



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema:

**EVALUACIÓN DE POSTURAS ERGONÓMICAS EN EL
LEVANTAMIENTO Y TRASLADO DE CARGAS EN LA EMPRESA
GAMO'S**

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la
obtención del título de Ingeniero Industrial

ÁREA: Seguridad, Calidad y Ambiente

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño, Materiales y Producción

AUTOR: Jimmy Santiago Haro Guamán.

TUTOR: Ing. Carlos Humberto Sánchez Rosero, Mg.

Ambato - Ecuador

agosto – 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: EVALUACIÓN DE POSTURAS ERGONÓMICAS EN EL LEVANTAMIENTO Y TRASLADO DE CARGAS EN LA EMPRESA GAMO'S, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Jimmy Santiago Haro Guamán, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, agosto 2023.

Ing. Carlos Humberto Sánchez Rosero, Mg

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación titulado: EVALUACIÓN DE POSTURAS ERGONÓMICAS EN EL LEVANTAMIENTO Y TRASLADO DE CARGAS EN LA EMPRESA GAMO'S, es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, agosto 2023.



Jimmy Santiago Haro Guamán

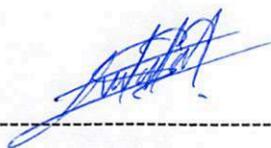
C.C. 0503329641

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, agosto 2023.



Jimmy Santiago Haro Guamán

C.C.0503329641

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Jimmy Santiago Haro Guamán, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación , titulado **EVALUACIÓN DE POSTURAS ERGONÓMICAS EN EL LEVANTAMIENTO Y TRASLADO DE CARGAS EN LA EMPRESA GAMO´S**, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, agosto 2023.

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Sandra Lucrecia Carrillo Ríos, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

A Dios, por llenarme de sabiduría, inteligencia, consejo y fortaleza.

A mis padres: Isabel Guamán y Ramiro Haro, los cuales son un ejemplo de superación, esfuerzo, amor y constancia, a sus consejos y lecciones de vida que han servido como inspiración para nunca rendirme hasta alcanzar mis objetivos.

A mi hermano Bryan Haro, el cual me ha brindado su apoyo incondicional, además de transmitir alegría, paz y tranquilidad ante cualquier problema y ser mi motivación para mejorar día a día.

A Martha Guamán, la cual ha sido un ejemplo de esfuerzo y constancia, con la cual he podido contar desde mi infancia y sé que siempre podré contar con su apoyo incondicional.

A mis ángeles Javier y Melissa Alvares, Arturo Haro y Aurelio Guamán, quienes han sido el motor durante mi formación, quienes me enseñaron que una promesa hay que cumplirla pese a cualquier adversidad.

Jimmy Santiago Haro Guamán.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la oportunidad de compartir mi vida junto a una hermosa familia, por su protección por enseñarme el verdadero significado de la palabra amor.

A mi familia, los cuales son mi motivación diaria para ser mejor, por enseñarme que a pesar de cualquier problema o adversidad que pueda llegar a presentarse siempre contaré con su apoyo de manera incondicional.

A Claudio y Amanda, quienes son mi ejemplo a seguir, por brindarme su apoyo durante toda la carrera, me enseñaron que los sueños si se cumplen, lleva tiempo, esfuerzo y dedicación, pero con trabajo duro todo se puede conseguir.

A mis maestros en especial a mi tutor el ingeniero Carlos Humberto Sánchez, quienes mediante sus experiencias han brindado enseñanzas para ir formando profesionales y personas de bien.

A mis amigos, los cuales son esa familia que nosotros escogemos, por su apoyo, ayuda y consejos para no rendirme durante todo este proceso gracias por formar parte de mi camino ninja.

Jimmy Santiago Haro Guamán

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Tema de Investigación.....	1
1.1.1 Planteamiento del Problema.....	1
1.2 Antecedentes investigativos	3
1.3 Fundamentación teórica	5
1.3.1 Seguridad y Salud en el trabajo	5
1.3.2 Accidente de trabajo	6
1.3.3 Enfermedad Profesional.....	6
1.3.4 Ergonomía.....	6
1.3.5 Carga de trabajo	7
1.3.6 Carga Física	7
1.3.7 Manipulación manual de cargas	8
1.3.8 Factores de riesgo con relación a la manipulación de cargas manuales	8
1.3.9 Peso de la carga a manipular.....	9
1.3.10 Posición de la carga respecto al cuerpo	9
1.3.11 Manipulación en equipo.....	10
1.3.12 Trastornos musculoesqueléticos	10
1.3.13 Métodos de evaluación de levantamiento de cargas	10
1.3.14 Método de evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación manual de cargas según la Guía Técnica del INSST	11

1.3.15 Metodología MAC	11
1.3.16 Metodología NIOSH.....	14
1.3.17 Cuestionario Nórdico	15
1.4 Objetivos	18
1.4.1 Objetivo General	18
1.4.2 Objetivos Específicos	18
CAPÍTULO II. – METODOLOGÍA	19
2.1 Materiales	19
2.2 Métodos	20
2.2.1 Modalidad de investigación	21
2.2.2 Población y muestra.....	28
2.2.3. Recolección de información	28
2.2.4. Procesamiento y análisis de datos.....	32
CAPÍTULO III. – RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
3.1. Análisis y discusión de los resultados	29
3.1.1 Información general de la empresa.....	29
3.1.2. Productos ofrecidos por la empresa	36
3.1.3. Identificación de áreas y puestos de trabajo	37
3.1.4. Personal a evaluar	37
3.1.5. Situación actual.....	38
3.1.6. Cuestionario Nórdico.....	42
3.1.7. Evaluación de tareas de transporte (caminar con carga).....	44
3.1.8. Aplicación de la Guía técnica MMC	47
3.1.9. Datos de manipulación.....	66
3.1.8. Cálculo de peso aceptable.....	71
3.1.9. Cálculo peso límite recomendado Ecuación de NIOSH.....	73
3.2. Desarrollo de la propuesta	79
CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	103
4.1 Conclusiones	103
MATERIALES DE REFERENCIA	112
Referencias Bibliográficas.....	112
Anexos.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de riesgo y acción ERIN	17
Tabla 2 Materiales	19
Tabla 3 Preguntas de investigación	21
Tabla 4 Matriz de inclusión y exclusión de información	22
Tabla 5 Resumen metodología PRISMA	24
Tabla 6 Distribución de población	28
Tabla 7 Asignación de códigos para trabajadores de las áreas de bodega y almacenamiento.....	30
Tabla 8 Datos generales de la empresa	34
Tabla 9 Línea de productos CALZADO GAMO´S	36
Tabla 10 Ficha de identificación	37
Tabla 11 Límite máximo de pesos	38
Tabla 12 Selección de metodologías para el estudio de levantamiento y traslado de cargas.....	41
Tabla 13 Resultados cuestionario nórdico	42
Tabla 14 Categorías de acción de acuerdo al puntaje total	44
Tabla 15. MAC. Transporte de cargas almacenamiento	45
Tabla 16. MAC. Transporte de cargas bodega.....	46
Tabla 17 Cuadro estadístico pregunta 1.	47
Tabla 18 Cuadro estadístico pregunta 2.	48
Tabla 19 Cuadro estadístico pregunta 3	49
Tabla 20 Cuadro estadístico pregunta 4	50
Tabla 21 Cuadro estadístico pregunta 5	51
Tabla 22 Cuadro estadístico pregunta 6	52
Tabla 23 Cuadro estadístico pregunta 7	53
Tabla 24 Cuadro estadístico pregunta 8	54
Tabla 25 Cuadro estadístico pregunta 9	55
Tabla 26 Cuadro estadístico pregunta 10	56
Tabla 27 Cuadro estadístico pregunta 11	57
Tabla 28 Cuadro estadístico pregunta 12	58
Tabla 29 Cuadro estadístico pregunta 13	59

Tabla 30 Cuadro estadístico pregunta 14	61
Tabla 31 Cuadro estadístico pregunta 15	61
Tabla 32 Cuadro estadístico pregunta 16	62
Tabla 33. Resumen de resultados obtenidos en la encuesta de MMC	63
Tabla 34 Datos de manipulación almacenamiento.....	67
Tabla 35 Datos de manipulación almacenamiento.....	69
Tabla 36 Cálculo de peso aceptable (almacenamiento)	71
Tabla 37 Cálculo de peso aceptable (bodega).....	72
Tabla 38 Resumen de resultados obtenidos	72
Tabla 39 Resultado de mediciones.....	73
Tabla 40 Factor de frecuencia	76
Tabla 41 Tabla de resultados de factores NIOSH	77
Tabla 42 Niveles de riesgo	79
Tabla 43 Resultados obtenidos en el nivel de riesgo por levantamiento de cargas ..	79
Tabla 44 Descripción de los procedimientos aplicar y programa de pausas activas	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Posición de la carga respecto al cuerpo	9
Figura 2 Niveles de riesgo [40].....	12
Figura 3 Evaluación entre distancia de manos y región lumbar, [41].....	13
Figura 4 Evaluación de condiciones en distancia vertical, [41].....	13
Figura 5 Cuestionario nórdico en órganos de la locomoción [43].....	16
Figura 6 Diagrama de flujo metodología PRISMA	23
Figura 7 Diagrama de decisiones de la Guía Técnica INSHT.	30
Figura 8 Diagrama de procesos, metodología MAC	31
Figura 9 Organigrama estructural CALZADO GAMO'S	35
Figura 10 Situación actual.....	39
Figura 11 Resultados obtenidos “Cuestionario Nórdico”	43
Figura 12 Resultados obtenidos acerca de inclinación de tronco al manipular cargas	48
Figura 13 Resultados obtenidos acerca el empuje y tracción de cargas.	49
Figura 14 Dimensiones de tamaño de carga	50
Figura 15 Superficie de la carga	51
Figura 16 Centro de gravedad de una carga.....	52
Figura 17 Resultados sobre el movimiento brusco de cargas	53
Figura 18 Resultados acerca de pausas insuficientes.....	54
Figura 19 Resultados obtenidos según el ritmo de trabajo	55
Figura 20 Resultados obtenidos según tipo de posición.	56
Figura 21 Resultado de suelos irregulares	57
Figura 22 Resultados obtenidos acerca el de trabajo para manipulación	58
Figura 23 Resultados de desniveles en el suelo	59
Figura 24 Resultados de manipulación en condiciones higrométricas	60
Figura 25 Resultados obtenidos acerca de las corrientes de aire y ráfagas.....	61
Figura 26 Iluminación durante la manipulación de cargas.	62
Figura 27 Exposición a vibraciones	63
Figura 28 Encabezado para procedimientos y programas	80

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación fue desarrollado en la empresa Calzado GAMO'S ubicada en la provincia de Tungurahua, en donde se pudo determinar como principal problemática el manejo manual de levantamiento y traslado de cargas, lo cual al no ser controlado de forma adecuada puede terminar en trastornos musculoesqueléticos afectando a la salud de los trabajadores.

Por lo tanto, para identificar las condiciones ergonómicas se aplicó una encuesta basada en la Guía técnica INSHT MMC (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo para el Manejo Manual de Cargas), la cual permitió obtener datos ergonómicos con respecto a la manipulación de cargas y determinar el peso aceptable con el cual se debería trabajar, esto con el objetivo de reducir el nivel de riesgo, dicho cálculo fue realizado para las dos áreas de estudio. Como complemento se empleó el cuestionario nórdico con el cual se pudo conocer las zonas del cuerpo que presenta molestias en cada uno de los trabajadores.

Para la valoración de riesgos ergonómicos con respecto al transporte de carga realizada de forma individual o grupal se optó por el uso de la metodología MAC (Manual handling Assesment Charts), la cual permite valorar factores como; el tipo de agarre de la caja, superficie de tránsito, distancia entre espalda y manos entre otros. También continuando con la valoración de riesgos ergonómicos se utilizó la ecuación de NIOSH (Instituto Nacional para la seguridad y Salud Ocupacional), lo cual permitió obtener el índice de levantamiento juntamente con el nivel de riesgo en el que se encuentra.

Los resultados obtenidos indica que actualmente tanto el área de bodega y almacenamiento se encuentran en un nivel de riesgo tolerable y no tolerable respectivamente, por lo tanto, requieren de acciones correctivas prontas, para lo cual, se realizaron procedimientos tanto para el levantamiento y traslado de cargas, además de un programa de pausas activas.

Palabras clave: Trastornos musculoesqueléticos, posturas ergonómicas, riesgos ergonómicos, fatiga.

ABSTRACT

This research project was developed in the company Calzado GAMO'S located in the province of Tungurahua, where it was determined that the main problem is the manual handling of lifting and moving loads, which when not properly controlled can lead to musculoskeletal disorders affecting the health of workers.

Therefore, in order to identify the ergonomic conditions, a survey based on the INSHT MMC (National Institute of Occupational Safety and Hygiene for the Manual Handling of Loads) technical guide was applied, which allowed obtaining ergonomic data regarding the handling of loads and determining the acceptable weight with which they should work, with the objective of reducing the level of risk, this calculation was made for the two areas of study. As a complement, the Nordic questionnaire was used to determine the areas of the body that present discomfort in each of the workers

For the assessment of ergonomic risks with respect to the transport of cargo carried out individually or in groups, the MAC (Manual handling Assessment Charts) methodology was used, which allows the assessment of factors such as; the type of grip of the box, transit surface, distance between back and hands, among others. Also continuing with the evaluation of ergonomic risks, the NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) equation was used, which made it possible to obtain the lifting index together with the level of risk involved.

The results obtained indicate that currently both the warehouse and storage areas are at a tolerable and non-tolerable risk level, respectively, and therefore require prompt corrective actions, for which procedures were carried out for lifting and moving loads, as well as a program of active breaks.

Keywords: Musculoskeletal disorders, ergonomic postures, ergonomic risks, fatigue.

CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de Investigación

“EVALUACIÓN DE POSTURAS ERGONÓMICAS EN EL LEVANTAMIENTO Y TRASLADO DE CARGAS EN LA EMPRESA GAMO’S”

1.1.1 Planteamiento del Problema

A nivel mundial el incremento del sector productivo junto con el avance tecnológico ha permitido satisfacer diferentes necesidades existentes en el mercado, a pesar de dichos avances en los diferentes procesos y actividades laborales existen algunas acciones que se realizan de forma manual como es el movimiento y traslado de cargas, esta actividad es realizada de manera frecuente en áreas de productividad, almacenaje, entre otras. En ocasiones al realizar este tipo de actividades manuales el personal se expone a riesgos ergonómicos los cuales con el tiempo pueden llegar afectar a la salud, presentando trastornos músculos esqueléticos (TME) los cuales se presentan por la falta de medidas de protección, y a la vez generando gastos extras a la empresa [1].

Al realizar actividades tales como la manipulación manual y traslado de cargas se pueden llegar a presentar varios efectos en la salud del personal, por ejemplo; fatiga física, acumulación de pequeños traumatismos, además de lesiones que se presentan de manera más frecuente como las contusiones, fracturas y lesiones músculo-esqueléticas, esta última afectando a tendones, ligamentos, cartílagos, huesos, vasos sanguíneos de los brazos, piernas, cabeza, cuello o la espalda, por esta razón, según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los trastornos músculo esqueléticos forman parte de las principales causas de ausentismo laboral [2], [3].

Según estudios realizados por la Unión Europea en el año 2014, el 40% de trabajadores sufrían dolores de espalda y hombros, por lo general estas lesiones en su mayoría se presentan en la zona dorsolumbar por los sobreesfuerzos que en ocasiones se puedan llegar a realizar, cabe destacar, este tipo de lesiones, aunque no son mortales, con el pasar del tiempo puede llegar a generar dolencias a causa de la degeneración de articulaciones, las cuales pueden tener como resultado largos procesos de

rehabilitación afectando así directamente a la estabilidad laboral del operario dentro de la empresa [1], [4] , [5].

El sobreesfuerzo que se da al manipular objetos pesados y junto a malas posturas ergonómicas son factores importantes por las cuales se pueden llegar a presentar enfermedades profesionales como las anteriormente mencionadas, varios estudios demuestran que los dolores lumbares se dan por el mal manejo manual de cargas las cuales especialmente son realizadas desde el piso, ya que exigen movimientos bruscos del tronco con trabajo muscular dinámico pesado e inclinaciones, para esto se tiene en cuenta que la magnitud del peso en el cual sea mayores a 25 kg de manera individual puede aumentar el riesgo de una lesión, asimismo se debe tener en cuenta el ritmo de levantamiento y la altura de la superficie ya que a mayor altura de la carga mayor posibilidad de lesiones, otro de los factores individuales que se debe tener en cuenta son la edad, índice de masa corporal u obesidad, la antropometría de las personas juegan también un papel importante según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de España [6] , [7].

En el Ecuador si bien el estudio de riesgos ergonómicos con respecto a la manipulación de cargas no es un tema tan antiguo, se han venido formando legislaciones con los cuales se están presentando beneficios para los trabajadores, en estudios realizado por investigadores se revelaron datos que la población trabajadora estaba conformada por el 56% de mujeres y el 44% por hombres los cuales mediante encuestas realizadas llegaron a la conclusión que ambos sexos tenían en común molestias en la zona lumbar esto como resultado por movimiento repetitivos, movimientos bruscos entre otros, además de afectaciones a la hernia discal (dolencia de la columna vertebral), síndrome del túnel carpiano (presión sobre nervios que se transmiten a la muñeca), teniendo como resultado el 69% del total de enfermedades profesionales reportadas en un año [8] , [9], [10].

Los datos más recientes en el Ecuador, brindados por el Instituto de Seguridad Social (IEES) fueron presentadas en el año 2015 las cuales señalaban enfermedades frecuentes como la hernia de disco, la tendinitis, síndrome del túnel carpiano, además señalando que el 40% de las enfermedades profesionales al ser detectadas en forma

tardía son crónicas es decir pasan a ser incurables, también se señala que 42 de cada 1000 trabajadores son propensos a padecer estos trastornos a consecuencia de la actividad que realizan [11] , [12], [13].

GAMO´S es una empresa Ambateña dedicada a producción de calzado, la cual con el pasar de los años ha ido mejorando e innovando los procesos de producción, junto a ello la importancia de la seguridad en los trabajadores con el fin de garantizar su salud y a la vez brindar un excelente ambiente laboral para un mejor desempeño dentro de la empresa. Es por esta razón que se ha visto conveniente realizar la evaluación de posturas ergonómicas en diferentes actividades, con el único fin de preservar la salud de los trabajadores que son parte de la empresa y garantizar su desempeño. La presente investigación abarca información con respecto al levantamiento y traslado de cargas que realiza el personal de bodega, junto al estudio de malas posturas ergonómicas que se presentan al realizar sus actividades dentro de la jornada laboral, ya que anteriormente no se ha realizado ningún tipo de investigación con respecto al manejo manual de cargas los cuales se realizan en el desplazamiento de rollos de cuero, suela de zapatos, pegamentos entre otros, los cuales deben ser almacenados en la bodega o a su vez, ser trasladados a diferentes áreas dentro de la empresa para el desarrollo de sus productos, al no contar con un estudio previo el personal que conforma la empresa pueden llegar a ser vulnerables y padecer algunas afecciones o molestias como las mencionadas anteriormente [12] , [14].

