, sino que también establecieron las bases para la implementación de medidas preventivas / correctivas y para futuras investigaciones en el ámbito de la Ergonomía y la Salud Ocupacional:

- Se han evaluado los riesgos ergonómicos en los trabajadores de la empresa Gamboa Pellets que realizan las tareas de levantamiento y descenso manual de cargas. En donde, los métodos aplicados: checklist MMC-ISO, Kuorinka y MAC, confirmaron la presencia

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

de factores de riesgo ergonómico críticos en los puestos de trabajo de desembarque de materia prima y almacenamiento de producto final, con puntuaciones que clasifican el riesgo entre moderado y alto (11 a 15 puntos MAC). Los factores técnicos más críticos identificados fueron: peso de la carga (22–23 kg), posturas forzadas (flexión lumbar y torsión del tronco) y la frecuencia elevada de movimientos, lo cual permitió determinar que en dichos puestos se requerían prontas acciones correctivas o la aplicación de las mismas en el menor tiempo posible.

- Al aplicar el cuestionario Nórdico de Kuorinka, sus resultados mostraron que 5 son las zonas predominantes que los trabajadores mencionaron sentir dolor o molestias que podrían reflejar posibles TME y éstas son: hombro (con predominio del hombro derecho) con un 100 % de los trabajadores (n=5, 5), espalda alta (región dorsal) con un 80 % de los trabajadores (n=5, 4), espalda baja (región lumbar) con un 100 % de los trabajadores (n=5, 5), una o ambas caderas / piernas, con un 100 % de los trabajadores (n=5, 5) y finalmente, uno o ambos tobillos / pies, con un 80 % de los trabajadores (n=5, 4).
- La aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka permitió deducir que los trabajadores han presentado molestias durante los últimos 12 meses en los hombros, espalda alta y baja, caderas-piernas y tobillos-pies debido a las exigencias que sus puestos de trabajo demandan y que están relacionadas con el tiempo de realización de las tareas, ya que el resto del proceso depende sobre todo de los tres trabajadores en el desembarque de materia prima, razón por la cual, éstos deben ejecutar movimientos repetitivos que afectan a las zonas mencionadas y se considera también el hecho de que durante todo el tiempo de ejecución de las tareas, los trabajadores deben permanecer de pie.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

- Los tres trabajadores del puesto de desembarque de materia prima presentan riesgos por el descenso manual de bultos de 22-23 kg. El trabajador 1 (puntaje 15, categoría 3) presenta alto riesgo por posturas críticas y distancia manos-espalda (6), requiriendo acciones urgentes. Los trabajadores 2 y 3 (puntaje 11, categoría 2) tienen riesgo moderado, con menor impacto postural pero igual carga de peso. La principal diferencia radicó en la urgencia de intervención para el trabajador 1.
- Por otra parte, y según la evaluación MAC, ambos trabajadores del puesto de almacenamiento del producto final (bodega), manipulan bultos del mismo peso con una frecuencia elevada, mostrando riesgos ergonómicos significativos. El trabajador 1 presenta mayor riesgo debido a la distancia vertical de levantamiento y a posturas más críticas, mientras que el trabajador 2 tiene riesgo moderado, con menor impacto por la distancia vertical, pero mayor vulnerabilidad por su inexperiencia.
- Como propuesta de acciones preventivas se planteó un plan de intervención ergonómica basado en la jerarquía de controles (fuente, medio, receptor), alineado con los estándares ISO 11228-1 y el método MAC. Dichas medidas, entre otras, incluyeron el uso de ayudas mecánicas, adaptación del entorno de trabajo, capacitación y formación en técnicas y procedimientos seguros de trabajo, así como un aspecto primordial que es la vigilancia médica; optimizando así los procesos y a la vez cumpliendo con la normativa legal vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- La empresa carece de protocolos específicos para la manipulación segura de cargas, lo que incrementa la vulnerabilidad ante la presencia de TME y posibles costos por incapacidades. La corta experiencia laboral de algunos trabajadores (1–2 años) y la falta de capacitación en técnicas ergonómicas empeoran los factores de riesgo.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>	
	CÓDIGO:	VERSIÓN:		
	FECHA:			
	MACROPROCESO:	PROCESO:		
	SUBPROCESO:			

- En la parte investigativa, la combinación de los métodos cuantitativos utilizados (Kuorinka y MAC) permitieron una evaluación integral, validando la percepción inicial sobre la alta exposición al riesgo ergonómico. Por ello, el estudio aporta un modelo replicable para empresas del sector, destacando la importancia de diagnósticos basados en normas internacionales (ISO 11228-1). Y aunque, se identificó como limitación el tamaño reducido de la muestra ($n = 5$), los resultados son consistentes con literatura científica sobre MMC.

6.2 Recomendaciones

- En función de la mitigación del riesgo ergonómico identificado y analizando la parte técnica, se recomienda implementar equipos de asistencia mecánica como mesas elevadoras o bandas transportadoras que eliminen el levantamiento o descenso manual. Además, se sugiere reducir el peso máximo de los sacos a 20 kg y optimizar el diseño de empaques con asas ergonómicas para facilitar el agarre. Finalmente, resulta importante realizar un mantenimiento preventivo de los equipos, máquinas, herramientas, luminarias y superficies de trabajo, garantizando así pisos estables, sin desniveles, antideslizantes y una iluminación adecuada para minimizar el riesgo de incidentes, accidentes y TME.
- En cuanto a la ergonomía laboral, el rediseño de los puestos de trabajo es fundamental, ajustando alturas de estantes a nivel cintura-cadera para evitar posturas forzadas. Se debe también establecer pausas activas programadas cada hora, incluyendo ejercicios de estiramiento para músculos afectados como espalda y hombros. La señalización ergonómica en las áreas críticas, serviría como un recordatorio visual de las posturas correctas y complementaría estas medidas. Dichas recomendaciones tratarían de reducir

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

la carga física y prevenir TME, mejorando el bienestar y la eficiencia de los trabajadores en sus labores diarias.

- Integrar evaluaciones médicas periódicas y planes de salud enfocados en columna lumbar y hombros que permitan detectar posibles TME de manera temprana. Estas acciones no solo protegen la salud de los trabajadores, sino que también promueven una cultura de seguridad y salud ocupacional alineada a estándares internacionales.
- En la parte investigativa, ampliar el estudio a otros puestos de trabajo de la empresa con muestras más grandes para fortalecer la validez de los resultados. Asimismo, identificar y evaluar posibles factores psicosociales, tal como el estrés laboral, para contrastar su impacto en los riesgos ergonómicos.
- Efectuar una gestión integral de riesgos junto a un trabajo cooperativo, integrado por trabajadores, seguridad industrial, medicina ocupacional y gerencia, resultaría clave para monitorear la implementación de las medidas preventivas y su eficacia. Este enfoque colaborativo garantizará que las soluciones sean prácticas y adaptadas a la realidad de la empresa, ya que, al priorizar la ergonomía, Gamboa Pellets no solo protegerá la salud de sus trabajadores, sino que también optimizará su productividad y cumplirá con normativas legales nacionales e internacionales, posicionándose así como un precedente en temas de seguridad y salud ocupacional dentro del sector de biomasa.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Referencias Bibliográficas

- Alvarez, A., & Pibaque, M. (2022). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8354878>
- Araujo, M. (2011). Estudios “pequeños”: ¿cuál es la importancia del tamaño en los estudios clínicos? *Medwave*(6). Obtenido de <https://www.medwave.cl/medios/medwave/PDFEditoriales/medwave.2011.06.5060.pdf>
- Arenas, G. N., Reascos, R. A., Heredia, E. C., & Rey, J. J. (20 de abril de 2020). *DIALNET*.
- Asociación Chilena de Seguridad. (2005). *Ergonomía para el manejo manual de carga*. Chile. Obtenido de https://www.achs.cl/docs/librariesprovider2/empresa/centro-de-fichas/trabajadores/ergonomia-para-el-manejo-manual-de-cargas.pdf?sfvrsn=78e96cef_2
- Berrones, E., & Enríquez, M. (2022). Gestión de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas en la Empresa JC Termosolar Energía Renovable de la ciudad de Riobamba. *Polo del Conocimiento*, 7(10), 239-268. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/364120608_Gestion_de_riesgos_ergonomicos_por_levantamiento_manual_de_cargas_en_la_Empresa_JC_Termosolar_Energia_Renovable_de_la_ciudad_de_Riobamba
- Carrasco, S. (2018). *Metodología de investigación científica* (Segunda ed.). Lima, Perú: San Marcos.
- Celedón, A., Stotz, A., Castellucci, I., Sánchez, L., Martínez, M., & Hernández, P. (2020). *SUBSECRETARIA DE PREVENCIÓN SOCIAL CHILE*. Obtenido de <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/download/biblioteca/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/guia-manejo-cargas/guia-tecnica-manejo-manual-de-carga.pdf>