1.2 Antecedentes investigativos

La manipulación de cargas en algunas ocasiones es responsable en muchos casos de causar lesiones las cuales se pueden presentar de forma inmediata o a largo plazo por la acumulación de pequeños traumatismos, cabe señalar que el tipo de lesión que se produce son de tipo musculoesqueléticas es decir estas pueden presentarse en cualquier zona del cuerpo, pero se dan de manera común en la zona dorsolumbar estas pueden ir desde hernias discales, hasta fracturas vertebrales por sobreesfuerzo [15] , [16]. Según investigaciones realizadas cada año en todo el mundo se dan cerca de 2 millones de muertes a consecuencia de enfermedades laborales, en el año 2011 se comunicaron alrededor de 19000 accidentes a causa de sobre esfuerzos, lo cual representa el 38.5% de los accidentes laborales los cuales fueron presentados por el sistema CEPROSS, a la vez según la INSS la lumbalgia es la primera causa de incapacidad temporal a causa

del trabajo que desempeñan [17], [18]. En Europa el 24% de trabajadores presentaban dolores a nivel de espalda, los síntomas que presentan para la generación de enfermedades se dan en base a la exposición a diferentes riesgos tales como: Movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, malas posturas tanto estáticas como dinámicas, las cuales dan paso a enfermedades como tendinitis de muñeca, síndrome de túnel carpiano, epicondilitis entre otros [19], [20], [21].

En Ecuador para el estudio de este tipo de enfermedades se hace uso del Decreto Ejecutivo 2393, la cual según el Art. 128, habla sobre la manipulación de cargas, señala que el transporte de materiales en lo posible debe ser realizado por elementos como elevadores, grúas, montacargas entre otros, además de la instrucción de manera adecuada para los trabajadores con el fin de prevenir enfermedades laborales y con ello evitar gastos para la empresa [12], [22]. Al conocer acerca de esta problemática se ha ido desarrollando evaluaciones ergonómicas en cada uno de los puestos de trabajo, contando con diferentes modelos y métodos que ayudan y se ajustan a la necesidad del evaluador, consiguiendo así la mejora y minimización de riesgos que se puedan dar en el entorno de trabajo [23].

En diferentes industrias dedicadas a la fabricación de piezas o elementos metálicos, en procesos de corte y embalaje se realiza una acción que se detalla el levantamiento y traslado manual de cargas con pesos (≥ 15 kg), por ende se indicaba la necesidad de aplicar algún tipo de método para la evaluación de posturas ergonómicas, el método común más utilizado es el Método REBA (Rapid Entire Body Assessment) la cual según su estudio permite determinar la carga postural, además de determinar el nivel de intervención que se requiere debido a posturas incómodas, entornos con espacio insuficiente o de difícil acceso, los cuales son parámetros que influye en la realización de malas posturas en diferentes partes del cuerpo como; cuello, espalda rodillas, etc. Este tipo de métodos, junto a otras herramientas procuran minimizar posturas forzadas que se puedan encontrar, la cual puede afectar directamente a la salud del operario [24].

En operaciones de carga y descargas de material en industrias dedicadas a la fabricación de bloques, mediante la aplicación del cuestionario nórdico permitía conocer las molestias músculo-esqueléticas que presentaban los trabajadores

obteniendo el 88.2% habían presentado en alguna ocasión algún tipo de dolor o molestias en diferentes zonas del cuerpo especialmente en zonas como: cuello, hombros, rodillas, entre otros, asimismo un 45% presentaba dolencias en zonas dorso lumbares [25],[26].

En el hospital José María Velasco Ibarra de la ciudad del Tena se realizó una evaluación de levantamiento y traslado de cargas el cual era realizado por personal de salud de dicha institución, para lo cual las metodologías empleadas fueron REBA y MAPO. Según señalaba la investigación realizada mediante MAPO se obtenía un índice de riesgo 2.12 lo cual señalaba que se encontraba en un nivel de riesgo medio, teniendo efecto en la zona dorsolumbar. Al aplicar la metodología REBA como evaluación al realizar el traslado de pacientes se estimaba que un 23% se encontraba en un riesgo alto según los datos obtenidos y un 64% se encontraba en un nivel de riesgo medio, y por último el 13% se encontraba en un nivel de riesgo bajo.

En la empresa Intertexas, se desarrolló un estudio con respecto al manejo manual de cargas al realizar la distribución de telas, para lo cual se utilizaron metodologías de evaluación como la MAC (Manual Handling Assessment Charts) la cual fue realizada mediante la observación directa, además, se aplicó la Guía técnica INSHT la cual se encuentra basada en la norma ISO 11228-1, teniendo resultados los cuales se encontraban en un nivel de riesgo no tolerable ya que sobrepasaban los 40Kg, es decir el peso con que se trabajaba era mayor al recomendado por la guía. Asimismo mediante el cuestionario nórdico señalaba que el 67% del personal evaluado presentaban molestias en zonas superiores del cuerpo al igual que en la zona dorso lumbar.

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Seguridad y Salud en el trabajo

Las diversas actividades que se llega a realizar en diferentes industrias nos señalan la relación que existe entre la salud y el trabajo, además de diferentes niveles de riesgo a lo cual suelen ser expuestos las personas. Se debe tener en cuenta que el trabajo no es el que enferma, enferma las malas condiciones del trabajo [27].

Según la OMS define que la salud es el estado de bienestar tanto físico, mental y social de las personas, es decir no solo se limita a la ausencia de alguna enfermedad, sino

también se considera a diferentes ambientes en la que exista una actividad humana, pudiendo ser dentro de un proceso de trabajo, relaciones sociales entre otros.

Durante los últimos años la salud ocupacional es la encargada de proteger el bienestar de los trabajadores mediante el uso de diferentes estrategias con el fin de incentivar al trabajo sano y seguro en los diferentes ambientes laborales, es decir la salud ocupacional procura promover el enriquecimiento humano y profesional dentro del trabajo [28].

1.3.2 Accidente de trabajo

La OIT señala como accidente de trabajo al suceso ocurrido en el transcurso de las actividades que se realiza, las cuales pueden causar:

- Lesiones profesionales mortales
- Lesiones profesionales no mortales

Por otra parte, según la legislación de Argentina señala que un accidente laboral es todo acontecimiento súbito y violento el cual es ocurrido en ocasión a la actividad del trabajo o en el trayecto entre el domicilio y el lugar de trabajo, siempre y cuando el trabajador no haya alterado su ruta o trayecto por causas ajenas a la laborales [29].

1.3.3 Enfermedad Profesional

Una enfermedad profesional según la OIT es aquella enfermedad contraída por la exposición a factores de riesgo la cual resulte de la actividad laboral. Además, existe una recomendación acerca de los accidentes y enfermedades laborales las cuales indica que todo miembro debe considerar como enfermedad profesional a aquellas que provienen de la exposición a sustancias o condiciones peligrosas inherentes a ciertos procesos u ocupaciones del trabajador [29] , [30].

1.3.4 Ergonomía

El término ergonomía empezó a utilizarse desde 1950, cuando la prioridad de la industria en desarrollo empezó a anteponerse a prioridades de la industria militar, así llegando a las Organizaciones de las Naciones Unidas y la OMS (Organización Mundial de Salud), las cuales comenzaron su actividad en 1960 [29].

Luego de varios años de investigación se pudo determinar que la ergonomía es la disciplina científica que estudia las capacidades y limitaciones físicas entre elementos de un sistema y seres humanos, teniendo en consideración diferentes factores de diferente tipo como; cognitivos sociales, organizacionales y ambientales, las cuales cuentan con un enfoque a ser analizados de manera individual y grupal para el bienestar y confort de los operadores y junto a ello alcanzar un mejor rendimiento en el desarrollo de sus actividades [31].

1.3.5 Carga de trabajo

Es el conjunto de requerimientos psicofísicos al cual se encuentra sometido el trabajador a lo largo de la jornada laboral, y junto a ello la aparición de nuevos factores de riesgo, ligados a la aceleración del ritmo del trabajo la cual ve la necesidad de adaptarse a diferentes tareas, teniendo como consecuencia la carga de trabajo tanto física como mental o conocido como fatiga.

La fatiga es la disminución de la capacidad tanto física como mental de un individuo después de realizar un trabajo durante un periodo de tiempo determinado, las causas pueden darse por posturas corporales, desplazamientos, sobreesfuerzos o manejo de cargas (físicas) [32] , [3].

1.3.6 Carga Física

Trata acerca de un trabajo predominantemente muscular por lo que se define como el conjunto de requerimientos físicos a los que la persona se ve sometida durante la jornada laboral.

Los esfuerzos físicos son aquellos que se realizan cuando desarrollan una actividad muscular siendo estos dinámicos y estáticos [18]. Además, existen esfuerzos los cuales son considerados estáticos cuando el esfuerzo es sostenido, ya que los músculos se mantienen contraídos durante un periodo.

Un ejemplo común es el mantenerse de pie en una sola postura durante cierto tiempo teniendo como consecuencia un gran consumo de energía y aumento de ritmo respiratorio [21]. Otro tipo de esfuerzo son los considerados de tipo dinámicos, es decir

existe una sucesión periódica de tensiones y relajaciones de los músculos en el desarrollo de una actividad como por ejemplo al momento de caminar [15] , [32].

1.3.7 Manipulación manual de cargas

La manipulación manual de cargas trata acerca del uso de fuerza humana para levantar, bajar, trasladar o controlar un objeto, para ello en base a diferentes estudios realizados por expertos se han creado diferentes normativas con el objetivo de prevenir diferentes factores de riesgo que pueden llegar a darse al realizar este tipo de actividad.

Una de ellas es la ISO 11228 la cual habla de recomendaciones ergonómicas que se debe tener en cuenta para diferentes tareas de manipulación manual, siendo esta la primera norma internacional [11] , [33]. La cual señala que los trastornos del sistema músculo esquelético son comunes en todo el mundo y uno de los trastornos más frecuentes en la salud laboral, teniendo factores como el tamaño, masa del objeto que se manipula, postura de trabajo, frecuencia y duración de la manipulación manual.

Por lo tanto, al especificar los límites recomendados en base a los factores mencionados anteriormente, las personas puedan ejercer de manera adecuada diferentes actividades relacionadas con la manipulación, consiguiendo así un enfoque ergonómico con un impacto significativo en la reducción de los riesgos en actividades como levantar y cargar cualquier tipo de carga [34].

1.3.8 Factores de riesgo con relación a la manipulación de cargas manuales

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, indica diferentes factores de riesgo que influyen al momento de realizar este tipo de actividad, los cuales se mencionan a continuación:

- Características de la carga
- Esfuerzo físico
- Características del ambiente de trabajo
- Exigencia de la actividad
- Factores individuales de riesgo

1.3.9 Peso de la carga a manipular

El peso de la carga establecido por diferentes normas determina lo siguiente; para hombres, no se permite operar con cargas superiores a 25kg, este límite puede ser incluso menor ya que también depende de otros factores agravantes, tales como; altura a levantar, forma de la carga, frecuencia, condiciones ambientales [35].

Por otro lado, personas menores de 18 años y mujeres no podrán llevar, transportar, cargar, arrastrar ni empujar manualmente sin ayuda mecánica cargas superiores a 20kg, además, queda totalmente prohibido las operaciones de carga y descarga manual para la mujer embarazada, teniendo así que la carga que no puede soportar es cualquiera que sea mayor a 3Kg [9].

1.3.10 Posición de la carga respecto al cuerpo

La combinación de peso con otros factores como; postura, posición de carga, etc., determinará si los pesos recomendados están dentro de un rango aceptable o, por el contrario, suponen un riesgo significativo para la salud del trabajador [36].

La aparición de riesgos debido a la manipulación manual de la carga está influenciada por dos factores los cuales influyen en el alejamiento, estos son: la distancia horizontal (H) y la distancia vertical (V), los cuales nos proporcionará “coordenadas” de la situación de la carga. Cuanto más lejos esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral, por tanto, el riesgo de lesión será mayor como lo indicado en la Figura 1. [36].

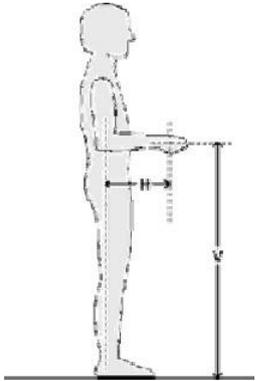
Distancia horizontal (H) y distancia vertical (V).	Peso teórico recomendado en función de la zona															
	 <table border="1" data-bbox="965 1556 1252 1982"> <tr> <td>Altura de la cabeza</td> <td>13 kg</td> <td>7 kg</td> </tr> <tr> <td>Altura del hombro</td> <td>19 kg</td> <td>11 kg</td> </tr> <tr> <td>Altura del codo</td> <td>25 kg</td> <td>13 kg</td> </tr> <tr> <td>Altura de los nudillos</td> <td>20 kg</td> <td>12 kg</td> </tr> <tr> <td>Altura de media pierna</td> <td>14 kg</td> <td>8 kg</td> </tr> </table>	Altura de la cabeza	13 kg	7 kg	Altura del hombro	19 kg	11 kg	Altura del codo	25 kg	13 kg	Altura de los nudillos	20 kg	12 kg	Altura de media pierna	14 kg	8 kg
Altura de la cabeza	13 kg	7 kg														
Altura del hombro	19 kg	11 kg														
Altura del codo	25 kg	13 kg														
Altura de los nudillos	20 kg	12 kg														
Altura de media pierna	14 kg	8 kg														

Figura 1 Posición de la carga respecto al cuerpo

1.3.11 Manipulación en equipo

Cuando se maneja una carga entre dos o más personas, las capacidades individuales disminuyen, debido a la dificultad de sincronizar los movimientos o por dificultarse la visión unos a otros. En general, en un equipo de dos personas, la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales [37], de igual manera, si el equipo consta de tres personas, la capacidad de levantamiento se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas [36].

1.3.12 Trastornos musculoesqueléticos

Se entiende por trastornos musculo esqueléticos las lesiones y síntomas que afectan a cualquier parte del cuerpo, pero se centran principalmente al aparato locomotor (huesos y músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios y sistema vascular). Su origen es la exposición prolongada a una determinada actividad [38].

Los TME pueden aparecer de una forma impredecible, generalmente por un movimiento brusco o por un levantamiento de carga mal realizado o excesivo, causando un dolor intenso durante un periodo de tiempo más o menos largo, o de forma lenta y pausada debido a esfuerzos físicos constantes que con el tiempo van acumulando el daño sobre los sistemas muscular y esquelético principalmente [39].

La aparición de estos trastornos está causada principalmente por factores relacionados con el tipo de tarea, postura que se adopta, fuerza física requerida, uso de equipos de trabajo, entorno donde se desarrolla y con la organización del trabajo, ritmos de trabajo, pausas, participación del trabajador, demandas sociales, relaciones con usuarios, familiares, compañeros y mandos [35].

1.3.13 Métodos de evaluación de levantamiento de cargas

En la actualidad cabe destacar que no existe solo un método para realizar una evaluación de riesgos ergonómicos, la experiencia y conocimientos técnicos de expertos han permitido realizar diferentes metodologías las cuales se centren de mejor manera para una actividad o tarea específica, por esta razón a continuación se presenta diferentes métodos los cuales podrán ser aplicadas según la necesidad del investigador las cuales son:

1.3.14 Método de evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación manual de cargas según la Guía Técnica del INSST

El método de evaluación propuesto por el INSST realizadas en el año 2009, tiene como finalidad el análisis del puesto de trabajo para evaluar la posible existencia de riesgo, constando así de cinco fases:

Aplicación de diagrama de decisiones. Tiene como objetivo ser una guía en la metodología de actuación ante la manipulación manual de cargas [38].

Recogida de datos mediante fichas. Esta etapa trata sobre la obtención de datos para realización de la evaluación del riesgo en cada una de las actividades, teniendo en cuenta datos como la manipulación, datos ergonómicos y datos individuales [38].

Cálculo de peso aceptable. El peso aceptable es un límite de referencia de tal forma que, si el peso de la carga es superior a este, muy probablemente se estará ante una situación de riesgo, para esto se debe tener en cuenta que el cálculo de un peso teórico dependerá de la zona de manipulación de la carga en función del desplazamiento vertical, el giro, tipo de agarre y frecuencia [38].

Evaluación del riesgo. Esta fase abarca los datos obtenidos anteriormente en las fichas con el fin de determinar si el riesgo es tolerable o no tolerable, con lo cual en base a esos resultados se deberá implantar medidas preventivas para la reducción o eliminación si es necesario [38].

Medidas correctoras. Esta etapa se da en el caso de haber obtenido un valor no tolerable, por lo cual se estudia que tipo de medida puede ayudar a la eliminación o reducción del riesgo al nivel más bajo, para ello existen diferentes propuestas para obtenerlo como, por ejemplo: El uso de ayudas mecánicas, reducción o rediseño de la carga, la organización en el trabajo, mejora del entorno de trabajo, con el fin de preservar la salud del trabajador [38].

1.3.15 Metodología MAC

El método MAC (Manual handling Assesment Charts) definida como una herramienta de inspección es utilizado para evaluar los riesgos que se originan por actividades de levantamiento, transporte y manejo manual de carga, utiliza una escala cuantitativa

para medir el riesgo y un código de colores para calificar cada factor. Está basada en antecedentes de biomecánica, psicofísica y factores del entorno físico del proceso [40].

- Para la aplicación de la metodología se debe tener en cuenta las siguientes condiciones:
- Utilizar el tiempo necesario para observar las actividades o tareas, teniendo en cuenta que los procesos se realizan de manera normal.
- Seleccionar el tipo apropiado de análisis (levantamiento/descenso individual, levantamiento/descenso en equipo o transporte de carga).
- Seguir el diagrama de flujo indicado, con el fin de determinar el nivel de riesgo de cada factor.

El nivel de riesgo se clasifica como se indica a continuación:

<p>Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.</p>
<p>Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.</p>
<p>Rojo (R): Nivel de riesgo alto. Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.</p>
<p>Morado (M): Nivel de riesgo muy alto. La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras</p>

Figura 2 Niveles de riesgo [40].

- Utilizar el código de colores señalados en la Figura 1. Para identificar aquellos factores de riesgo donde se requiere atención.
- Obtener el puntaje total del riesgo sumando los puntajes individuales. Disponer de un puntaje total, le permitirá priorizar acciones correctivas.

Evaluación de tareas de levantamiento descenso de carga ejecutadas por una sola persona.

- Peso manejado y frecuencia.
- Distancia horizontal entre las manos y la espalda (región lumbar), se observa la tarea y se examina la distancia horizontal entre las manos del trabajador y su región lumbar, para esto se recomienda utilizar la Figura 3 como guía para calificar [27].

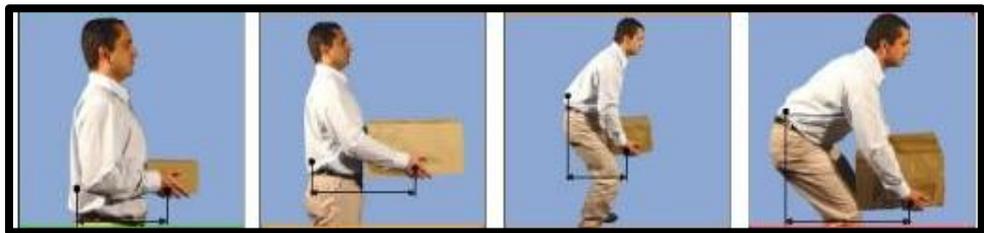


Figura 3 Evaluación entre distancia de manos y región lumbar, [41].

- Distancia vertical, en este caso se debe tener en cuenta la posición de las manos al inicio y final de la tarea, se debe tener en cuenta que la evaluación se dará siempre en base a la peor condición de trabajo para eso se toma como referencia la Figura 4. [41].



Figura 4 Evaluación de condiciones en distancia vertical, [41].

- Torsión y lateralización de tronco
- Restricciones Posturales.
- Acoplamiento mano y objeto.
- Superficie de tránsito.
- Distancia de traslado
- Obstáculos

1.3.16 Metodología NIOSH

La Ecuación de NIOSH permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, el resultado de la aplicación de la ecuación es el Peso Máximo Recomendado (RWL: Recommended Weight Limit) la cual define el peso máximo recomendable para levantar cargas en condiciones de los diferentes puestos de trabajo con el fin de evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda. Además, a partir del resultado de la aplicación de la ecuación, se obtiene una valoración de la posibilidad de aparición de trastornos a causa de las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios obtenidos durante la aplicación de la ecuación sirven de guía para establecer los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento [36] , [42].