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Código de Trabajo. (Junio de 2020). *Resolución de la Secretaría Andina 957*. Obtenido de https://www.ces.gob.ec/lotaip/2020/Junio/Literal_a2/C%C3%B3digo%20del%20Trabajo.pdf

Comisión de Salud Pública. (2021). *Full Seguridad*. España: Junta de Castilla y León. Obtenido de <https://fullseguridad.net/wp-content/uploads/2018/02/Manipulacion-Manual-de-Cargas-1.pdf>

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Obtenido de https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Diego-Mas, J. (2015). Mmc-ISO - Valoración rápida de la necesidad de análisis del levantamiento de carga. (Ergonautas, Ed.) Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/MmcISO/MmcISO-ayuda.php>

Escobar, & Bilbao. (2020). *Investigación y Educación Superior*. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=W67WDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA37&dq=q ue+es+el+nivel+de+investigacion+explicativa+&ots=hR19JWk7Ju&sig=bVULOHPH4-4vI-2DrBqIEPTOa48#v=onepage&q&f=false>

Health and Safety Executive (HSE). (noviembre de 2018). *Health and Safety Executive*. Obtenido de <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg383.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). Mexico: McGraw-Hill Education.

Herrera, C. M. (2020). *REPOSITORIO UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA*. Obtenido de <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/090a48d2-72c8-417e-b478-5d89572fefaf/content>

INSST. (2009). *Manipulación Manual de Cargas. Guía Técnica*. España. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (15 de Diciembre de 2011). *Ministerio de Trabajo e Inmigración*. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>

ISPCH. (2020). *Nota Técnica N° 70 Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos*. Ministerio de Salud de Chile. Obtenido de <https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTPercepcionSintomasME01-03062020A.pdf>

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

- Loyola, C. R. (Agosto de 2020). *REPOSITORIO UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK*. Obtenido de file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Tesis%20Christian%20Romo%20Loyola.pdf
- Mateos, L., Rodríguez, J., Llosa, J., & Agulló, T. (2024). Versión española del Nordic Musculoskeletal Questionnaire: adaptación transcultural y validación en personal auxiliar de enfermería. *Anales del sistema sanitario de Navarra*, 47(1).
doi:<https://doi.org/10.23938/ASSN.1066>
- Medina, K., & Díaz, J. (2024). Riesgos Ergonómicos en el Entorno Laboral: Importancia y Factores de Riesgo. Revisión Bibliográfica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 1115-1130. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11323
- Moreno, R. E. (2023). *REPOSITORIO UNIVESIDAD ANDINA SIMON BOLIVAR*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9161/1/T4010-MDLSS-Moreno-La%20accion.pdf>
- Muñoz, J. E. (2020). *EDICIONES DE LA U*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=dzOjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA17&dq=CLASIFICACI%C3%93N+DE+ERGONOMIA&ots=dnLZY-hJzp&sig=gKJZAbSbjHFVqBA9dPza8beJcT8#v=onepage&q&f=false>
- OIT. (2017). *Nota técnica 8. Tercera reunión del Grupo de Trabajo tripartito del MEN*. Organización Internacional del Trabajo. Obtenido de https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_norm/@normes/documents/genericdocument/wcms_570032.pdf
- Pincay, Y. G. (2021). *REPOSITORIO UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ "UNESUM"*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3848/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACI%C3%93N%20ADM%20DE%20EMPRASAS%202021%20YEROVI%20PINCAY%20NUEVO%20ESQUEMA.pdf>
- Pinder, A. (2002). Benchmarking of the Manual handling Assessment Charts (MAC). *Health and Safety Laboratory*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/331675027_Benchmarking_of_the_Manual_Handling_Assessment_Charts_MAC