La Ecuación de NIOSH como se mencionó anteriormente calcula el peso límite mediante la ecuación 1:

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM \quad (1)$$

Donde:

LC: Constante de carga

H: Distancia horizontal de la carga

V: Posición vertical de la carga

D: Desplazamiento vertical

A: Ángulo de asimetría

F: Frecuencia de levantamiento

C: Calidad de agarre

Conocido el RWL se procede a calcular el índice de levantamiento para lo cual se debe realizar en función de si es una sola tarea la que realiza el operario o si realiza multitareas. Al ser una sola tarea el índice de levantamiento se calcula como el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado según la tarea a realizar [20], (ver ecuación 2).

$$LI = \frac{\text{Peso de carga levantada}}{RWL} \quad (2)$$

Al conocer el índice de levantamiento, puede valorarse el riesgo considerando tres intervalos:

- Si LI es menor o igual a 1 la actividad puede realizarse con normalidad por parte de los trabajadores sin ocasionarles ningún problema.
- Si LI está entre 1 y 3 la tarea puede ocasionar problemas a algunos de los trabajadores, se recomienda estudiar el puesto de trabajo y realizar modificaciones según sea necesario.
- Si LI es mayor a 3 se debe tomar medidas correctivas urgentes ya que la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de trabajadores [42].

1.3.17 Cuestionario Nórdico

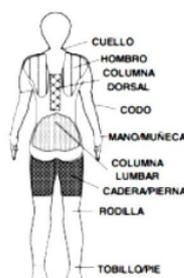
El cuestionario nórdico centra sus preguntas en los síntomas que se encuentran con mayor frecuencia en los trabajadores los cuales están sometidos a exigencias físicas, especialmente aquellas que son de origen biomecánico. El cuestionario nórdico fue diseñado para evaluar los siguientes propósitos:

- Detección de trastornos musculoesqueléticos en un contexto de intervención ergonómica.
- Atención en servicios de salud ocupacional o de prevención de riesgos
- Estructura del cuestionario. Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en alguna de las siguientes formas:
- De manera autoadministrada, es decir contestado por la propia persona encuestada, sin la presencia de un encuestador.
- Aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista [43].

Edad: _____ Cuestionario Nórdico Puesto: _____ Antigüedad: _____

	¿Cuánto tiempo esta con molestias?					¿Ha debido cambiar Puesto Trabajo?		Duración molestia los últimos 3 meses				Duración del episodio del dolor				Trat. Médico últimos 3 meses			
	0-1 meses	2-3 meses	4-6 meses	7-9 meses	10-12 meses	NO	SI	1-7 días	8-30 días	>30 días	discontinuo	Permanente	< 1 hora	1-24 horas	1-7 días	1-4 semanas	> 1 mes	NO	SI
Cuello																			
Hombro derecho																			
Hombro izquierdo																			
Espalda																			
Codo - Antebrazo derecho																			
Codo - Antebrazo izquierdo																			
Mano - Muñeca derecha																			
Mano - Muñeca izquierda																			
Pierna																			

	Molestias últimos 7 días		Intensidad de molestias (1 leve ; 4 muy fuerte)				Días Incapacidad últimos 3 meses				¿A qué atribuye las molestias?	
	NO	SI	0	1	2	3	4	0 días	1-7 días	1-4 semanas		> 1 mes
Cuello												
Hombro derecho												
Hombro izquierdo												
Espalda												
Codo - Antebrazo derecho												
Codo - Antebrazo izquierdo												
Mano - Muñeca derecha												
Mano - Muñeca izquierda												
Pierna												



¡Gracias por su colaboración!

Ventajas:

Figura 5 Cuestionario nórdico en órganos de la locomoción [43].

- Permite estandarizar la pesquisa de sintomatología musculoesquelética
- Es simple de aplicar.
- Genera una identificación rápida de los síntomas musculoesqueléticos.
- Es aplicable en grandes poblaciones.
- Utilizado y validado a nivel mundial.
- Posibilidad de autoevaluación.
- Permite realizar un seguimiento y validar el impacto de las mejoras en el entorno laboral.
- Permite complementarlo con otros métodos de evaluación de riesgos para el aparato musculoesquelético, tales como RULA, OWAS, REBA, JSI entre otros.

Limitaciones:

- Existe dificultad para determinar la veracidad de las respuestas.
- La experiencia de las personas que contemplan el cuestionario puede afectar los resultados.
- La modalidad auto administrada puede verse afectada por los niveles de instrucción y educación de la persona que responde.
- El entorno y la situación al momento de responder el cuestionario también pueden afectar los resultados.

Método ERIN

El método ERIN trata acerca la Evaluación del Riesgo Individual, este método fue desarrollado para que cualquier persona experta o no experta pero que cuente con un mínimo de entrenamiento pueda aplicar esta evaluación de manera masiva en los diferentes puestos de trabajo y junto a ello medir el impacto en cada una de las intervenciones ergonómicas [44].

Este método al igual que los mencionados anteriormente se encarga de la evaluación de la postura de cuatro regiones del cuerpo (Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello), junto a su frecuencia de movimiento en donde también se debe tener en cuenta el ritmo de trabajo la cual está dado por la interacción entre la velocidad del trabajo y la duración de la tarea además del esfuerzo, para la determinación del riesgo y nivel de acción ergonómica se puede basar en la Tabla 1.

Tabla 1 Niveles de riesgo y acción ERIN

Niveles de riesgo y acción ergonómica recomendada según el riesgo global ERIN			
Zona	Riesgo global	Nivel de riesgo	Acción ergonómica
Verde	7-14	Bajo	No son necesarios cambios
Amarillo	15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios.

Niveles de riesgo y acción ergonómica recomendada según el riesgo global ERIN			
Zona	Riesgo global	Nivel de riesgo	Acción ergonómica
Naranja	24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en breve periodo de tiempo
Rojo	>36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Nota: El evaluador debe seleccionar que parte del cuerpo va a ser evaluada, para ello debe tener en cuenta y valorar que parte se encuentra sometida a mayor carga, en caso de dudas, se recomienda evaluar las dos partes y asumir el riesgo mayor.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Evaluar posturas ergonómicas en el levantamiento y traslado de cargas en la Empresa CALZADO GAMO'S en las áreas de bodega y almacenamiento.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar condiciones ergonómicas y riesgos relacionados que se presentan durante el levantamiento y transporte manual de cargas en las áreas de bodega y almacenamiento.
- Valorar riesgos ergonómicos encontrados a través de metodologías de manejo y traslado de cargas.
- Establecer acciones de mejora adecuados para el personal de las áreas de bodega y almacenamiento en la empresa CALZADO GAMO'S.

CAPÍTULO II. – METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Los materiales utilizados durante el desarrollo del proyecto de investigación son detallados a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2 Materiales

Material	Detalle	Imagen
Computador	Dispositivo electrónico diseñado para realizar diferente tipo de tareas tales como, la búsqueda y ejecución de datos.	
Internet	Red informática global con la finalidad de permitir el intercambio de información de diferentes fuentes	
Microsoft Word	Software procesador de textos, empleado para la elaboración pertinente del informe final	
Microsoft Excel	Software que permite realizar hojas de cálculo, útiles para el desarrollo de tabulación y análisis de datos obtenidos en la investigación.	
Bizagi	Software útil para la realización de diagramas de flujo y de fácil manejo.	

Material	Detalle	Imagen
<p style="text-align: center;">Teléfono Celular</p>	<p>Dispositivo electrónico, útil para la toma de evidencia tales como fotografías, videos, necesarios para el estudio realizado.</p>	
<p style="text-align: center;">Cuestionario Nórdico</p>	<p>Cuestionario utilizado como herramienta para la detección de molestias músculo esqueléticas relacionadas a actividades como el levantamiento y traslado de cargas</p>	
<p style="text-align: center;">Impresora</p>	<p>Dispositivo electrónico el cual sirve para imprimir la información seleccionada en el desarrollo de la investigación.</p>	

2.2 Métodos

Enfoque de la investigación

El proyecto de investigación fue desarrollado con un enfoque mixto, teniendo en cuenta un enfoque cualitativo debido al uso de diferentes herramientas y técnicas, las cuales fueron de ayuda para la identificación de riesgos ergonómicos en actividades tales como el levantamiento y traslado de cargas utilizando información concreta, de igual manera un enfoque cuantitativo debido, a la recopilación de datos numéricos y estadísticos lo cual permite la valoración e interpretación de niveles de riesgo basados en los datos obtenidos.

2.2.1 Modalidad de investigación

Investigación bibliográfica

Se realizó una investigación bibliográfica documental, debido al uso de diferentes fuentes de información tales como; libros, revistas científicas, tesis de tercer y cuarto nivel, normativas legales, etc. Cada uno de estos documentos aportaron con información verídica, ya que han sido aprobados por expertos en temas relacionados a la ergonomía y seguridad industrial.

Una herramienta útil para el desarrollo de este tipo de investigación es el uso de la metodología PRISMA, la cual consiste en la búsqueda de información en diferentes base de datos siempre relacionado al tema de proyecto, en este caso se dio uso a base de datos como Knovel, Google Académico, Science y Repositorios Universitarios, contando cada uno de ellos con diferentes tipos de artículos que aportan al tema de investigación, para el correcto desarrollo de este tipo de metodología se debe seguir diferentes fases las cuales se indican a continuación:

Fase 1: Durante la primera fase se realizó un planteamiento de preguntas claves las cuales ayudaron a identificar diferentes metodologías y factores de riesgo que pueden llegar a presentarse en actividades como en el levantamiento y traslado de cargas, para esto se establecieron cuatro preguntas cada una con su respectiva motivación las cuales se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3 Preguntas de investigación

Número	Preguntas de Investigación	Motivación
RQ1	¿Qué tipo de metodologías son usadas para la evaluación de riesgos ergonómico que se presentan en el movimiento y traslado de cargas?	Identificar la metodología más usada para la evaluación de riesgo en el movimiento y traslado de cargas
RQ2	¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico que se pueden presentar en el manejo de cargas?	Reconocer los factores de riesgo que se pueden presentar en el manejo de cargas.

RQ3	¿Qué tipo de accidentes se puede presentar por sobreesfuerzos en el manejo y traslado de cargas?	Identificar el riesgo al cual están expuestos los operarios al realizar sobreesfuerzos en el manejo y traslado de cargas.
RQ4	¿Cuáles son los beneficios que se dan en la prevención de malas posturas ergonómicas por el manejo y traslado de cargas?	Determinar los beneficios que se dan, al prevenir malas posturas en el manejo y traslado de cargas.

Fase 2: Se desarrolló una búsqueda y selección de documentos de acuerdo al tema de investigación, para esta fase el uso de conectores de tipo booleano ayudaron a obtener una mayor cobertura y junto a ello una mayor cantidad de información, además de estos conectores la implementación de palabras claves permitieron la selección de documentos con información obtenidas en diferentes base de datos, en algunos casos se vio en la necesidad del uso de palabras en idioma inglés como se lo hace en la plataforma Knovel, para este caso, fueron utilizados términos como: “lifting and moving”, “ergonomic risks”, etc.

En otras bases de datos como Repositorios universitarios, Science, fueron empleadas palabras claves como “métodos de evaluación ergonómica”, “metodología MAC”, “REBA”, “cuestionario nórdico”, cabe recalcar que los documentos seleccionados en esta investigación son artículos no mayores a cinco años a partir de su publicación.

Fase 3: Esta fase fue enfocada en la realización de una matriz la cual consta en la inclusión y exclusión de información, esto con el fin de filtrar y seleccionar documentos, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4 Matriz de inclusión y exclusión de información

Número	Inclusión	Exclusión
C1	Artículos científicos publicados después del año 2017	Duplicados en diferente base de datos.
C2	Artículos relacionados a movimientos ergonómicos con traslado de cargas	Artículos y tesis de tercer y cuarto nivel publicados antes del año 2017

C3	Artículos sobre el peligro durante actividades con levantamiento de cargas	Artículos científicos no relacionados a los análisis ergonómicos en el traslado y movimiento de cargas
C4	Artículos científicos escritos en inglés	
C5	Artículos científicos acerca de factores de riesgo, para la evaluación, control y prevención en el levantamiento de cargas.	
C6	Tesis de tercer y cuarto nivel relacionados al traslado y manejo de cargas en la industria	

Finalmente, como última fase se elaboró un diagrama de flujo el cual se encuentra conformado por todos los documentos encontrados durante la investigación, y a la vez la selección según cada una de las etapas mencionadas anteriormente hasta determinar el número de documentos válidos e incluidos como se muestra en la Figura 6.

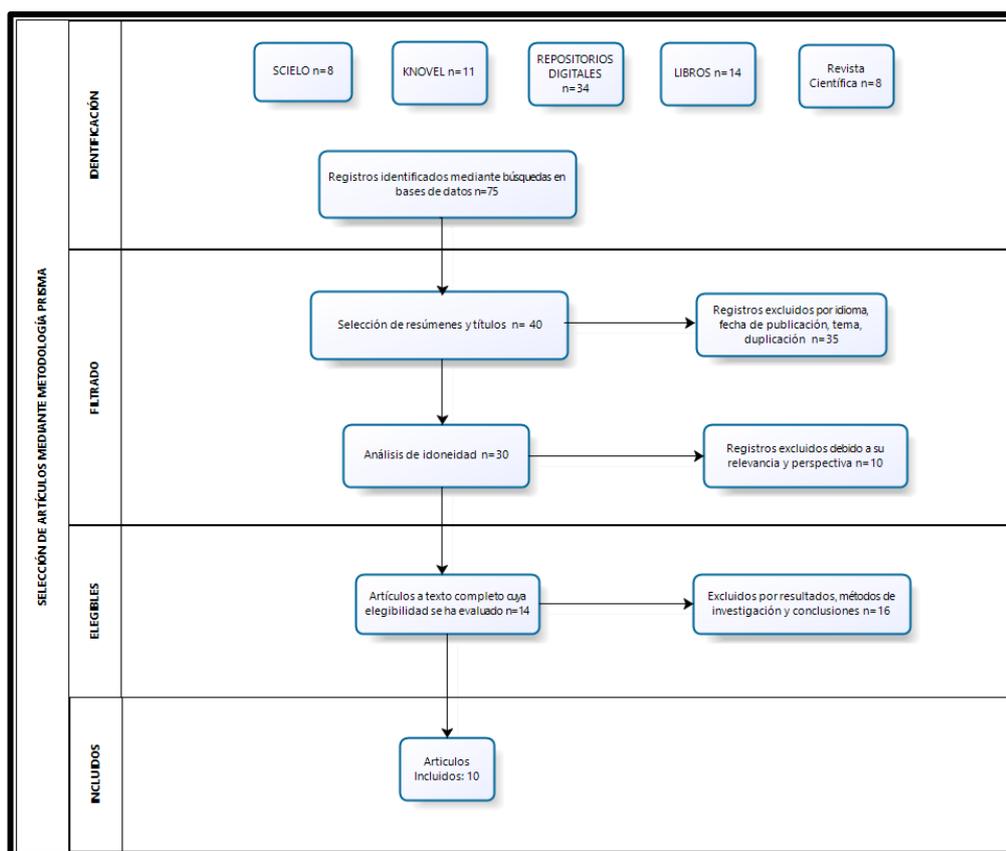


Figura 6 Diagrama de flujo metodología PRISMA

Documentos seleccionados mediante la metodología PRISMA

Tabla 5 Resumen metodología PRISMA

CÓDIGO	TÍTULO	BASE DE DATOS	AÑO	AUTHORS	OBJETIVO
P1	ACHIEVING SYSTEM BALANCE THROUGH ERGONOMIC ANALYSIS AND CONTROL	Knovel	2019	GRACIELA M. PEREZ	El autor presenta métodos de análisis ergonómicos acerca del puesto de trabajo, para que el operario pueda desarrollar sus funciones de manera adecuada además de métodos para detectar factores de riesgo con respecto al manejo de cargas.
P2	BASIC BIOMECHANICS AND WORKPLACE DESIGN	Knovel	2021	WILLIAM S. MARRAS	El artículo trata sobre la aplicación de la biomecánica, diseño de equipos de trabajo según el entorno para el manejo de cargas manuales entre otros.
P3	ANÁLISIS DE RIESGO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS EN EL PROCESO DE SOLDADURA DE CARROCEÍAS Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CGM UBICADA EN EL D.M. QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA.	REPOSITORIO DIGITAL	2017	EDUARDO RENÉ MEZA VERDESOTO	El trabajo de investigación habla acerca el análisis de riesgo ergonómico que se presenta en el levantamiento manual de cargas en el proceso de soldadura en carrocerías.
P4	DETERMINANTES DEL RIESGO ERGONÓMICO Y EXPOSICIÓN A LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE TEXTILES	Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa (Vol.	2018	ZAIDA PATRICIA ESPINOZA AGUIRRE JULIA TERESA IGLESIAS ORTIZ	La revista tiene como objetivo indicar acerca de métodos que se pueden utilizar el análisis de condiciones ergonómicas y posiciones en el desarrollo de actividades en diferentes industrias

CÓDIGO	TÍTULO	BASE DE DATOS	AÑO	AUTHORS	OBJETIVO
		III, No. 3, 2018)			
P5	ERGONOMÍA	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Torrelaguna, 73 - 28027 MADRID	2008	MANUEL BESTRATÉN BELLOVÍ ANA HERNÁNDEZ CALLEJA PABLO LUNA MENDAZA CLOTILDE NOGAREDA CUIXART SILVIA NOGAREDA CUIXART MARGARITA ONCINS DE FRUTOS	El libro publicado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo tiene como objetivo presentar diversos temas relacionados a la seguridad industrial en este caso se toma en cuenta temas tales como: Carga física, esfuerzos, posturas, movimientos repetitivos y Lumbalgias
P6	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES	Instituto Navarro de Salud Laboral	2012	JUAN CARLOS R. JAVIER ARENAS BOCANEGRA	El artículo contiene El Real Decreto 487 el cual trata acerca la manipulación de cargas, metodologías de evaluación y disposiciones de seguridad y salud hacia los trabajadores con el objetivo de disminuir riesgos en el trabajo.
P7	RIESGO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO DE CARGAS: CASO DE ESTUDIO “TALLERES DE MANTENIMIENTO VEHICULAR DE MAQUINARIA PESADA”	Revista Científica y Tecnológica UPSE Vol. 6, Nº 1 (2019), 17-26 (Julio – diciembre 2019)	2019	LUIS MORALES PERRAZO MARLON RAMÓN DÍAZ SANTIAGO COLLANTES VACA DARWIN ALDÁS SALAZAR	La revista trata temas acerca el sobreesfuerzo que se presentan al realizar actividades en la manipulación manual de cargas, además de metodologías de evaluación para determinar los riesgos que pueden llegar a presentarse.
P8	EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS POR EXPOSICIÓN A LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS AL PERSONAL	REPOSITORIO DIGITAL	2019	SANTIAGO ANDRÉS SÁNCHEZ ANDRADE	El trabajo presenta diversos métodos para la evaluación de riesgos en actividades de traslado y manejo de cargos con el fin de evitar

CÓDIGO	TÍTULO	BASE DE DATOS	AÑO	AUTHORS	OBJETIVO
	DE ESTIBAJE DE UNA EMPRESA TEXTILERA Y PROPUESTA DE UN PLAN DE ACCIÓN				TME los cuales han sido un problema de salud en los últimos años
P9	EVALUACIÓN DEL MANEJO MANUAL DE CARGAS EN LA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE TELAS INTERTEXAS	REPOSITORIO DIGITAL	2018	JOHANA GABRIELA JÁCOME ANALUISA	El documento tiene como finalidad indicar la aplicación de diversas metodologías que existen para la realización de la evaluación de riesgos que se pueden llegar a presentar en el manejo y traslado manual de cargas.
P10	MANEJO MANUAL DE CARGAS Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE LOS TRABAJADORES DEL AREA DE RIBERA DE LA CURTIDURIA PROMPELL S.A.”	REPOSITORIO DIGITAL	2017	INGENIERA GEORGINA DALILA GREFA TANGUILA	El trabajo de investigación abarca temas relacionados al análisis de riesgos los cuales ocasiona trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores además del desarrollo de un programa de prevención.

Investigación de campo

Se desarrolló una investigación de campo, debido que el estudio fue realizado en las instalaciones de la empresa CALZADO GAMO'S, ubicada en la provincia de Tungurahua, la cual permitió recoger información necesaria acerca del esfuerzo y malas posturas al que está expuesto el personal durante la manipulación y manejo de cargas en las áreas de bodega y almacenamiento.

Niveles de investigación

Investigación Exploratorio

Se realizó una investigación exploratoria dado que el estudio de posturas ergonómicas con respecto al levantamiento y traslado manual de cargas es un campo poco conocido, para lo cual se indagó acerca técnicas de valoración, metodologías y fundamentos teóricos lo cual permite la sustentación de la propuesta.

Investigación descriptiva

Se realizó una investigación descriptiva detallando las condiciones actuales de trabajo en las actividades como el manejo y traslado de cargas en la empresa CALZADO GAMO'S, determinando factores de riesgo ergonómico, así mismo el estudio de malas posturas en el desempeño de dichas actividades.

Investigación aplicada

El presente proyecto fue elaborado mediante una investigación aplicada permitiendo aprovechar los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Industrial, en módulos como; Seguridad industrial y ergonomía, asignaturas que tuvieron como finalidad brindar conocimiento acerca de la evaluación y prevención de riesgos en el trabajo así también como enfermedades laborales que pueden llegar a darse en los trabajadores a causa de malas posturas o mal manejo de cargas, de igual manera se procedió a establecer propuestas de control según las diferentes normativas ocupadas en el país.

2.2.2 Población y muestra

La investigación fue desarrollada con una población de 5 personas comprendidas entre las áreas de bodega y almacenamiento las cuales se encuentran ubicadas dentro de la empresa CALZADO GAMO'S; logrando obtener valores admisibles en el manejo y traslado de cargas.

Al ser una población pequeña no hubo necesidad de realizar un cálculo de muestra, con lo que se procedió a trabajar con toda la población como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6 Distribución de población

Distribución de población		
Área	Número de trabajadores	Género (M)
Bodega (M.P.)	3	
Bodega de Almacenamiento 1	1	
Bodega de Almacenamiento 2	1	
Total:	5	

Nota: El área de bodega y almacenamiento consta de población únicamente de género masculino.

2.2.3. Recolección de información

En el presente proyecto de investigación fue adquirida información mediante el uso de diferentes técnicas como las mostradas a continuación:

Encuesta

La encuesta fue realizada al personal de las áreas de bodega y almacenamiento ubicadas dentro de la empresa CALZADO GAMO'S. Esta técnica de recolección de información fue aplicada con el fin de identificar la situación actual con respecto a las condiciones ergonómicas que se presentan durante la realización de sus actividades, para esto se utilizó el Cuestionario Nórdico el cual es un se encuentra estandarizado que permite la detección de síntomas músculo esqueléticos en su etapa inicial, ayudando a prevenir futuras lesiones que pueden llegar a darse y afectar a la salud de los trabajadores. Además, cabe destacar que al estar involucradas personas se desarrolló la respectiva solicitud de consentimiento informado, esto con el fin de dar a

conocer que las preguntas realizadas son utilizadas únicamente con un propósito de estudio y su participación es estrictamente voluntaria (véase en el Anexo 1)

Observación directa

Se realizó este tipo de observación para la obtención y registro de información en actividades que desarrolla el operario al igual que las posturas que adoptan al realizarlas, para esto fue aplicada una ficha de observación la cual se encuentra basada en la GUIA TÉCNICA MANEJO MANUAL DE CARGAS (MMC) DEL INSHT (véase en el Anexo 3).

Guía técnica (MMC)

Se optó por el uso de la guía técnica INSHT MMC, para el manejo manual de cargas debido que esta es la principal actividad que desempeñaba el personal tanto del área de bodega de materia prima, y almacenamiento de producto terminado, esta guía fue adoptada por la Unión Europea desde 1990, siendo así por medio del Real Decreto 487/1997, dando a conocer disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo y a la vez elaborando una guía de evaluación, permitiendo así identificar tareas y situaciones donde se pueda encontrar un riesgo no tolerable y con ello ser mejorado, en la figura 6 se muestra el diagrama de decisiones.

Al haber sido aplicada la guía técnica se tuvo en cuenta que la misma consta de tres fases, la primera de ellas fue la obtención de datos de manipulación que realizaba el trabajador, cabe señalar que esta fase se encontraba conformado por preguntas relacionados al peso total de la carga, desplazamiento, agarre y frecuencia de manipulación (véase Anexo 5).

Durante la segunda fase se obtuvo la valoración de datos ergonómicos, esta fase fue compuesta de preguntas con respuesta de Si o No, valoración dada según el criterio y observación del evaluador, esta sección consta de 16 preguntas lo cual ayudó a descubrir la situación actual en la que se encontraba esta problemática Anexo 2. Por último, se procedió a la realización de la última fase, la cual abarca datos individuales del trabajador en la cual se obtiene datos como el equipo de protección, el tipo de calzado y conocimiento de los operarios con respecto al correcto manejo y

manipulación de cargas manuales. Para esto se asignó una identificación para cada trabajador como se indica en la Tabla 7.

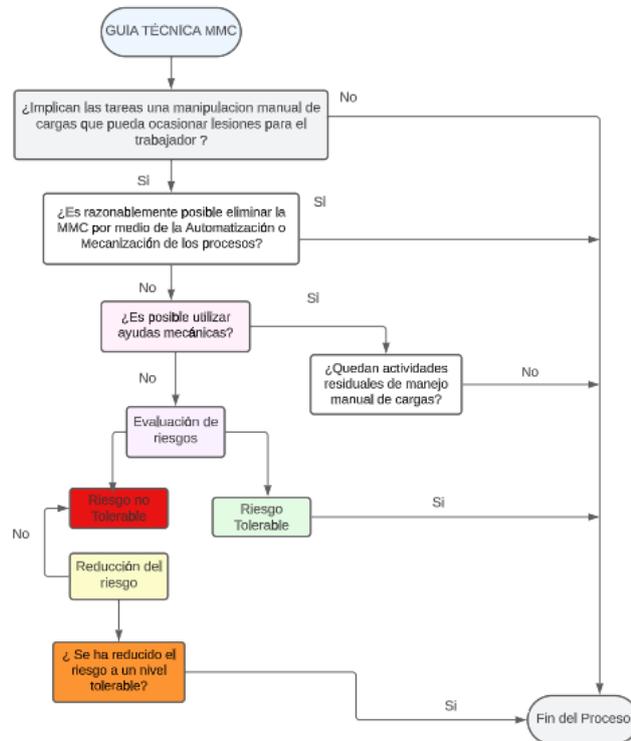


Figura 7 Diagrama de decisiones de la Guía Técnica INSHT.

Tabla 7 Asignación de códigos para trabajadores de las áreas de bodega y almacenamiento

Identificación	Género	Código
Trabajador de Bodega 1	Masculino	T.AB.M – 01
Trabajador de Bodega 2	Masculino	T.AB.M – 02
Trabajador de Bodega 3	Masculino	T.AB.M – 03
Trabajador de Almacenamiento 1	Masculino	T.AA.M – 01
Trabajador de Almacenamiento 2	Masculino	T.AA.M – 02

Metodología MAC (Manual handling Assessment Charts)

Se aplicó la metodología MAC debido a que es una herramienta útil para evaluación del traslado de cargas, las cuales pueden ser realizadas por uno o más individuos, esta herramienta permite la valoración de factores tales como: distancia entre las manos y espalda, carga asimétrica, cargas posturales, Acoplamiento mano-objeto, superficie de tránsito, factores ambientales, distancia de traslado y obstáculos, por lo tanto se

realizaron fichas las cuales constan con la valoración obtenida en los puestos de trabajo de almacenamiento y bodega (véase Anexo 5).

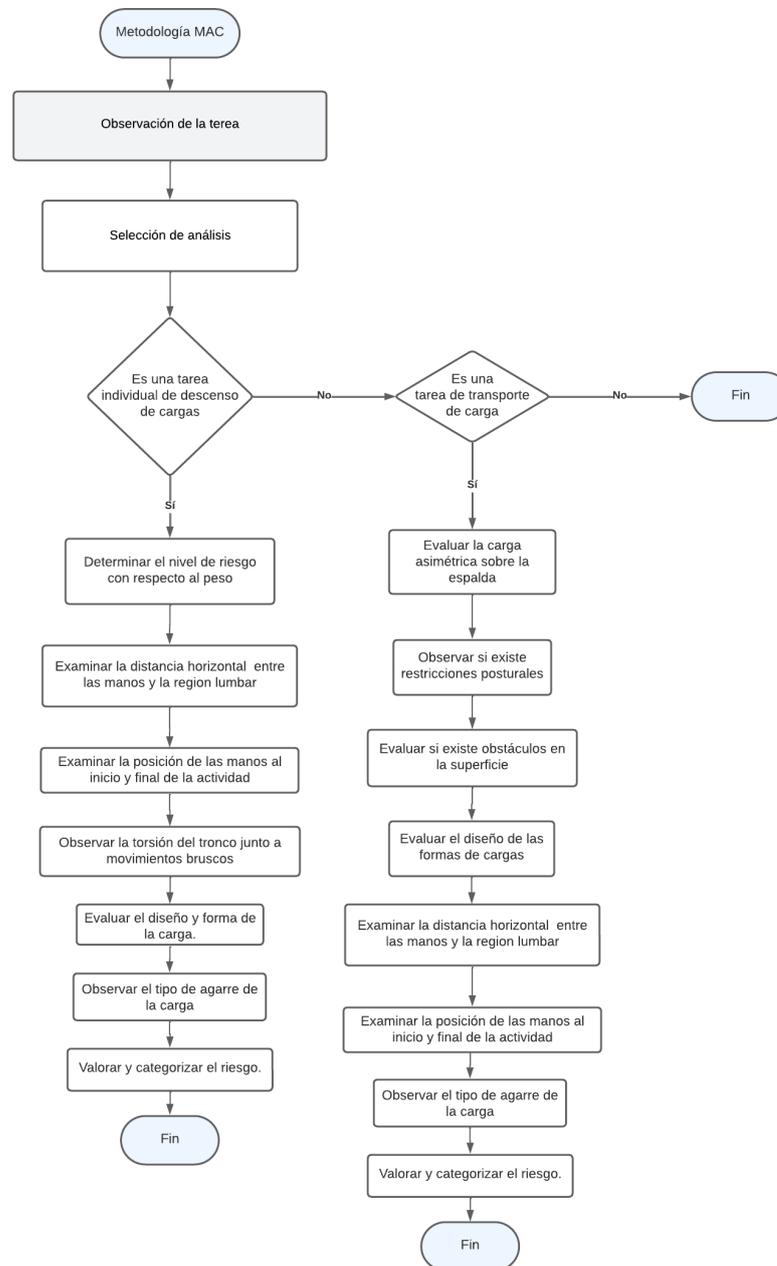


Figura 8 Diagrama de procesos, metodología MAC

Ecuación de NIOSH

El objetivo de aplicar la ecuación de NIOSH es determinar el índice de levantamiento, la cual consta de carga levantada por los trabajadores sobre el límite de peso recomendado para eso se determinaron factores tales como: Constante de carga, factor de distancia horizontal, factor de altura, factor de desplazamiento vertical, factor de asimetría, factor de frecuencia y factor de agarre, esto con el objetivo de determinar el

peso ideal para que los trabajadores no sufran ningún tipo de lesión o enfermedad laboral.

2.2.4. Procesamiento y análisis de datos

Al haber realizado la recolección de información el siguiente paso que fue realizado es el procesamiento de datos, para ello el uso del software Excel ayuda a la obtención de gráficas que permiten un mejor análisis en base a la información obtenida como se indica en el Anexo 4

Análisis de datos

- Los datos obtenidos fueron ordenados para una tabulación adecuada según las puntuaciones brindadas por los diferentes métodos utilizados.
- Posteriormente se determinó los niveles de riesgo en los puestos de trabajo con respecto a la guía técnica de manipulación de cargas manuales.
- Acto seguido se procedió a una interpretación objetiva según los valores obtenidos.
- Por último, se establecieron medidas preventivas según lo recomendado por diferentes autores en los diferentes casos de estudio y normativas utilizadas en el desarrollo de esta investigación.

CAPÍTULO III. – RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de los resultados

3.1.1 Información general de la empresa

Reseña histórica

Calzado Gamo's es una empresa ambateña, dedicada a la producción de calzado como: seguridad industrial, bota militar, trekking, casual, urbano, deportivo e infantil.

La empresa nace en el año de 1990 a manos del señor Miguel Ángel Gutiérrez Pérez bajo el logotipo de un gamo o venado, el logo surge por la admiración y simpatía del fundador de la empresa por estos animales, pues considera que son sinónimo de belleza, velocidad, flexibilidad y espíritu natural.

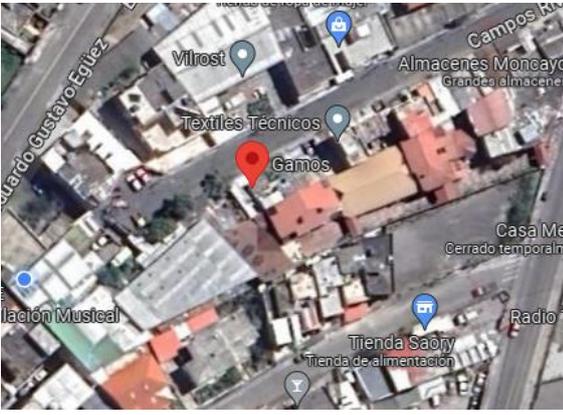
En sus primeros años, la producción estaba destinada netamente a la fabricación de calzado deportivo para fútbol y microfútbol, a partir del año 1995 se adicionan tres nuevas líneas dentro de la fábrica como: seguridad industrial, bota militar y trekking para posterior agregar otras líneas dado el gran crecimiento del mercado nacional.

A lo largo de los años, la empresa ha ido mejorando e innovando sus procesos de producción cumpliendo con altos estándares de calidad para el mercado nacional e internacional.

De gran compromiso social, pues emplea mano de obra ecuatoriana, cuenta con procesos amigables con el ambiente y una gestión integral de manejo de residuos, con el fin de fabricar calzados de excepcional calidad y diseños acorde a las tendencias mundiales [45].

A continuación, se presenta los datos generales de la empresa en la Tabla 8.

Tabla 8 Datos generales de la empresa

Razón social:	CALZADO GAMO'S		
			
Ubicación 			
Provincia:	Tungurahua	Sector:	La Floresta
Cantón:	Ambato	Dirección:	Av. Atahualpa y Pasaje Reinaldo Miño
RUC:	1801242700001		
Actividad:	Fabricación de calzado de seguridad industrial, casual, escolar y deportivo para hombres y mujeres.		
Representante legal:	Ing. Miguel Ángel Gutiérrez Pérez		

Misión

Innovamos, diseñamos, producimos y comercializamos calzado fabricado con tecnología de punta y la mejor materia prima del mundo, garantizando la satisfacción total de nuestros clientes.

Visión

Ser la empresa líder de producción de calzado en el mercado nacional y latinoamericano, llevando siempre un compromiso de calidad e innovación en nuestros productos, logrando que la fidelidad del cliente permanezca siempre a nuestra marca.

De igual forma, calzado GAMO'S se alinea a ciertos valores corporativos y personales como: responsabilidad, compromiso, honestidad, disciplina, proactividad, honradez, que fortalecen el cumplimiento de sus ideales empresariales [45].

Organigrama estructural



Figura 9 Organigrama estructural CALZADO GAMO'S

3.1.2. Productos ofrecidos por la empresa

Calzado GAMO'S en sus inicios se dedicaba a la producción únicamente de calzado deportivo, con el pasar de los años y junto a la innovación en cada uno de sus procesos se llegaron a implementar tres líneas dentro de su portafolio de productos los cuales se mantienen hasta la actualidad, dichas líneas son: Seguridad industrial, Botas militares, Trekking, a más de eso se han ido creando otras líneas según la demanda del mercado, como se presenta a continuación en la Tabla 9.

Tabla 9 Línea de productos CALZADO GAMO'S

 CALZADO GAMO'S 		
Línea de productos	Tipo	Figura
Seguridad Industrial	Dieléctricas	
	Hidrocarburos	
Bota Militar	Bota táctica	
Trekking	Trekking	
Deportivo	Deportivo	
Casual	Escolar	

3.1.3. Identificación de áreas y puestos de trabajo

Una de las actividades que se realizan dentro de la fabricación de calzado, es el transporte, levantamiento de cargas y ubicación de la materia prima tales como: cuero, suelas, forros, laminado, cartones, telas, etc. Siendo todas estas ubicadas en el área de bodega M.P. (Materia Prima), en la cual tres personas desempeñan sus actividades, además, al contar con un producto terminado se cuenta con dos bodegas de almacenamiento una ubicada en la plata baja la cual cuenta con una persona a cargo y la segunda ubicada en el primer piso, la cual de igual manera cuenta que una sola persona a cargo de esta área, estas personas son las encargadas de ubicar los zapatos terminados en sus respectivos stands y según la línea a la que pertenecen, a más de eso del despacho de los mismo cuando así sea requerido.

3.1.4. Personal a evaluar

La Tabla 10 indica resultados acerca de la aplicación de la ficha de identificación realizada, la cual señala el puesto de trabajo y datos del personal evaluado.

Tabla 10 Ficha de identificación

FICHA DE IDENTIFICACIÓN						
Código	Área	Puesto de Trabajo	Edad (años)	Sexo	Tiempo de trabajo	Riesgo
T.AB.M – 01	Bodega de Materia Prima	Bodeguero	54	M	18 años	Levantamiento y manipulación manual de cargas
T.AB.M – 02		Auxiliar de bodega	38	M	10 años	
T.AB.M – 03		Auxiliar de bodega	33	M	7 meses	
T.AA.M – 01	Almacenamiento de producto terminado.	Auxiliar de bodega	30	M	5 años	
T.AA.M – 02		Auxiliar de bodega	32	M	6 meses	

Análisis e interpretación

En base a la información obtenida mediante la encuesta realizada al personal, se logra determinar que existe un rango de edad entre los 30 a 54 años, siendo todos de género masculino, con un rango de antigüedad entre los 6 meses hasta los 19 años ocupando estos puestos de trabajo y realizando este tipo de actividades. Cabe mencionar que datos como la edad son importantes para la determinación de algún tipo de riesgo, ya que en base a la tabla informativa realizada por la OIT señala el límite de peso que puede ser levantado de forma manual, tanto para hombres y mujeres, mostrado en la Tabla 11.

Tabla 11 Límite máximo de pesos

Límite máximo de pesos (Kg)		
Edad	Hombres	Mujeres
14-16	14.6	9.8
16-18	18.5	11.7
18-20	22.6	13.7
20-35	24.4	14.6
35-50	20.6	12.7
>50	15.6	9.8

3.1.5. Situación actual

Se observó durante las visitas que se realizó a la empresa que los operarios de las áreas designadas no tenían una idea clara de lo que trataba el levantamiento y traslado de cargas, por ende, fue común el observar cómo se adoptaban posturas ergonómicas inadecuadas al realizar esta actividad, junto a ello, también se logró evidenciar que en ocasiones no respetaban los pesos de levantamiento, debido al desconocimiento por parte de los operarios y en ocasiones la imprudencia de los mismos por terminar pronto sus tareas, estos son factores que pueden llegar a presentarse como un peligro a lo largo del tiempo afectando así tanto a su desempeño como a su salud. Figura 10.



LEVANTAMIENTO Y TRASLADO DE CARGAS



Figura 10 Situación actual.