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

- Ramírez, L. R. (2023). *REPOSITORIO UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL*. Obtenido de <https://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/3979/1/UISRAEL-EC-MASTER-SSO-378.242-2023-057.pdf>
- Regalado, G. N. (2021). *REPOSITORIO UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA*. Obtenido de <https://dspace.ucacue.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b06340be-8dd5-44ea-bbe9-441fad263688/content>
- Reglamento del Instrumento Andino de Trabajo. (Septiembre de 2005). *COMUNIDAD ANDINA SECRETARIA GENERAL*. Obtenido de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Documento_Resoluci%C3%B3n-Secretar%C3%ADa-Andina-957.pdf
- REPUBLICA DEL ECUADOR. (6 de mayo de 2024). *STRAPI*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/3979/1/UISRAEL-EC-MASTER-SSO-378.242-2023-057.pdf>
- Rivera, A. L., & Morales, M. A. (Febrero de 2020). *REPOSITORIO UNIVERSIDAD EL BOSQUE*. Obtenido de <https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/ff84a662-a88c-42cf-ae15-e5ed8b6e38ae/content>
- Rojas, H. R., & Díaz, G. E. (Marzo de 2019). *REPOSITORIO UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/3685/Factores_RamosRojas_Helen.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Romo, R. M. (2020). *REPOSITORIO UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL BARRANQUILLA*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mediagraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>
- Secretaría Andina 957. (12 de marzo de 2008). *REGLAMENTO DEL INSTRUCTIVO ANDINO*. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/REGLAMENTO-DEL-INSTRUCTIVO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf>
- Sociedad de Medicina del Trabajo. (2024). *Trastornos musculoesqueléticos (TME) en el ámbito laboral*. Buenos Aires. Obtenido de <https://smtba.org.ar/wp-content/uploads/2024/02/Revista-10-24.pdf>

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Soliván, C. d. (Diciembre de 2023). *REPOSITORIO UNIVERSIDAD DE PURTO RICO*. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/5a056e46e6d5e1dfc481a8cfaec0981b/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>

Trabajo, I. A. (Mayo de 2004). *TRIBUNAL ANDINO*. Obtenido de <https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/DEC584.pdf>

Valenzuela, A., & Vallejo, J. (2021). *Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos asociados a condiciones de trabajo en los trabajadores de obras de construcción en Ecuador [tesis de posgrado]*. Ecuador: Universidad de las Américas. Obtenido de <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/13824/1/UDLA-EC-TMSSO-2022-01.pdf>

Villalobos, A., & Brenes, M. (2020). Determinación de los principales factores que influyen en las lesiones músculo esqueléticas de los trabajadores del Mercado Central de Cartago, Costa Rica. *REVISTA TECNOLOGIA EN MARCHA*, 11. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0379-39822020000300105&script=sci_arttext

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
	PROCESO:		
	SUBPROCESO:		

Anexos

Anexo 1. Checklist básico de manipulación manual de cargas (Checklist MMC-ISO)

CHECKLIST MMC-ISO

EMPRESA GAMBOA PELLET (PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLE)



CHECKLIST MMC-ISO

Datos del puesto:

Puesto de trabajo:	
Descripción / Identificador:	
Área:	
Tarea / Actividad:	

Datos de la evaluación:

Nombre del evaluador:	
Fecha de la evaluación:	

Datos del trabajador:

Nombres del trabajador:	
Edad:	
Sexo:	
Antigüedad en el puesto:	
Tiempo que ocupa el puesto por jornada:	
Duración de la jornada:	
Tareas / actividades que realiza:	

Observaciones adicionales:

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

CHECKLIST MMC-ISO



CHECKLIST MMC-ISO

GRUPO A - Peso de la carga manipulada o fuerza ejercida

No.	Ítem
A1	¿Es posible eliminar la necesidad de la manipulación manual de carga mediante la implementación de medidas técnicas (como la introducción de maquinaria) o medidas organizativas?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
A2	<p>Completar en el caso de que el tipo de manipulación sea Transporte, Sujeción, Levantamiento, Descenso, Colocación o Desplazamiento.</p> <p>¿Ocurre alguna de estas circunstancias? - Se manipulan más de 25 kg. - El trabajador es mujer y manipula más de 20 kg. - El trabajador es hombre menor de 20 o mayor de 45 años y manipula más de 20 kg. - El trabajador es mujer menor de 20 o mayor de 45 años y manipula más de 15 kg.</p>
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
	<p>Completar en el caso de que el tipo de manipulación sea Empuje o Arrastre</p> <p>¿Ocurre alguna de estas circunstancias? - La fuerza inicial o sostenida es mayor que 360 Newtons. - El trabajador es mujer y la fuerza inicial es mayor que 240 Newtons. - El trabajador es mujer y la fuerza sostenida es mayor que 150 Newtons. - El trabajador es mujer y la fuerza sostenida es mayor que 250 Newtons.</p>
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>

PA = número de respuestas "a" (Sí) marcadas en el GRUPO A:

GRUPO B - CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA

Subgrupo	No.	Ítem
Forma y dimensiones de la carga	B1	¿La anchura de la carga es superior a la anchura de los hombros del trabajador?
		Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
	B2	¿La profundidad de la carga obliga a que la distancia entre el punto de agarre y el cuerpo sea mayor que 25 cm?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>	
	B3	¿La altura de la carga puede dificultar la visibilidad al trabajador?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>	
Catidad del agarre de la carga	B4	¿La calidad del agarre de la carga es regular o mala?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>	
Estabilidad y acabado de la carga	B5	¿El centro de gravedad de la carga es inestable?
		Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
	B6	¿El centro de gravedad de la carga está desalineado con su centro geométrico?
		Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
	B7	¿La parte más pesada de la carga es la más lejana al cuerpo?
		Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
	B8	¿La carga tiene elementos cortantes o bordes afilados?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>	
	B9	¿La carga es resbaladiza?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>	
	B10	¿La temperatura de la carga es muy alta o muy baja?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>	

PB = número de respuestas "a" (Sí) marcadas en el GRUPO B:

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

CHECKLIST MMC-ISO



CHECKLIST MMC-ISO

GRUPO C - ESFUERZO FÍSICO NECESARIO

No.	Ítem
C1	¿Se manipula la carga en postura sedente?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
C2	¿La manipulación la realiza más de una persona?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
C3	¿El esfuerzo realizado en la manipulación puede considerarse grande?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
C4	¿Es necesario modificar el agarre durante la manipulación?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
C5	¿Es necesario torsionar o lateralizar el tronco?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
C6	¿Se producen movimientos inesperados o bruscos?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
C7	¿Se adoptan posturas inestables?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>

PC = número de respuestas "a" (Sí) marcadas en el GRUPO C:

GRUPO D - CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

No.	Ítem
D1	¿El espacio es insuficiente y obliga a la manipulación con giros, inclinaciones o dificultades en la maniobra?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
D2	¿Deben vencerse desniveles, escalones o pendientes?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
D3	¿La manipulación se realiza sobre superficies vibrantes o móviles?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
D4	¿La temperatura es muy elevada durante la manipulación?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
D5	¿La temperatura es muy baja durante la manipulación?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
D6	¿La manipulación se realiza al aire libre y pueden existir condiciones meteorológicas desfavorables (lluvia, viento...)?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
D7	¿La iluminación de la zona es deficiente o el ruido excesivo?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>

PD = número de respuestas "a" (Sí) marcadas en el GRUPO D:



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CHIMBORAZO

NOMBRE DEL FORMATO

CÓDIGO:

FECHA:

MACROPROCESO:

PROCESO:

SUBPROCESO:

VERSIÓN:



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

GRUPO E - EXIGENCIAS DE LA ACTIVIDAD

No.	Ítem
	<p>¿Ocurre alguna de estas circunstancias? La manipulación...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realiza más de 15 veces por min. - Dura más de 2 horas y se realiza más de 10 veces por min. <p>E1 - Dura entre 1 y 2 horas, el tiempo de descanso es menor de 30 min y se realiza más de 10 veces por min.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dura entre 1 y 2 horas, seguidos de más 30 min de descanso, y se realiza más de 12 veces por min. - Dura menos de 1 hora, seguidos de un descanso de menos de 1 hora y mas de 30 min, y se realiza más de 12 veces por min. - Dura menos de 1 hora, seguidos de un descanso de menos de 30 min y se realiza más de 10 veces por min.
	<p>Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/></p>
E2	¿La ubicación de las manos al inicio y al final de la manipulación está por encima de 175 cm o por debajo de la superficie a la altura de los pies?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
E3	¿La distancia vertical entre el origen y el destino del objeto manipulado es superior a 175 cm?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
E4	¿La distancia horizontal entre el cuerpo y la carga es mayor que la extensión completa del brazo (> 63 cm)?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
E5	¿El desplazamiento vertical de la carga se realiza fuera de la distancia entre los nudillos y los hombros del trabajador?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
E6	¿La distancia horizontal de la carga durante la manipulación es superior a 25 cm?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
	<p>¿Ocurre alguna de estas circunstancias? La distancia de transporte...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es superior a 20 m. <p>E7 - Está en 10 y 20 m y el peso acumulado transportado es mayor que 1 200 kg.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Está en 5 y 10 m y el peso acumulado transportado es mayor que 3 600 kg. - Está en 1 y 5 m y el peso acumulado transportado es mayor que 6 000 kg.
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
E8	¿El ritmo de trabajo asociado a la manipulación manual de cargas está determinado por las exigencias del proceso?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
E9	¿El ritmo de la manipulación está vinculado a sistemas de incentivos salariales basados en el rendimiento?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>

PE = número de respuestas "a" (Sí) marcadas en el GRUPO E:

GRUPO F - FACTORES INDIVIDUALES

No.	Ítem
F1	¿La complexión y la condición física del trabajador está por debajo de la media?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
F2	¿El estado de salud general del trabajador es malo?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
F3	¿El trabajador emplea vestimenta o accesorios personales que pueden interferir la manipulación segura?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
F4	¿El calzado empleado no es adecuado y puede destilzar?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
F5	¿El trabajador carece de formación adecuada sobre la tarea y la manipulación?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>
F6	¿El trabajador tiene antecedentes de patologías dorsolumbares?
	Respuestas a) Sí <input type="checkbox"/> b) No <input type="checkbox"/>

PF = número de respuestas "a" (Sí) marcadas en el GRUPO F:

Puntuación: PA + PB + PC + PD + PE + PF =

La puntuación es el número de principios y recomendaciones sobre la manipulación manual de cargas incumplidas en la tarea que pueden suponer un incremento del riesgo y puede hacer necesario una valoración mediante algún método de evaluación alternativo. (Diego-Mas, 2025)

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Anexo 2. Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka

Nombre del trabajador: _____		
Número de encuesta: _____	Fecha de la encuesta: ____/____/____	
Edad: _____ años	Peso: _____ kg	Estatura: _____ m

PERFIL DEL ENCUESTADO

1. ¿Qué nivel educacional tiene?

- | | |
|---|--------------------------|
| Ninguno / sin educación | <input type="checkbox"/> |
| Educación inicial..... | <input type="checkbox"/> |
| Educación Básica / Primaria incompleta..... | <input type="checkbox"/> |
| Educación Básica / Primaria completa..... | <input type="checkbox"/> |
| Educación Secundaria / Media incompleta..... | <input type="checkbox"/> |
| Educación Secundaria / Media completa..... | <input type="checkbox"/> |
| Educación Superior (No Universitaria / Universitaria / Universitaria de Posgrado) | <input type="checkbox"/> |

2. Es Usted:

Diestro		Zurdo	
---------	--	-------	--

CONDICIONES DE EMPLEO

3. ¿Cuántos trabajos remunerados (diferentes) tiene actualmente? _____

4. ¿Cuántas horas de trabajo reales hace habitualmente a la semana según su experiencia en las últimas cuatro semanas?

ENTREVISTADOR: SIN CONTAR EL TIEMPO DE COMIDA Y EL DE DESPLAZAMIENTO PARA LLEGAR AL TRABAJO Y VOLVER - SI 30 MINUTOS O MÁS, REDONDEAR AL ALZA HASTA LA SIGUIENTE HORA

Número de horas semanales _____ horas

Es muy irregular.....

No sabe / no responde.....

5. ¿Cuál es el tiempo aproximado que tarda en trasladarse cada día de la casa al trabajo?

Horas _____ horas

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
	PROCESO:		
	SUBPROCESO:		

O si se tarda menos que 1 hora _____ minutos

A partir de este momento, todas las preguntas harán referencia al trabajo principal (al que dedica más horas por semana)

6. ¿Cuál es la ocupación u oficio que desempeña actualmente?

7. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en la actual empresa?

Número de años _____ años

O si lleva menos de un año _____ meses

8. ¿Qué tipo de relación tiene con la empresa donde trabaja? (Una sola respuesta)

- Como asalariado fijo.....
- Como asalariado con contrato temporal con duración definida
- Como asalariado con contrato temporal por obra o servicio
- Como autónomo sin empleados
- (Pase a la pregunta 9)
- Como empresario o propietario del negocio con empleados
- (Pase a la pregunta 9)
- Sin contrato
- (Pase a la pregunta 9)

9. ¿Cuál es la seguridad que tiene sobre la continuidad de su contrato de trabajo en los próximos meses?

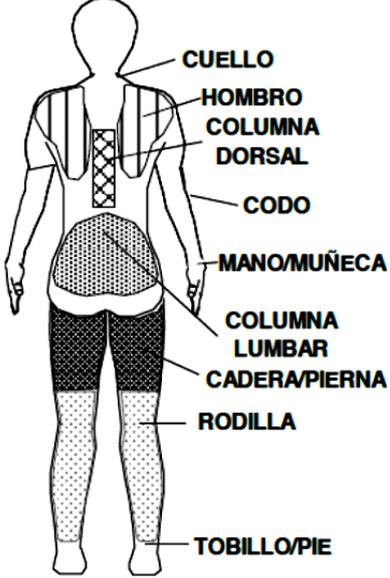
- Baja
- Media
- Alta

10. ¿En su trabajo, su jornada es? (Una sola respuesta)

- Sólo diurno (de día)
- Sólo nocturno (de noche)
- En turnos (rotativos sólo de día)
- En turnos (rotativos día - noche)
- En turnos por ciclos (días de trabajo y descanso, trabaja 10x5 de descanso, 7x7, 4x4, 20x10) (Jornada excepcional)
- Otro (Especifique)

- *Cuestionario de Kuorinka: primera sección*

PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR						
Para ser respondido por todos						
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, discomfort) en:						
	Sí	No				
Cuello						
Hombro			Izq.		Der.	
Codo			Izq.		Der.	
Muñeca			Izq.		Der.	
Espalda alta (región dorsal)						
Espalda baja (región lumbar)						
Una o ambas caderas / piernas						
Una o ambas rodillas						
Uno o ambos tobillos / pies						



- *Cuestionario de Kuorinka: segunda sección*

PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR				
Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses				
	¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?		¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?	
	Sí	No	Sí	No
Cuello				
Hombro				
Codo				
Muñeca				
Espalda alta (región dorsal)				
Espalda baja (región lumbar)				
Una o ambas caderas / piernas				
Una o ambas rodillas				
Uno o ambos tobillos / pies				

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

- *Cuestionario específico acerca de problemas en la región lumbar*

1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o discomfort)?

	Sí	No

Si respondió "NO" a la pregunta 1, entonces NO responda las preguntas 2 a la 8

2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?

	Sí	No

3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?

	Sí	No

4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?