Entrevista

Se realizó una entrevista de tipo no estructurada al señor Marcelo Ases el cual lleva mayor tiempo de antigüedad en la empresa, por ende, tiene mayor conocimiento de las actividades que se realizan en las áreas de bodega y almacenamiento, este tipo de entrevista se da mediante una conversación libre, lo que permite obtener información y conocer acerca del estado en el que se encuentra actualmente la empresa así mismo del nivel de conocimiento con respecto al manejo manual de cargas. (ver Anexo 2).

Análisis e interpretación

En base a las preguntas realizadas en la entrevista, las cuales pueden ser observadas en el Anexo 2. Se pudo conocer acerca del conocimiento con el que cuenta el personal de las áreas de bodega y almacenamiento con respecto a temas como; Levantamiento y traslado manual de cargas, pesos límites recomendables, enfermedades laborales, pausas activas, entre otros.

Teniendo como resultado la falta de capacitación con respecto a la adopción de posturas ergonómicas adecuadas al momento de realizar sus actividades, además de la falta de control con respecto a los pesos manejados, debido que estos exceden en su gran mayoría a los pesos límites recomendados establecidos por diferentes normativas tales como la Guía Técnica MMC. Además, la falta de pausas activas aumenta el nivel de fatiga y cansancio en los trabajadores afectando a su salud y desempeño al realizar sus labores.

Selección de métodos de evaluación.

Para la selección de los métodos de evaluación se debe tener en cuenta metodologías las cuales se adapten a lo requerido por el investigador y respecto a las actividades que realiza el personal de las áreas de bodega y almacenamiento de la empresa Calzado GAMO'S.

Como se pudo evidenciar en las visitas realizadas a la empresa, la principal actividad realizada en estas áreas es el levantamiento y traslado de cargas, por lo tanto, se toma en consideración factores como posturas adoptadas por el trabajador, el tipo de superficie de la carga, el agarre, la superficie de traslado, el peso de la carga, entre otros.

Tabla 12 Selección de metodologías para el estudio de levantamiento y traslado de cargas.

Métodos	ASPECTOS CONSIDERADOS A EVALUAR					
	¿Evalúa región lumbar?	¿Evalúa formas de la carga?	¿Evalúa restricciones posturales?	¿Evalúa agarre de carga?	¿Evalúa desplazamientos?	¿Evalúa índice de levantamiento?
ART						
REBA	X					
Guía Técnica INSHT (MMC)	X	X	X	X	X	
Ecuación de NIOSH	X	X		X	X	X
MAC	X	X	X	X	X	
MAPO						
MIC			X			
RAPP				X		

Al terminar la comparación de métodos que ayudan al estudio y valoración de riesgos ergonómicos, se puede concluir que los métodos seleccionados para el estudio son:

Guía técnica INSHT, la cual permite determinar condiciones actuales en las que se encuentra la empresa esto a través de 16 preguntas las cuales son establecidas por la guía, además de permitir la valoración de pesos recomendados para evitar riesgos en un futuro.

Ecuación de NIOSH, brinda ayuda para la evaluación al realizar el levantamiento y descenso de cargas, por lo tanto, se toma en cuenta factores como distancia horizontal, desplazamiento, frecuencia, agarre entre otros. Con lo cual se pudo determinar el índice de levantamiento y junto a ello determinar el nivel de riesgo en el que se encuentra las áreas de bodega y almacenamiento, dichos resultados se pueden observar en la Tabla 40.

Como primer paso, se aplicó el cuestionario nórdico a cada uno de los trabajadores, con el objetivo de determinar las partes del cuerpo en donde han presentado lesiones, además del tiempo de dolencia que han sufrido, los resultados obtenidos se pueden observar en la Tabla 13.

Metodología MAC, Por último al realizar la comparación entre diferentes metodologías se determinó que la metodología MAC, permite la evaluación de diferentes parámetros con respecto al traslado de cargas sea esta de forma individual o grupal teniendo en cuenta aspectos como; Tipo de agarre, suelos, distancia de recorrido, pesos de la carga, altura, forma y dimensiones de la carga entre otros, los resultados obtenidos pueden ser apreciados en las Tablas 16 y 17 las cuales fueron aplicadas en las áreas de bodega y almacenamiento.

3.1.6. Cuestionario Nórdico

El cuestionario nórdico es una herramienta la cual tiene como objetivo detectar síntomas musculoesqueléticos de una manera anticipada, por tal razón fue aplicado a cinco personas las cuales forman parte de las áreas de bodega y almacenamiento, dicho cuestionario fue realizado al terminar la jornada laboral de los operarios, los resultados obtenidos durante la aplicación del presente cuestionario se indican en la Tabla 14.

Tabla 13 Resultados cuestionario nórdico

CUESTIONARIO NÓRDICO					
	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4	Trabajador 5
Código	T.AB.M – 01	T.AB.M – 02	T.AB.M – 03	T.AA.M – 01	T.AA.M – 02
Antigüedad	18 años	8 años	6 meses	6 años	2 años
Edad (años)	54	33	33	30	30
Cuello	0-1 mes	0-1 mes		0-1 mes	0-1 mes
Hombro					
Derecho	0-1 mes	0-1 mes		0-1 mes	
Espalda	4-6 meses		0-1 mes		0-1 mes
Pierna			0-1 mes	2-3 meses	

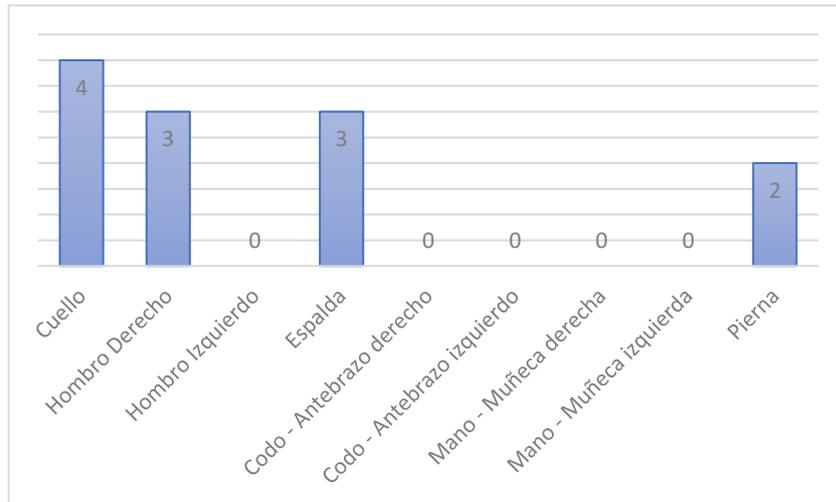


Figura 11 Resultados obtenidos “Cuestionario Nórdico”

Análisis e interpretación

De las cinco personas encuestadas se determinó que las partes del cuerpo en las cuales la mayoría presentaba molestias musculoesqueléticas son las siguientes; cuello, hombro derecho, espalda, y piernas, esto debido a factores que influyen en la realización de la actividad, como lo son; las malas posturas, malos agarres, exceso de peso, entre otros.

El tiempo de molestia en cada uno de los trabajadores se presentaba en un rango de tiempo de 0 a 1 mes a excepción de uno de los trabajadores el cual indicaba que tenía molestias en el sector de la espalda con un tiempo de 4 a 6 meses, esto se debe a los años que el operario lleva en el mismo puesto de trabajo, realizando las mismas actividades y a la edad de éste.

Además se señalaba que las molestias que presentaban cada uno de los trabajadores tenía una duración entre 1 a 7 días en los últimos 3 meses, con un episodio de dolor el cual tenía una duración entre 1 a 24 horas, con una intensidad de dolor leve en la mayoría de los casos, a excepción del caso que fue mencionado anteriormente ya que factores como la edad y los años que lleva realizando la misma actividad dieron como resultado que presenta una intensidad de dolor muy fuerte, a pesar de esto se señalaba que ninguno de los trabajadores presentaba días de incapacidad, ni tratamiento médico, todos los resultados obtenidos se presentan en el Anexo 3.

3.1.7. Evaluación de tareas de transporte (caminar con carga)

Para el desarrollo de la evaluación de transporte de cargas se realizó una búsqueda la cual permita determinar una metodología que se adapte a lo que la investigación necesita. Se determinó que la metodología a aplicarse es la metodología (MAC) Manual handling Assesment Charts, la cual es una herramienta de inspección y se encuentra basada en antecedentes biomecánicos, psicofísicos y factores físicos que pueden llegar a darse en los procesos.

Al desarrollar la metodología MAC se obtuvo un resultado el cual trata acerca de el puntaje de acción, para ello, dependiendo de los valores obtenidos según las valoraciones correspondiente se puede determinar la categoría en la que se encuentra para cada una de las áreas de estudio, para ello, se realiza una comparación con la Tabla 40 mostrada a continuación:

Tabla 14 Categorías de acción de acuerdo al puntaje total

Puntaje Total	Categoría de acción	Significado
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente

A continuación, en la Tabla 16 y 17 se indican los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología MAC tanto para el área de bodega y almacenamiento.

Tabla 15. MAC. Transporte de cargas almacenamiento

		CALZADO GAMO'S		
		Transporte de cargas		
Área: Almacenamiento		Código T.AA.M – 01		
Actividad:	Transporte de producto terminado			
Nombre del operario: José Cujilema				
Fotografía		Evaluación		
 <p>Los trabajadores del área de almacenamiento se encargan de llevar los productos terminados a los lugares designados, transportan cajas llenas de producto terminado, los cuales tienen un peso de 28 kg o más, la distancia de traslado es de más de 10 metros, además, los trabajadores toman una postura inadecuada llevando la carga sobre el hombro derecho y cuello, esta es una de las razones por las cuales podría presentarse una enfermedad músculo esquelética a futuro,</p>		Factor	Código de colores	Puntaje
		A. Peso manejado y frecuencia	Yellow	4
		B. Distancia entre las manos y espalda (región lumbar)	Red	6
		C. Carga asimétrica sobre la espalda.	Purple	3
		D. Restricciones posturales	Yellow	1
		E. Acoplamiento mano-objeto	Red	2
		F. Superficie de tránsito	Green	0
		G. Factores ambientales complementarios	Green	0
		H. Distancia de traslado	Red	3
		I. Obstáculos	Red	3
		Puntaje de acción		
Categoría de acción			4	

Tabla 16.MAC. Transporte de cargas bodega

		CALZADO GAMO'S		
		Transporte de cargas		
Área:	Bodega	Código:	T.AB.M – 01	
Actividad:	Transporte de materia prima			
Nombre del operario: Marcelo Ases				
Fotografía		Evaluación		
 <p>Para el área de bodega de materia prima se trabajan con cargas entre 18 y 20 kg, para este caso las cargas son de diferentes formas ya que pueden ser rectangulares o cilíndricas que se manejan suelas, rollos de tela, cuero, entre otros, de igual manera la distancia de transporte se da más de 10 metros, los trabajadores de esta área toman posturas inadecuadas para su traslado, llevan las cargas sobre su hombro y cuello siendo un riesgo para su salud.</p>		Factor	Código de colores	Puntaje
		A. Peso manejado y frecuencia	Yellow	4
		B. Distancia entre las manos y espalda (región lumbar)	Yellow	3
		C. Carga asimétrica sobre la espalda.	Purple	3
		D. Restricciones postulares	Yellow	1
		E. Acoplamiento mano-objeto	Red	2
		F. Superficie de tránsito	Green	0
		G. Factores ambientales complementarios	Green	0
		H. Distancia de traslado	Red	3
		I. Obstáculos	Red	3
		Puntaje de acción		19
		Categoría de acción		3

Análisis e Interpretación

Según los resultados obtenidos se pudo determinar que los trabajadores de las áreas de estudio se encuentran en presencia de un riesgo ergonómico, esto en base a la comparación entre los valores obtenidos en la categoría de acción con los mostrados en la Tabla 14, por lo tanto, se puede concluir que es necesario acciones correctivas de manera inmediata ya que se obtuvieron como resultado valores de 3 y 4 en la categoría de acción, los factores que inciden para estos valores son factores como el exceso de peso en la carga, posturas inadecuadas al realizar el traslado, la distancia de recorrido entre otros factores.

3.1.8. Aplicación de la Guía técnica MMC

La aplicación de la guía técnica para el manejo manual de cargas fue realizada a las cinco personas las cuales forman parte de las áreas de bodega de materia prima y almacenamiento de producto terminado, este cuestionario aplica una observación directa realizada por el evaluador.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos en las preguntas establecidas por la guía.

Pregunta 1: ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?

La primera pregunta de la guía técnica de manejo manual de cargas hace enfoque a una postura forzada que puede llegar a darse al realizar una actividad como lo es el levantamiento de una carga manual, en la Tabla 17 y Figura 12 se detalla e indica los porcentajes obtenidos de manera gráfica.

Tabla 17 Cuadro estadístico pregunta 1.

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	0	0%
Si	5	100%
Total	5	100%

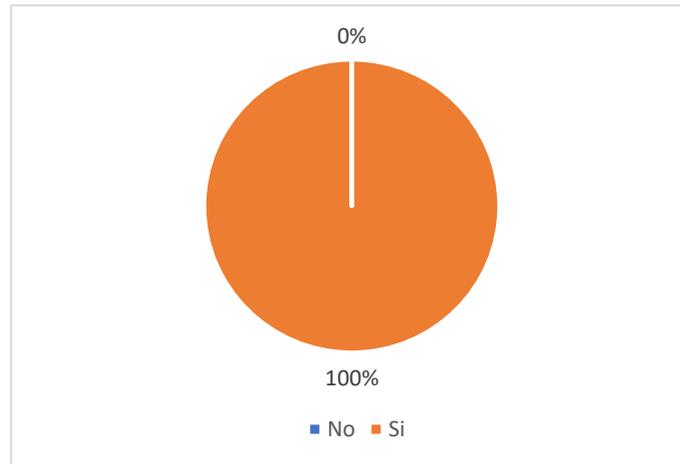


Figura 12 Resultados obtenidos acerca de inclinación de tronco al manipular cargas

Análisis e interpretación

De los resultados obtenidos el 100% del personal en algún momento al realizar sus actividades adopta posturas en la cual inclina el tronco, esto al realizar actividades como el levantamiento de cargas, siendo así este un factor con el cual da como resultado cualquier tipo de enfermedad laboral, en específico enfermedades de tipo trastorno músculo esqueléticas, esto también al número de veces que realiza esta acción durante la jornada laboral y el tiempo que lleva ocupando el mismo puesto de trabajo.

Pregunta 2: ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?

La segunda pregunta que presenta la guía técnica está enfocada a fuerza y la tracción que realiza el operario al realizar sus actividades, es decir al desplazar cualquier tipo de carga desde el patio central de la empresa hasta las áreas de bodega y almacenamiento.

Obteniendo los siguientes resultados mostrados en la Tabla 18 y Figura 13.

Tabla 18 Cuadro estadístico pregunta 2.

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	0	0%
Si	5	100%
Total	5	100%

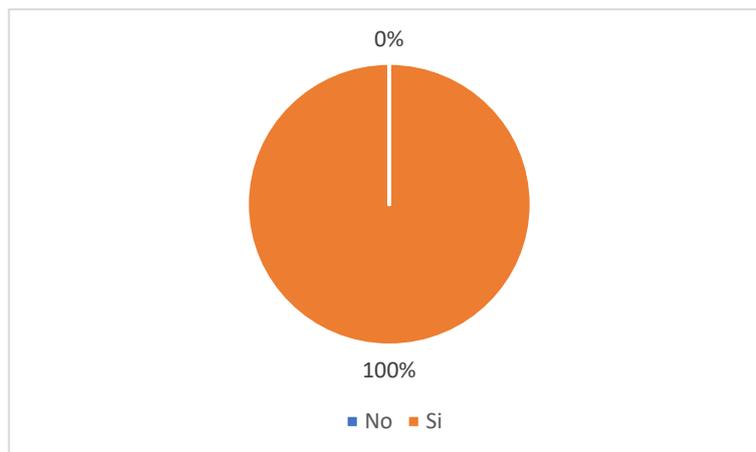


Figura 13 Resultados obtenidos acerca el empuje y tracción de cargas.

Análisis e interpretación

Según los resultados obtenidos el 100% de la población ejerce en algún momento una fuerza de empuje o tracción, esto al trasladar materiales hacia el área de bodega, cabe mencionar que su traslado se hace a través de los procesos del área de producción en la cual en ocasiones se observó obstáculos en el piso, esto hacía que se dificulte el traslado del material, por lo que se ejerce una fuerza mayor.

En caso del producto terminado en ocasiones excedían el peso establecido por carga al desplazar el producto terminado hacia las áreas de almacenamiento, al igual que en el caso anterior el piso por el cual se realizaba el desplazamiento de la carga, se encontraba la mayor parte de tiempo con obstáculos, lo cual dificultaba aún más su desplazamiento.

Pregunta 3: ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?

La tercera pregunta abarca medidas establecidas por la guía técnica las cuales son las indicadas para la correcta manipulación y desplazamiento de cargas, esto con el fin de prevenir lesiones que puedan llegar a afectar el desempeño del trabajador. Los resultados obtenidos se presentan a continuación en la Tabla 19 y Figura 14.

Tabla 19 Cuadro estadístico pregunta 3

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	2	40%
Si	3	60%
Total	5	100%

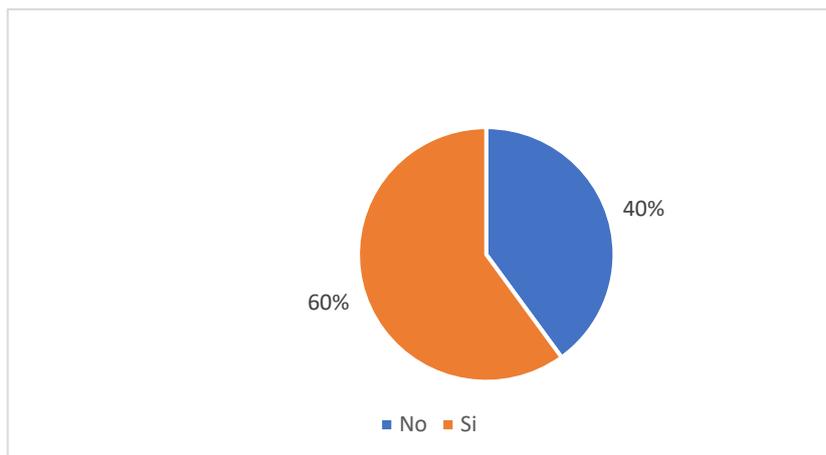


Figura 14 Dimensiones de tamaño de carga

Análisis e interpretación

El 60% del personal ha manipulado cargas con dimensiones mayores a las establecidas por la guía técnica. Esto sucede porque se trabaja con rollos de tela, cuero, forros, entre otros. Por ende el tipo de agarre es diferente para este tipo de materiales, el 40% restante corresponde al personal de almacenamiento, los cuales trasladan cajas con los tamaños indicados solo al momento del despacho del producto, las cajas cuentan con un etiquetado en el cual presenta información de las dimensiones de la caja y peso recomendado el cual se encontraba con un peso de 23kg, cosa que no sucede al momento de almacenarlo dentro de las áreas correspondientes ya que en ese caso se excede el nivel de carga y de igual manera las dimensiones de la carga, esto sucede por desplazar la mercadería de manera más rápida hacia las áreas determinadas, pero esto constituye un factor de riesgo a futuro para los trabajadores de esta área.

Pregunta 4: ¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?

La cuarta pregunta hace énfasis sobre la superficie de las cargas las cuales son manipuladas de manera manual por cada uno de los trabajadores que se encuentran en estas áreas, obteniendo los siguientes resultados indicados en la Tabla 20 y Figura15.