0 días		
1 - 7 días		
8 - 30 días		
Más de 30 días		
Todos los días		

Si usted respondió "0 días" en la pregunta 4, entonces NO responda las preguntas 5 a la 8

5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?

	Sí	No
a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?		
	Sí	No
b) ¿Actividad de ocio?		

6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

0 días		
1 - 7 días		
8 - 30 días		
Más de 30 días		
Todos los días		

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
	PROCESO:		
	SUBPROCESO:		

7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?

	Sí	No

8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?

	Sí	No

• *Cuestionario específico acerca de problemas en el cuello*

1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte del cuello (molestias, dolor o disconfort)?

	Sí	No

Si respondió "NO" a la pregunta 1, entonces NO responda las preguntas 2 a la 8

2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte del cuello?

	Sí	No

3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en el cuello?

	Sí	No

4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en el cuello durante los últimos 12 meses?

0 días		
1 - 7 días		
8 - 30 días		
Más de 30 días		
Todos los días		

Si usted respondió "0 días" en la pregunta 4, entonces NO responda las preguntas 5 a la 8

5. ¿Los problemas del cuello le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?

	Sí	No
a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?		
	Sí	No

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

b) ¿Actividad de ocio?

6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de cuello le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

0 días	
1 - 7 días	
8 - 30 días	
Más de 30 días	
Todos los días	

7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta u otra persona por problemas en la parte del cuello durante los últimos 12 meses?

	Sí	No

8. ¿Ha tenido problemas del cuello en algún momento durante los últimos 7 días?

	Sí	No

• *Cuestionario específico acerca de problemas en los hombros*

1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte de los hombros (molestias, dolor o disconfort)?

	Sí	No

Si respondió "NO" a la pregunta 1, entonces NO responda las preguntas 2 a la 8

2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en los hombros?

	Sí	No

3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en los hombros?

	Sí	No

4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en los hombros durante los últimos 12 meses?

0 días	
1 - 7 días	
8 - 30 días	
Más de 30 días	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Todos los días		
----------------	--	--

Si usted respondió “0 días” en la pregunta 4, entonces NO responda las preguntas 5 a la 8

5. ¿Los problemas en los hombros le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?

	Sí	No
a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?		
	Sí	No
b) ¿Actividad de ocio?		

6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas en los hombros le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

0 días		
1 - 7 días		
8 - 30 días		
Más de 30 días		
Todos los días		

7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta u otra persona por problemas en la parte de los hombros durante los últimos 12 meses?

	Sí	No

8. ¿Ha tenido problemas de los hombros en algún momento durante los últimos 7 días?

	Sí	No

(ISPCH, 2020)

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
PROCESO:			
SUBPROCESO:			

Anexo 3. Ficha de recolección de datos MÉTODO MAC

EMPRESA GAMBOA PELLET (PRODUCCION DE BIOCOMBUSTIBLE)									
Ficha de Recolección de Datos									
Área	Centro de acopio de materia prima y almacenamiento de producto final								
Actividad	Descenso de materia prima (aserrín, viruta) y levantamiento de producto final								
Nombre del trabajador				Código					
Pesos manejados (kg)									
Semana									
Descenso					Levantamiento				
Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
23,60	23,10	24,20	23,10	23,80	15	15	15	15	15
23,80	23,60	22,90	23,10	23,10	15	15	15	15	15
22,90	22,90	23,60	23,60	23,80	15	15	15	15	15
23,60	22,90	23,80	22,90	24,20	15	15	15	15	15
23,80	23,60	22,90	22,90	22,90	15	15	15	15	15
23,10	23,80	23,60	23,60	23,10	15	15	15	15	15
23,60	22,90	23,80	23,80	23,60	15	15	15	15	15
22,90	23,60	23,10	22,90	22,90	15	15	15	15	15
22,90	23,80	23,60	23,60	22,90	15	15	15	15	15
24,20	23,80	22,90	23,80	23,60	15	15	15	15	15
					15	17	17	17	15
					15	17	17	17	15
					15	17	17	17	15
					15	17	17	17	15
					15	17	17	17	15
Peso promedio	23,48 kg				15 kg				
Frecuencia Promedio	6 min				4 min				