Tabla 20 Cuadro estadístico pregunta 4

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	5	100%
Si	0	0%
Total	5	100%

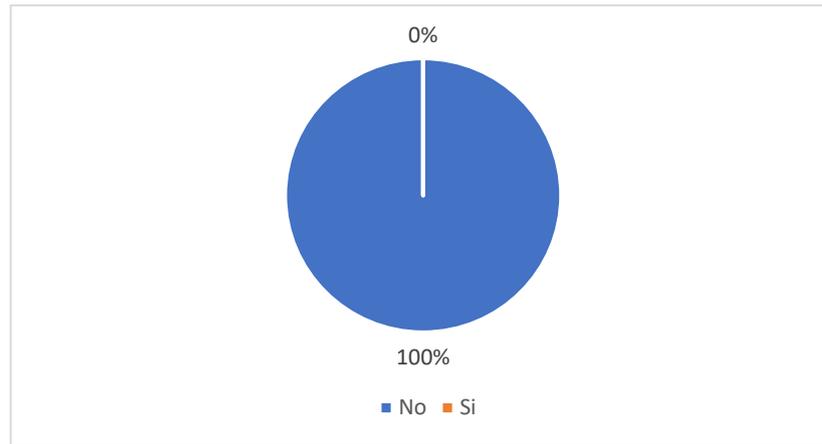


Figura 15 Superficie de la carga

Análisis e interpretación

El 100% del personal está libre de manipulación de cargas con superficies peligrosas, cabe recordar que una superficie es peligrosa cuando cuenta con bordes resbaladizos, cortantes, afilados o si las superficies se encuentran calientes o frías, lo cual puede llegar a presentar un riesgo para el personal, en este caso las cargas que manejan los trabajadores no presentan ningún tipo de superficie peligrosa teniendo en cuenta que únicamente se trabaja con materiales que están conformados, por cartón, cuero, tela entre otros.

Pregunta 5: ¿Se puede desplazar el centro de gravedad?

La quinta pregunta trata sobre el centro de gravedad que posee una carga, este factor puede ser de tipo centrado o descentrado es decir que pueda ser desplazado, esto con el fin de determinar una fuerza que pueda llegar a ejercer el trabajador, ya que en ocasiones pueden llegar a presentar lesiones sobre todo en la zona lumbar, los resultados en base a esta pregunta se indican a continuación en la Tabla 21 y Figura 16.

Tabla 21 Cuadro estadístico pregunta 5

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	2	40%
Si	3	60%
Total	5	100%

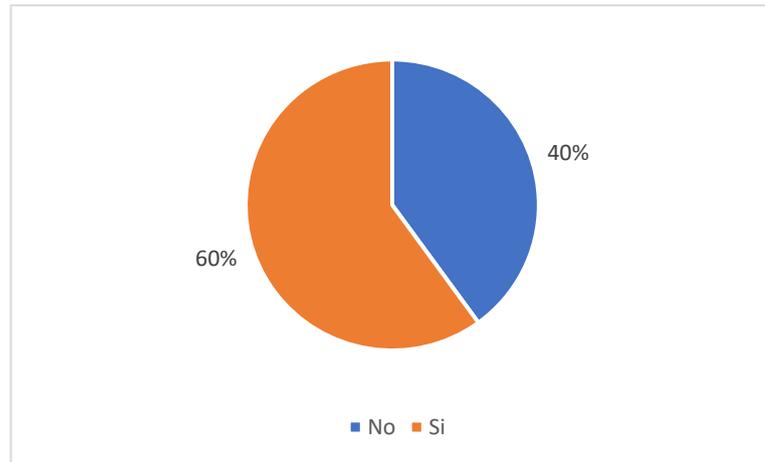


Figura 16 Centro de gravedad de una carga

Análisis e interpretación

En base a lo establecido por la guía técnica de manejo manual de cargas, se da a conocer que el centro de gravedad de un objeto al ser desplazado de su centro geométrico puede llegar a afectar al centro de gravedad del cuerpo del trabajador, dando como resultado el aumento de fuerzas compresivas que puedan llegar a afectar a articulaciones o músculos sobre todo de la zona lumbar. En base a la gráfica se puede observar que el 60% trabaja con cargas las cuales pueden tener cambios en su centro de gravedad, este porcentaje pertenece a los trabajadores del área de bodega de materia prima ya que ellos en ocasiones manipulan cargas que contienen líquidos como pegamentos, químicos, u otra clase de materiales, los cuales pertenecen al tipo de carga descentrado, siendo así un factor de riesgo que pueda llegar a producir lesiones en la salud del trabajador.

Pregunta 6: ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?

La sexta pregunta hace referencia a movimientos bruscos que pueden llegar a darse durante el traslado de una carga, teniendo en cuenta que al existir este tipo de acciones el riesgo de una lesión músculo esquelética puede ser mayor, los datos obtenidos se muestran a continuación en la Tabla 22 y Figura 17.

Tabla 22 Cuadro estadístico pregunta 6

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	4	80%
Si	1	20%
Total	5	100%

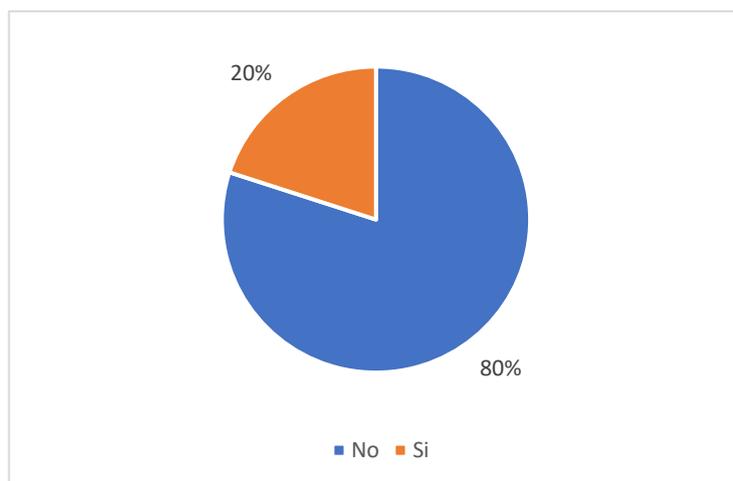


Figura 17 Resultados sobre el movimiento brusco de cargas

Análisis e interpretación

Como se puede apreciar en la Figura 17 el 80% de los trabajadores no trasladan cargas que puedan sufrir algún tipo de movimiento brusco, esto debido a que las cargas que son transportadas son de tipo fija, ya que cada una de las cajas en el área de almacenamiento son llenadas completamente y no presenta ningún tipo de movimiento brusco al momento de levantar y movilizar la carga, se menciona que en algunos instantes se pudo observar que uno de los trabajadores movilizaba una columna de cajas de zapatos, en este caso si pudiera llegar a darse un movimiento brusco ya que además él transportaba esta carga al primer piso del establecimiento y para esto se debe subir gradas lo cual puede llegar a presentar un riesgo para el trabajador.

Pregunta 7: ¿Son insuficientes las pausas?

Según la guía técnica MMC, hace referencia a las pausas que deberían existir al realizar una actividad como el levantamiento manual de cargas, esto con el fin que el trabajador pueda recuperarse de la fatiga que puede llegar a tener al realizar este tipo de actividades, con el objetivo de cuidar la salud y garantizar un desempeño normal.

A continuación, se indican los resultados obtenidos en la Tabla 23 y Figura 18.

Tabla 23 Cuadro estadístico pregunta 7

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

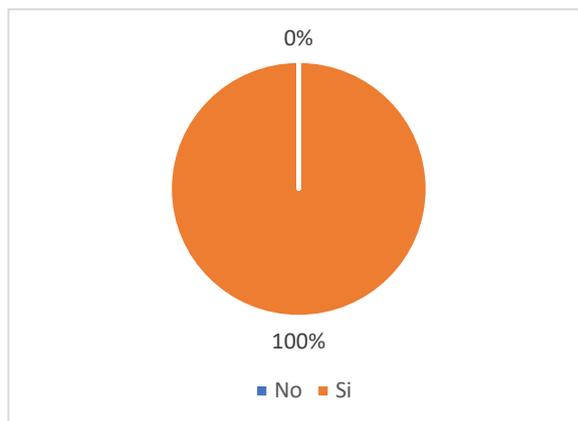


Figura 18 Resultados acerca de pausas insuficientes.

Análisis e interpretación

Los resultados obtenidos señalan que el 100% del personal no cuenta con las suficientes pausas necesarias al momento de realizar cada una de sus actividades, cabe señalar que en caso que no se de este tipo de pausas, el personal puede disminuir su rendimiento a consecuencia de la fatiga y con ello el aumento a sufrir cualquier tipo de lesión, por eso según la guía técnica INSHT recomienda el tener pausas flexibles para aliviar la fatiga, además de la rotación de tareas, esto con el fin de precautelar la salud del trabajador.

Pregunta 8: ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?

La octava pregunta habla acerca el ritmo que debe tener el trabajador con respecto a la actividad que realiza, este tipo de acciones se llegan a observar al realizar una descarga de material en forma de cadena, dando como resultado el aumento de fatiga y por ende el desempeño de los trabajos de igual manera disminuirá, la Tabla 24 y Figura 19 indican los resultados obtenidos.

Tabla 24 Cuadro estadístico pregunta 8

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	5	100%
Si	0	0%
Total	5	100%

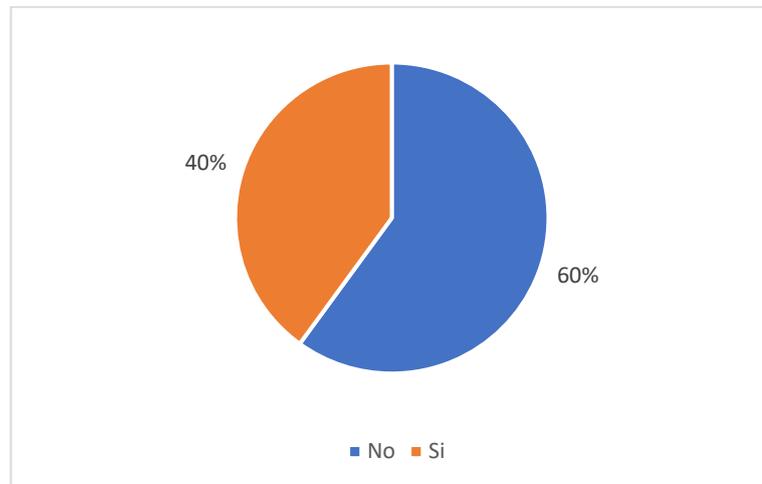


Figura 19 Resultados obtenidos según el ritmo de trabajo

Análisis e interpretación

Los resultados muestran el 60% de trabajadores trabajan no cuentan con un ritmo normal al momento de desempeñar su actividades, esto se encuentra dentro de los parámetros señalados por la INSHT, esto ayuda a que los trabajadores no acumulen fatiga, y por ende su desempeño es mejor, en ocasiones los trabajadores de las áreas de almacenamiento si trabajan en un ritmo acelerado al transportar cargas a cada una de las áreas designadas ya que se realiza esta acción en cadena a más de eso el esfuerzo que lleva el subir gradas, esta actividad en ocasiones según lo observado se da alrededor de 30 min sin ningún tipo de pausas, este tipo de acciones en el futuro puede dar como resultado cualquier tipo de lesión.

Pregunta 9: ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?

La novena pregunta trata sobre la posición que adquieren los trabajadores al momento de realizar sus actividades, teniendo en cuenta los tipos que existen es decir de tipo estable e inestable, teniendo en cuenta estos factores se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la Tabla 25 y Figura 20.

Tabla 25 Cuadro estadístico pregunta 9

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	5	100%
Si	0	0%
Total	5	100%

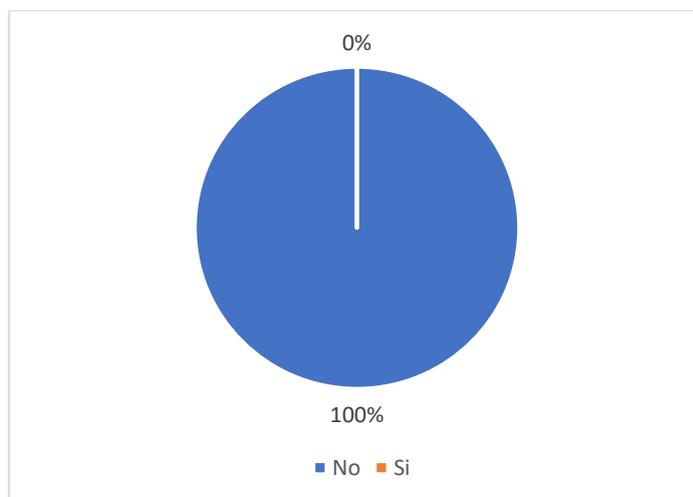


Figura 20 Resultados obtenidos según tipo de posición.

Análisis e interpretación

Los datos obtenidos señalan que el 100% de trabajadores realizan sus actividades con una posición estable, al realizar este tipo de acciones reduce la aparición de riesgos en el puesto de trabajo, cabe mencionar según la guía técnica de manejo manual de cargas señala que si una tarea es realizada con una postura inestable el riesgo de perder el equilibrio y junto a ello se puede llegar a producir tensiones impredecibles en músculos lo que podría presentar un riesgo importante, por eso la importancia de realizar este tipo de actividades sobre superficies estables.

Pregunta 10: ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?

La décima pregunta es dedicada al tipo de suelo donde transitan los operarios durante el desplazamiento de las cargas a cada una de las áreas respectivas, esto en base que un suelo de tipo irregular puede aumentar la posibilidad de tropiezos o resbalones, los datos obtenidos se muestran en la Tabla 26 y Figura 21.

Tabla 26 Cuadro estadístico pregunta 10

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	2	40%
Si	3	60%
Total	5	100%

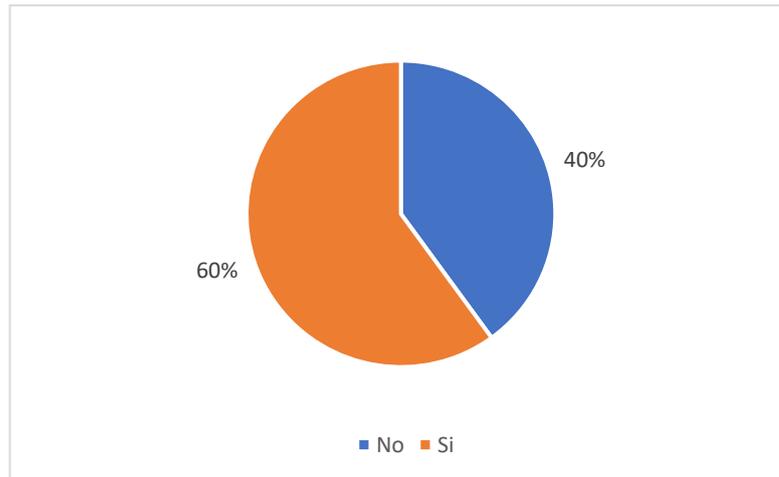


Figura 21 Resultado de suelos irregulares

Análisis e interpretación

Como se observa en la Figura 21, se puede observar que el 60% del personal transporta cargas por medio de superficies o suelos irregulares en este caso gradas, por lo tanto pueden llegar a presentar inconvenientes al momento de realizar esta actividad, además de ejercer mayor cantidad de fuerza por lo tanto los trabajadores sufrirán cansancio y fatiga de manera más pronta, esto llegaría a afectar el desempeño en su jornada laboral, por esta razón se recomienda el realizar descansos, y pausas activas según el tiempo de actividad.

Pregunta 11: ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?

La pregunta once trata del espacio que se debe tener al realizar la manipulación de cargas ya que en ocasiones los trabajadores deberán realizar giros e inclinaciones del tronco para poder realizar la actividad, los datos obtenidos se presentan a continuación en la Tabla 27 y Figura 22.

Tabla 27 Cuadro estadístico pregunta 11

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	5	100%
Si	0	0%
Total	5	100%

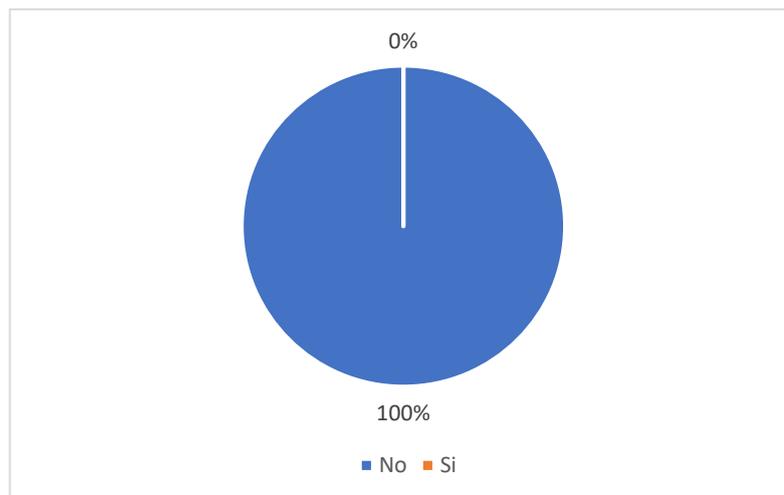


Figura 22 Resultados obtenidos acerca el de trabajo para manipulación

Análisis e interpretación

Según los datos obtenidos se puede evidenciar que el 100% del personal cuenta con un espacio suficiente para la manipulación correcta de una carga manual, esto se toma en cuenta debido a un requerimiento de la guía técnica MMC, que menciona que un espacio adecuado permitirá adoptar posturas de pie y de manera cómoda para la manipulación correcta de cargas manuales.

Pregunta 12: ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?

Esta pregunta se relaciona con los desniveles que puede llegar a presentarse al momento del traslado de una carga, al hablar de desniveles esto abarca a la existencia de escalones o cuestas, esto puede llegar a influenciar el aumento de riesgos en esta actividad.

A continuación, se muestra los valores obtenidos en la Tabla 28 y Figura 23.

Tabla 28 Cuadro estadístico pregunta 12

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	0	0%
Si	5	100%
Total	5	100%

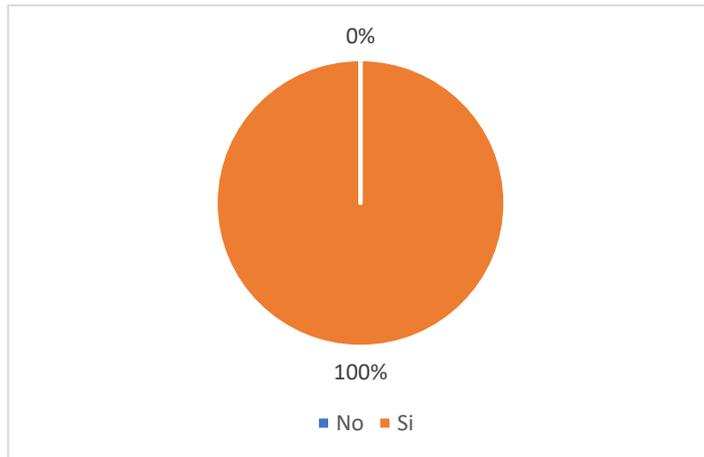


Figura 23 Resultados de desniveles en el suelo

Análisis e interpretación

Se obtuvo un resultado del 100% por parte de los trabajadores ya que las áreas a las cuales se trasladan las cargas se encuentran ubicadas en el primer piso del área de producción, al igual que en el primer piso de la planta administrativa donde se encuentra ubicada el área de almacenamiento de producto terminado por ende se deben subir y bajar escalones, según el R.D. 1215 en el anexo II señala que al transportar una carga por una escalera el riesgo aumenta ya que se añade complejidad de movimientos además de ejercer una fuerza estática en los músculos y articulaciones de la espalda. Además, cabe señalar que en casos de escaleras de mano la carga manual se hará de modo que no impida una sujeción segura.

Pregunta 13: ¿Se realiza la manipulación en condiciones termo higrométricas extremas?

La décima tercera pregunta señala las condiciones higrométricas lo cual corresponde a las temperaturas con las que se encuentra trabajando los operarios ya que estas al ser cálidas pueden llegar a presentar en los trabajadores condiciones de fatiga, lo cual afecta en su desempeño, los datos obtenidos se indican en la Tabla 29 y Figura 24.

Tabla 29 Cuadro estadístico pregunta 13

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	5	100%
Si	0	0%
Total	5	100%

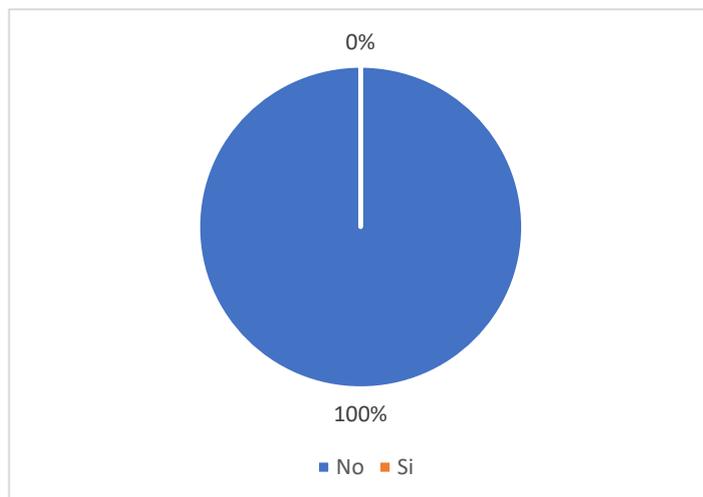


Figura 24 Resultados de manipulación en condiciones higrométricas

Análisis e interpretación

El 100% de los trabajadores se encuentran trabajando en condiciones de temperatura normal o temperatura ambiente, debido a que el transporte se realiza desde el patio central de la empresa, el cual se encuentra en un lugar abierto. La importancia de este tipo de pregunta se da en base a la guía técnica la cual señala que en caso de existir condiciones termo higrométricas extremas durante la realización de tareas de manipulación manual y sean de tipo cálidas el trabajador presentara fatiga de manera más rápida, de igual manera si las manos transpiran el agarre será menos firme, de igual manera, si se da una condición de temperatura baja, los músculos se entumecerán y se perderá destreza manual dificultando los movimientos y aumentando la posibilidad de lesiones.

Pregunta 14: Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?

La décimo cuarta pregunta abarca acerca las corrientes de aire que pueden llegar a darse, como se mencionó en la pregunta anterior el levantamiento y traslado de cargas en la empresa se realiza desde el patio central de la empresa hasta la bodega y almacenamiento, teniendo en cuenta este factor se obtuvieron los siguientes resultados indicados en la Tabla 30 y Figura 25.

Tabla 30 Cuadro estadístico pregunta 14

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	5	100%
Si	0	0%
Total	5	100%

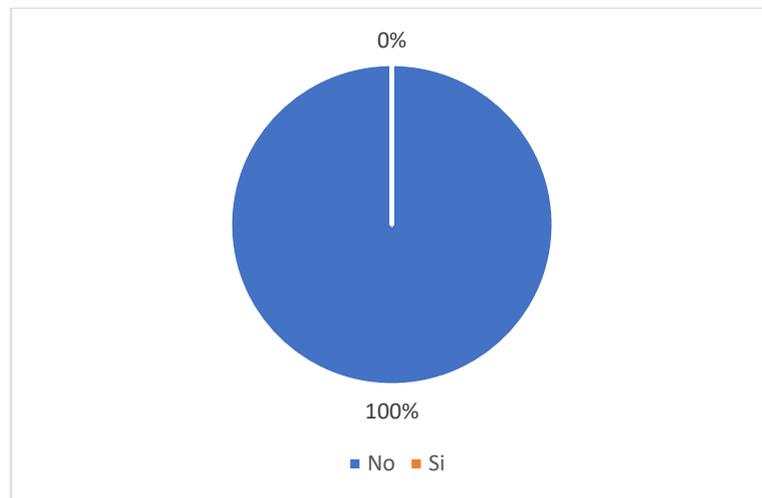


Figura 25 Resultados obtenidos acerca de las corrientes de aire y ráfagas

Análisis e interpretación

En las áreas donde se realizan este tipo de tareas no existen corrientes ni ráfagas de viento que puedan llegar a afectar el traslado de cargas, esto debido que en el sector donde se encuentra ubicada geográficamente la empresa no presenta este tipo de variables que puedan llegar a representar un riesgo en sus actividades.

Pregunta 15: ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?

La décimo quinta pregunta trata acerca la iluminación que existe dentro de las áreas de trabajo donde se realiza la manipulación de cargas, dado que la falta de iluminación puede afectar a la visibilidad en el puesto de trabajo, los datos obtenidos se muestran en la Tabla 31 y Figura 26.

Tabla 31 Cuadro estadístico pregunta 15

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	5	100%
Si	0	0%
Total	5	100%

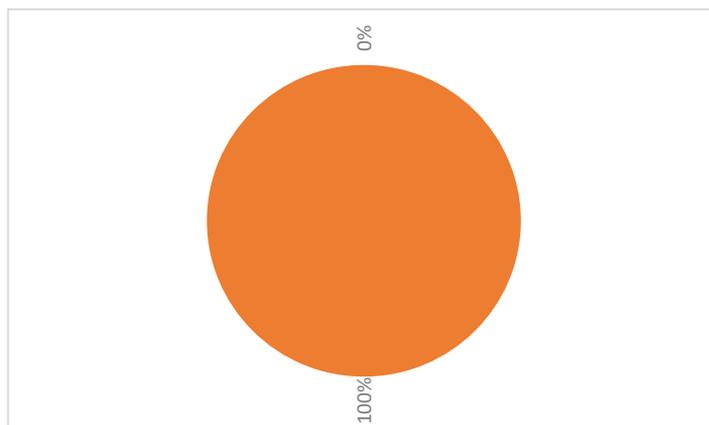


Figura 26 Iluminación durante la manipulación de cargas.

Análisis e interpretación

Se obtuvo un 100% indicando que la iluminación con respecto a los puestos de trabajo donde se realiza la manipulación y traslado de cargas es la adecuada, por lo que no existen riesgos que pueden producirse por falta de visibilidad, cabe señalar que la jornada laboral se da en horario de 7:30 am hasta las 16:00 pm, para los trabajadores del área de bodega de materia prima y en horario de 8:30 am hasta las 17:30 en el caso de los trabajadores de las áreas de almacenamiento de producto terminado.

Pregunta 16: ¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?

La décima sexta pregunta se da en base a la existencia o no de vibraciones en superficies donde se realice la manipulación de cargas, los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 32 y Figura 27.

Tabla 32 Cuadro estadístico pregunta 16

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	5	100%
Si	0	0%
Total	5	100%

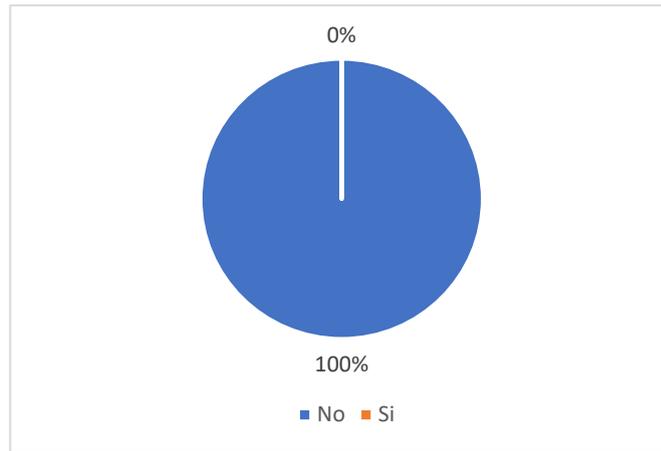


Figura 27 Exposición a vibraciones

Análisis e interpretación

El 100% de los trabajadores no se encontraban expuesto a riesgos generados por vibraciones, debido a que sus puestos de trabajo se encuentran lejos de este tipo de movimientos, esto representa un efecto positivo ya que al no manipular cargas encima de plataformas o superficies donde exista vibración, se logra prevenir el riesgo en zona dorsolumbar y en articulaciones, que llegarían a afectar la salud del trabajador al igual que su desempeño en la realización de sus actividades.

Resumen de resultados obtenidos en la encuesta de la Guía Técnica MMC

Tabla 33. Resumen de resultados obtenidos en la encuesta de MMC

Preguntas	Resultados
Pregunta 1: ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	De los resultados obtenidos el 100% del personal en algún momento al realizar sus actividades adopta posturas en la cual inclina el tronco.
Pregunta 2: ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?	Según los resultados obtenidos el 100% de la población ejerce en algún momento una fuerza de empuje o tracción, esto al trasladar materiales.
Pregunta 3: ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?	Según los datos obtenidos se indica que el 60% del personal ha manipulado cargas con dimensiones mayores a las establecidas por la guía técnica.

Preguntas	Resultados
Pregunta 4: ¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?	El 100% del personal está libre de manipulación de cargas con superficies peligrosas, cabe recordar que una superficie es peligrosa cuando cuenta con bordes resbaladizos, cortantes, afilados.
Pregunta 5: ¿Se puede desplazar el centro de gravedad?	En base a la gráfica se puede observar que el 60% trabaja con cargas las cuales pueden tener cambios en su centro de gravedad, este porcentaje pertenece a los trabajadores del área de bodega de materia prima ya que ellos en ocasiones manipulan cargas que contienen líquidos como pegamentos, químicos, u otra clase de materiales
Pregunta 6: ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?	un 80% de los trabajadores no trasladan cargas que puedan sufrir algún tipo de movimiento brusco, esto debido a que las cargas que son transportadas son de tipo fija.
Pregunta 7: ¿Son insuficientes las pausas?	Los resultados obtenidos señalan que el 100% del personal no cuenta con las suficientes pausas necesarias al momento de realizar cada una de sus actividades.
Pregunta 8: ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?	Los resultados muestran el 60% de trabajadores trabajan no cuentan con un ritmo normal al momento de desempeñar sus actividades
Pregunta 9: ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?	Los datos obtenidos señalan que el 100% de trabajadores realizan sus actividades con una posición estable.
Pregunta 10: ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	El 60% del personal transporta cargas por medio de superficies o suelos irregulares en este caso gradas, por lo tanto, pueden llegar a presentar

Preguntas	Resultados
	inconvenientes al momento de realizar esta actividad, además de ejercer mayor cantidad de fuerza
Pregunta 11: ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?	Según los datos obtenidos se puede evidenciar que el 100% del personal cuenta con un espacio suficiente para la manipulación correcta de una carga manual, esto se toma en cuenta debido a un requerimiento de la guía técnica MMC
Pregunta 12: ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?	Se obtuvo un resultado del 100% por parte de los trabajadores ya que las áreas a las cuales se trasladan las cargas se encuentran ubicadas en el primer piso del área de producción
Pregunta 13: ¿Se realiza la manipulación en condiciones termo higrométricas extremas?	El 100% de los trabajadores se encuentran trabajando en condiciones de temperatura normal o temperatura ambiente, debido a que el transporte se realiza desde el patio central de la empresa, el cual se encuentra en un lugar abierto.
Pregunta 14: Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?	En las áreas donde se realizan este tipo de tareas no existen corrientes ni ráfagas de viento que puedan llegar a afectar el traslado de cargas, esto debido que en el sector donde se encuentra ubicada geográficamente la empresa no presenta este tipo de variables que puedan llegar a representar un riesgo en sus actividades.
Pregunta 15: ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?	Se obtuvo un 100% indicando que la iluminación con respecto a los puestos de trabajo donde se realiza la manipulación y traslado de cargas es la adecuada, por lo que no existen riesgos que pueden producirse por falta de visibilidad, cabe señalar que la jornada laboral se da en horario de 7:30 am hasta las 16:00 pm

Preguntas	Resultados
<p>Pregunta 16: ¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?</p>	<p>El 100% de los trabajadores no se encontraban expuesto a riesgos generados por vibraciones, debido a que sus puestos de trabajo se encuentran lejos de este tipo de movimientos, esto representa un efecto positivo ya que al no manipular cargas encima de plataformas o superficies donde exista vibración, se logra prevenir el riesgo en zona dorsolumbar y en articulaciones, que llegarían a afectar la salud del trabajador al igual que su desempeño en la realización de sus actividades.</p>

Análisis e interpretación

Según los resultados obtenidos mediante la realización de la encuesta brindada por la Guía Técnica MMC, se puede señalar diferentes factores, los cuales pueden llegar a presentar un riesgo para la salud de los trabajadores que conforman las áreas de bodega y almacenamiento.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las preguntas; 1,2,3,5,7,8,10 y 11, las cuales obtuvieron una ponderación entre el 60 y 100 %, en el incumplimiento de diferentes componentes como; dimensiones de la caja, fuerza de tracción, superficie del piso, espacios y tipos de agarre, pueden llegar a presentar problemas a futuro con respecto a la salud de los trabajadores.

3.1.9. Datos de manipulación

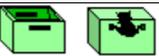
Como se mencionó anteriormente, en actividades tales como el levantamiento y traslado de cargas es necesario conocer los diferentes elementos por los cuales está compuesto esta actividad, es decir; pesos, distancias, tipos de agarre, inclinaciones, pisos, entre otros. Por esta razón se aplicó la ficha de datos de manipulación que se encuentra en la guía técnica de manipulación de cargas INSHT, esta ficha fue aplicada a las dos áreas de estudio, los datos obtenidos se indican a continuación en la Tabla 34 y Tabla 35.

Tabla 34 Datos de manipulación almacenamiento

CALZADO GAMO'S													
FICHA 1. Datos de manipulación (Almacenamiento)													
Datos de la Manipulación													
1) Peso Real de la carga:	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">28</div> Kg.												
2) Datos para el cálculo de peso aceptable:													
2.1 Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación.													
	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">13</div> Kg.												
2.2 Desplazamiento vertical													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Desplazamiento</th> <th>Factor de corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 25 cm</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Hasta 50 cm</td> <td>0.91</td> </tr> <tr> <td>Hasta 100 cm</td> <td>0.87</td> </tr> <tr> <td>Hasta 175 cm</td> <td>0.84</td> </tr> <tr> <td>Más de 175 cm</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Desplazamiento	Factor de corrección	Hasta 25 cm	1	Hasta 50 cm	0.91	Hasta 100 cm	0.87	Hasta 175 cm	0.84	Más de 175 cm	0	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">1</div>
Desplazamiento	Factor de corrección												
Hasta 25 cm	1												
Hasta 50 cm	0.91												
Hasta 100 cm	0.87												
Hasta 175 cm	0.84												
Más de 175 cm	0												
2.3 Giro del tronco													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Giro</th> <th>Factor corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sin Giro</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Poco girado (Hasta 30⁰)</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Girado (Hasta 60⁰)</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>Muy girado (90⁰)</td> <td>0.7</td> </tr> </tbody> </table>	Giro	Factor corrección	Sin Giro	1	Poco girado (Hasta 30 ⁰)	0.9	Girado (Hasta 60 ⁰)	0.8	Muy girado (90 ⁰)	0.7	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">0.8</div>		
Giro	Factor corrección												
Sin Giro	1												
Poco girado (Hasta 30 ⁰)	0.9												
Girado (Hasta 60 ⁰)	0.8												
Muy girado (90 ⁰)	0.7												

FICHA 1. Datos de manipulación (Almacenamiento)

2.4 Tipo de agarre

Agarre	Factor de corrección
Agarre bueno 	1
Agarre regular 	0.95
Agarre malo 	0.9

0.9

2.5 Frecuencia de Manipulación

	Duración de la manipulación		
	≤ 1h/día	> 1h y ≤ 2h	> 2h y ≤ 8h
	Factor corrección		
1 vez cada 5 min	1	0.95	0.85
1 vez /min	0.94	0.88	0.75
4 veces /min	0.84	0.72	0.45
9 veces / min	0.52	0.30	0.00
12 veces / min	0.37	0.00	0.00
> 15 veces / min	0.00	0.00	0.00

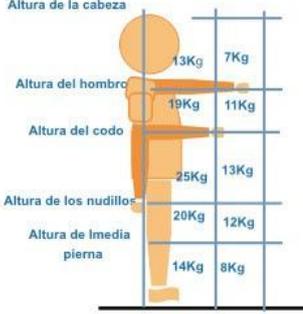
0.88

3) Peso total transportado diariamente Kg.

4) Distancia de transporte m.

Nota: La ficha realizada se encuentra basada según la Guía Técnica INSHT (MMC)

Tabla 35 Datos de manipulación almacenamiento

CALZADO GAMO'S													
FICHA 2. Datos de manipulación (Bodega)													
Datos de la Manipulación													
1) Peso Real de la carga:	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">20</div> Kg.												
2) Datos para el cálculo de peso aceptable:													
2.1 Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación.													
	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">13</div> Kg.												
2.2 Desplazamiento vertical													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Desplazamiento</th> <th>Factor de corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 25 cm</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Hasta 50 cm</td> <td>0.91</td> </tr> <tr> <td>Hasta 100 cm</td> <td>0.87</td> </tr> <tr> <td>Hasta 175 cm</td> <td>0.84</td> </tr> <tr> <td>Más de 175 cm</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Desplazamiento	Factor de corrección	Hasta 25 cm	1	Hasta 50 cm	0.91	Hasta 100 cm	0.87	Hasta 175 cm	0.84	Más de 175 cm	0	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">0.84</div>
Desplazamiento	Factor de corrección												
Hasta 25 cm	1												
Hasta 50 cm	0.91												
Hasta 100 cm	0.87												
Hasta 175 cm	0.84												
Más de 175 cm	0												
2.3 Giro del tronco													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Giro</th> <th>Factor corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sin Giro</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Poco girado (Hasta 30°)</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Girado (Hasta 60°)</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>Muy girado (90°)</td> <td>0.7</td> </tr> </tbody> </table>	Giro	Factor corrección	Sin Giro	1	Poco girado (Hasta 30°)	0.9	Girado (Hasta 60°)	0.8	Muy girado (90°)	0.7	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">0.9</div>		
Giro	Factor corrección												
Sin Giro	1												
Poco girado (Hasta 30°)	0.9												
Girado (Hasta 60°)	0.8												
Muy girado (90°)	0.7												

FICHA 2. Datos de manipulación (Bodega)

2.4 Tipo de agarre

Agarre	Factor de corrección
Agarre bueno 	1
Agarre regular 	0.95
Agarre malo 	0.9

0.9

2.5 Frecuencia de Manipulación

	Duración de la manipulación		
	≤ 1h/día	> 1h y ≤ 2h	> 2h y ≤ 8h
	Factor corrección		
1 vez cada 5 min	1	0.95	0.85
1 vez /min	0.94	0.88	0.75
4 veces /min	0.84	0.72	0.45
9 veces / min	0.52	0.30	0.00
12 veces / min	0.37	0.00	0.00
> 15 veces / min	0.00	0.00	0.00

0.88

3) Peso total transportado diariamente Kg.

4) Distancia de transporte m.

Nota: La ficha realizada se encuentra basada según la Guía Técnica INSHT (MMC)

Se aplicó la ficha de datos de manipulación que indica la guía técnica de manejo manual de cargas a las dos áreas de estudio. Como se puede observar en la ficha 1 esta fue realizada el área de almacenamiento teniendo en cuenta que el promedio de pesos en cajas que son trasladadas consta de un peso de 23kg cuando son despachadas a un cliente externo y cajas con pesos de 30 kg las cuales van a ser almacenados dentro de

las áreas designadas (Almacenamiento 1 y 2), hasta que sean despachadas en próximas ventas.

Al igual que en el caso anterior se realizó la ficha 2, la cual consta de datos relacionados a los materiales que son almacenados en el área de bodega, estos materiales son de diferente peso, tipo de agarre, entre otros, los cuales se debe tener en cuenta ya que los materiales que se manejan son: telas, cueros, plantas, pegamento, químicos etc.

En la ficha 2 se presentan datos del manejo de pesos de pesos, los cuales variaban entre 3kg,15kg,8kg, 20kg o más.

En la ficha presentada en la Tabla 34 se evidencia que el peso de la carga es de 20kg valor que fue obtenido de una media con respecto a diferentes datos.

3.1.8. Cálculo de peso aceptable

Se realizó el cálculo del peso aceptable siguiendo los valores respectivos los que se encuentran detallados en la Tabla 34 y 35, se debe tener en cuenta que se obtiene el peso aceptable mediante el producto entre el peso teórico y los factores de corrección.

Tabla 36 Cálculo de peso aceptable (almacenamiento)

Ficha 1.1. Cálculo de peso aceptable (Almacenamiento)					
Peso Teórico Seleccionado					
Cálculo del peso aceptable					
Peso Teórico (Kg)	Desplazamiento V	Giro	Agarre	Frecuencia	Total (Kg)
13	1	0.8	0.9	0.88	8.23

Tabla 37 Cálculo de peso aceptable (bodega)

Ficha 2.1. Cálculo de peso aceptable (Bodega)					
Peso Teórico Seleccionado					
Cálculo del peso aceptable					
Peso Teórico (Kg)	Desplazamiento V	Giro	Agarre	Frecuencia	Total (Kg)
13	0.84	0.9	0.9	0.88	7.78

A continuación, en la Tabla 38, se da un resumen de los valores obtenidos mencionados anteriormente.

Tabla 38 Resumen de resultados obtenidos

RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE LA GUÍA TÉCNICA DEL INSHT			
		Bodega (Kg)	Almacenamiento (Kg)
PR	Peso real de la carga	20	28
PA	Peso aceptable calculado	7.78	8.23
NR	Nivel de riesgo	Riesgo no tolerable	Riesgo no tolerable
Niveles de Riesgo			
	Decisión	Zona de riesgo	
	$PR \leq PA$	Riesgo tolerable	
	$PR > PA$	Riesgo no tolerable	

En base a los resultados obtenidos se pudo evidenciar que se está sobrepasando el límite de peso con respecto a la zona del cuerpo y su altura, debido que según los datos obtenidos los pesos que se manejan durante su actividad son de 28 kg en los trabajadores del área de almacenamiento, y de 20 kg con respecto al personal de

bodega, se debe tener en cuenta que según los factores de corrección el peso aceptable que se debe manejar es de 7 a 8 Kg con respecto a la altura en este caso en ambos casos los trabajadores llevan estos pesos a la altura de los hombros, por ende se tiene como resultado que estamos en presencia de un riesgo no tolerable según la GUÍA TÉCNICA DEL INSHT.

3.1.9. Cálculo peso límite recomendado Ecuación de NIOSH

Continuando con la evaluación de riesgos por levantamiento de cargas, se utilizó el método ISO 11228-1, el cual trata acerca la ecuación de NIOSH, esto con el fin de obtener el límite de peso recomendado (LPR), lo cual permite determinar si los puestos de trabajo en las áreas de estudio se encuentran con presencia de riesgo y en el caso de existir ayuda a identificar en qué nivel se encuentra en la actualidad [46].

El primer paso realizado fue determinar el peso de las cargas con las que trabajan los operarios, dichos valores se obtuvieron mediante el uso de la balanza, posteriormente se realizaron mediciones de distancias verticales y horizontales además de sus ángulos de giro, utilizando un instrumento de medición como lo es el flexómetro además de la ayuda del software Ergoniza el cual permitió obtener los ángulos de giro (véase Anexo 9).

Los resultados de las mediciones en promedio se muestran en la Tabla 39:

Tabla 39 Resultado de mediciones

MEDICIONES					
Descripción	Bodega		Almacenamiento		Instrumentos
	Origen	Destino	Origen	Destino	Utilizados
Peso real de la carga	20 kg	20kg	28kg	28kg	Balanza
Distancia horizontal del punto de agarre al suelo de la carga	30cm	30cm	30cm	30cm	Flexómetro

MEDICIONES					
Descripción	Bodega		Almacenamiento		Instrumentos
	Origen	Destino	Origen	Destino	Utilizados
Distancia vertical del punto de agarre al suelo de la carga	90cm	45cm	90cm	0cm	Flexómetro
Ángulo entre la carga y el plano medio sagital del cuerpo	30°	30°	70°	30°	Celular- Software Ergoniza
Tipo de Agarre	Regular	Regular	Regular	Regular	Observación
Frecuencia de manipulación	1 caja/min		1 caja/min		Observación Cronómetro
Control significativo de la carga	No	No	No	No	Observación
Horas de trabajo	8 horas				N/A
Constante de carga (LC)	23 kg				Norma ISO 11228-1
Tiempo de recuperación	Pausa estándar				N/A

Para la determinación del peso límite recomendado es necesario calcular factores como: constante de carga, factor de distancia horizontal, factor de altura, factor de desplazamiento vertical, factor de asimetría, factor de frecuencia, factor de agarre, estos factores son calculados a continuación:

Factor de distancia horizontal (HM)

En base a lo establecido por la INSHT el factor de distancia horizontal es aquel que indica la fuerza de compresión según la distancia que existe entre la columna y la carga, es decir es la distancia horizontal entre el suelo del punto medio de los agarres y el punto medio entre los tobillos, los valores utilizados para la realización de los cálculos respectivos son los mostrados en la Tabla 39.

$$\mathbf{HM} = \frac{25}{H} \quad (3)$$

$$\mathbf{HM} = \frac{25\text{cm}}{30\text{cm}} = 0.83$$

Como resultado se obtuvieron valores de 0.83 tanto en el origen y destino de las áreas de bodega y almacenamiento estos valores se observan en la Tabla 40.

Factor de altura (VM)

El factor de distancia vertical se encarga de determinar el origen y distancia de las cargas, por ende, se tiene en cuenta de igual manera las posiciones que ocupan siendo estas elevadas o bajas, para eso se emplea la ecuación (4) como se muestra a continuación:

$$\mathbf{VM} = (1 - 0.003|V-75|) \quad (4)$$

$$\mathbf{VM} = (1 - 0.003|90-75|)$$

$$\mathbf{VM} = 0.96$$

El mismo procedimiento fue realizado para la obtención de los resultados de destino del área de bodega, origen y destino del área de almacenamiento, estos valores son mostrados en la Tabla 37.

Factor de desplazamiento (DM)

El factor de desplazamiento trata acerca el recorrido en sentido vertical de la carga, para el respectivo cálculo de utiliza la ecuación (5) como se muestra a continuación:

$$\mathbf{DM} = 0.82 + (4.5/D) \quad (5)$$

$$\mathbf{DM} = 0.92$$

Factor de asimetría (AM)

Para el factor de asimetría fue necesario el uso del software Ergoniza, la cual permite determinar ángulos mediante el uso de videos o imágenes, los valores obtenidos se indican en la Tabla 40 (véase Anexo 9).

Factor de frecuencia (FM)

Con respecto al factor de frecuencia que trata sobre las elevaciones realizadas en un cierto tiempo además de observar la existencia de periodos prolongados en caso de existir o si no existe ningún tipo de tiempo de recuperación, los valores obtenidos fueron calculados a partir de la Tabla 40, estos valores son presentados por la normativa ISO 11228-1 [43].

Tabla 40 Factor de frecuencia

FRECUENCIA Elevaciones/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	Corta		Moderada		Larga	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
< 0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
> 15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores señalados en la Tabla 40 son los valores obtenidos con respecto al factor de frecuencia, las condiciones que se deben tener en cuenta es la duración de trabajo teniendo en cuenta, si la duración es ≤ 1 hora esta se considera corta, $>1 - 2$ horas, se le considera como moderada y por último si es $>2 - 8$ horas se le considera como larga, además, otro factor que influye es el número de elevaciones sobre minuto, los resultados para este caso son; 0.94 para el caso del área de bodega y 0.75 para el área de almacenamiento.

Factor de agarre (CM)

El factor de agarre en si trata sobre la calidad de agarre que presente la carga, para calcular el factor se debe tener en cuenta los valores presentados por la normativa, si tiene buen agarre se establece una ponderación de 1, si el agarre es regular su calificación será de 0.95 en caso que V sea menor a 75 y 1.00 si V es mayor o igual a 75 y por último si el agarre es malo obtendrá una calificación de 0.90, para nuestro caso las cargas poseen un agarre regular y son menores a 75, obteniendo una calificación de 1.

Los resultados obtenidos de cada uno de los cálculos realizados se presentan en la Tabla 41.

Tabla 41 Tabla de resultados de factores NIOSH

Factores multiplicadores	Bodega		Almacenamiento	
	Origen	Destino	Origen	Destino
Factor de distancia horizontal (HM)	0.83	0.83	0.83	0.83
Factor de posición vertical (VM)	0.96	0.91	0.96	0.78
Factor de desplazamiento vertical (DM)	0.92	0.92	0.87	0.87
Factor de Asimetría (AM)	0.90	0.90	0.78	0.90

Factores multiplicadores	Bodega		Almacenamiento	
	Origen	Destino	Origen	Destino
Factor de frecuencia (FM)	0.94	0.94	0.75	0.75
Factor de agarre (CM)	1	1	1	1

Luego de haber obtenido cada uno de los factores multiplicadores, se procedió a realizar el cálculo de peso recomendado en el origen de ambas áreas, para ello se procede a utilizar la ecuación (1).

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

$$RWL = 23 * 0.83 * 0.96 * 0.92 * 0.90 * 0.94 * 1$$

$$RWL = 14.3 \text{ kg}$$

El peso recomendado mediante el uso de la ecuación NIOSH para el área de bodega es de 14.3 Kg.

Se realizó el mismo procedimiento para la obtención del peso recomendado, pero en este caso para el área de bodega, obteniendo un resultado de 9.3kg como se observa a continuación:

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

$$RWL = 23 * 0.83 * 0.96 * 0.87 * 0.78 * 0.75 * 1$$

$$RWL = 9.3 \text{ kg}$$

Al haber obtenido los límites de pesos recomendados se procedió a calcular el índice de levantamiento, esto con el fin de determinar el nivel de riesgo actual en el que se encuentra, para ello se procede a aplicar la ecuación (6) mostrada a continuación:

$$IL = \frac{\text{Peso real de carga levantada}}{\text{Límite de peso recomendado}} \quad (6)$$

$$IL \text{ Bodega} = \frac{20}{14.3} = 1.04$$

$$IL \text{ Almacenamiento} = \frac{28}{9.3} = 3.01$$

Niveles de Riesgo

Una vez obtenido los resultados con respecto al índice de levantamiento se puede determinar el nivel de riesgo de cada una de las áreas de estudio, para la correcta identificación se procedió a comparar los valores obtenidos, con los indicados por la normativa que se muestran en la Tabla 42.

Tabla 42 Niveles de riesgo

DECISIÓN	Zona de riesgo
$IL < 1$	Riesgo Limitado
$1 < IL < 3$	Riesgo Moderado
$IL > 3$	Riesgo Alto

A continuación, en la Tabla 43 se realiza un resumen con los valores obtenidos identificando el nivel de riesgo en las que se encuentra cada área de estudio.

Tabla 43 Resultados obtenidos en el nivel de riesgo por levantamiento de cargas

RESULTADOS	
BODEGA	ALMACENAMIENTO
LI=1.04	LI=3.01
<p>Conclusión</p> <p>El índice de levantamiento al obtener un valor de 1.04 se encuentra en un nivel de riesgo moderado ya que este valor es mayor a 1 pero menor a 3, al obtener como resultado un nivel de riesgo moderado esto nos señala que se debe realizar acciones correctivas para reducirlo y estas deben ser implementados en un periodo determinado.</p>	<p>Conclusión</p> <p>En este caso el índice de levantamiento obtuvo un valor de 3.01, se señaló como un riesgo alto ya que se está próximo a sobrepasar el valor de 3, por lo tanto, se debe proceder de manera urgente a reducir el riesgo mediante el uso de diferentes recursos, logrando así garantizar la salud del trabajador en un ambiente seguro.</p>

3.2. Desarrollo de la propuesta

A través de la aplicación de diferentes metodologías como la guía técnica para el manejo manual de cargas, ecuación de NIOSH y MAC (Manual handling Assessment Charts), se establece que los trabajadores del área de bodega y almacenamiento, al realizar actividades como el manejo manual de cargas se encuentran expuestos a

niveles de riesgo de tipo moderado y alto, esto debido a posiciones adoptadas al realizar sus actividades, por lo tanto, se debe tomar acciones de manera inmediata.

Para lo cual, al no disponer de formatos en la empresa, se establece un programa de pausas activas y procedimientos con respecto al manejo manual de cargas, con el objetivo de la prevención y disminución de los niveles de riesgo determinados y que sean aplicados adecuadamente en beneficio de cada uno de los trabajadores de la empresa Calzado GAMO'S.

En la figura 28 se muestra la nomenclatura, la cual sirve para la identificación de cada uno de los documentos establecidos:

 1	CALZADO GAMO'S 2	Código: CG-XXX-000 3
Páginas: - de - 4	Procedimiento..... Programa..... 5	Elaboración: Mes/año 6

Figura 28 Encabezado para procedimientos y programas

1. Logo empresarial.
2. Nombre de la empresa.
3. Código de documento (Cada documento contará con un código que lo caracterice).
4. Número de páginas.
5. Denominación del documento.
6. Fecha de elaboración del documento.

Mientras tanto, en la Tabla 44 se señala las medidas planteadas para ser aplicadas además de los códigos correspondientes para cada programa y procedimiento:

Tabla 44 Descripción de los procedimientos aplicar y programa de pausas activas

Medida preventiva	Código	Descripción
Procedimiento para el manejo manual de cargas.	CG-PLC-001	Desarrollo de procedimientos para el manejo manual de cargas donde se encuentra de manera detallada los pasos a seguir, con el fin de reducir el nivel de riesgo ergonómico al realizar este tipo de actividades.
Procedimiento para el empuje y tracción de cargas	CG-PETC-001	Ejecución de procedimientos adecuados para el empuje y tracción de cargas, tomando en cuenta los pasos recomendados al realizar esta actividad, con el propósito de prevenir enfermedades laborales.
Programa de pausas activas	CG-PPA-001	Se detalla ejercicios físicos de estiramiento y articulaciones con el objetivo de ayudar al desempeño en la jornada laboral además de la prevención de enfermedades.



CALZADO GAMO'S



**“PROCEDIMIENTO PARA EL
LEVANTAMIENTO
MANUAL DE CARGAS”**

Código: CG-PLC-001

Edición: Primera

Elaboración: Junio 2023

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PLC-001
Páginas: 01 de 11	“PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

1. Objetivo

Establecer procedimientos adecuados para la realización del levantamiento y descenso de cargas con el propósito de prevenir enfermedades laborales en los trabajadores

2. Alcance

Su alcance es destinado a los trabajadores de las áreas de bodega y almacenamiento de la empresa CALZADO GAMO'S, no obstante, puede ser aplicado en otras áreas según sea necesario.

3. Referencia Legal

La propuesta se encuentra realizado en base a las siguientes normativas:

INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

CAPITULO II.- POLÍTICA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- **Art. 4.-** literales, f, h, j, k, l.

CAPITULO III.- GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LOS CENTROS DE TRABAJO – OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES

- **Art. 11.-** literales, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
- **Art.12**

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PLC-001
Páginas: 02 de 11	“PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

- **Art. 14**
- **Art. 15**

CAPITULO IV.- DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

- **Art. 18**
- **Art. 19**
- **Art. 23**
- **Art. 24.-** literales a, b, c, d, e, f, g, h, I.

**DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD
DE LOS TRABAJADORES**

CAPITULO V.- MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

- **Art. 128.-** MANIPULACION DE MATERIALES.

RESOLUCIÓN CD 513

CAPITULO III.- LEVANTAMIENTO DE CARGAS

- **Art. 64.-** Levantamiento manual de cargas.

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PLC-001
Páginas: 03 de 11	“PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

4. Responsables

Gerente general

Revisar y aprobar los recursos necesarios para la implementación del procedimiento.

Responsable de seguridad y salud del trabajo

Controlar el cumplimiento del procedimiento para el levantamiento y descenso de cargas.

Trabajadores

Asistir y participar en la ejecución del procedimiento.

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PLC-001
Páginas: 04 de 11	“PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

5. DEFINICIONES

GLOSARIO	
Carga	Se considera carga a objetos que superan un peso de 3Kg.
Manipulación manual de cargas	Es una actividad realizada por uno o varios trabajadores, las cuales pueden ser: Levantamiento, traslado, empuje y tracción.
Lesión Dorsolumbar	Las lesiones dorsolumbares se dan a consecuencia de sobreesfuerzos o malos hábitos en la realización de actividades como el levantamiento y traslado de cargas.
Fatiga	Trata sobre la disminución de la capacidad física de una persona luego de haber realizado una actividad durante cierto tiempo.
Trastorno músculo esquelético	Son lesiones que pueden llegar a afectar a huesos, articulaciones, músculos, nervios, tendones.

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PLC-001
Páginas: 05 de 11	“PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS”	Elaboración: junio 2023

6. PROCEDIMIENTO

TÉCNICA DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS

El mal manejo manual de cargas es una de las causas de lesiones laborales o enfermedades de desorden musculoesquelético las cuales pueden producirse en partes del cuerpo como: cuello, espalda y extremidades superiores, esta actividad es realizada en todo tipo de industrias como pueden ser; Agricultura, pesca, manufactura, construcción entre otros.

Por lo tanto, se recomienda seguir los siguientes pasos para realizar un levantamiento seguro:

<p>Usar vestimenta y calzado adecuado.</p>	
<p>Observar características de las cargas tales como; peso, forma, tamaño, zonas de agarre, entre otros.</p>	

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PLC-001
Páginas: 06 de 112	“PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

<p>Comprobar que las zonas en donde van a hacer realizados los levantamientos, transporte y descensos de cargas estén completamente limpias, es decir libre de escombros u objetos que dificulten la realización de la actividad.</p>	
<p>Separar los pies una distancia entre 30 o 40 cm adelantando un pie del otro en dirección a donde va se va a movilizar, de tal manera que se dé una postura estable y equilibrada para mayor firmeza con el piso.</p>	
<p>Doblar las rodillas y mantener la espalda recta</p>	

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PLC-001
Páginas: 07 de 11	“PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

<p>Sujetar la carga de manera firme con ambas manos</p>	
<p>Al levantar la carga acercar al máximo el objeto al cuerpo.</p>	
<p>Levantarse de manera suave manteniendo la espalda recta.</p>	
<p>Mantener siempre la vista al frente</p>	

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PLC-001
Páginas: 08 de 11	“PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

<p>Si el levantamiento se da desde el suelo hasta una altura superior de los hombros, se debe apoyar la carga a media altura para poder cambiar de agarre.</p>	
<p>Evitar giros.</p>	
<p>Depositar la carga en estantes y ajustar en caso de que sea necesario.</p>	

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PLC-001
Páginas: 09 de 11	“PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

TÉCNICA DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS CON RESPECTO A TRES PUNTOS DE APOYO

Esta técnica será utilizada al momento de manipular objetos tales como: tablones, metales, vidrios, entre otros. Con lo cual se deberá tomar en cuenta las siguientes indicaciones:

Tomar posición frente a la carga	
Doblar las rodillas y mantener la espalda recta	

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PLC-001
Páginas: 10 de 11	“PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

<p>Inclinar el objeto y apoyar una esquina</p>	
<p>Levantar de manera suave y mantener la espalda recta</p>	
<p>Mantener siempre la vista al frente.</p>	

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PLC-001
Páginas: 11 de 11	“PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

TÉCNICA PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS EN EQUIPO.

El realizar levantamientos de cargas en equipo puede ser de gran ayuda para la reducción de riesgos laborales, sin embargo, se debe tener en cuenta algunas consideraciones como las que se muestran a continuación:

- Al realizar un levantamiento manual de cargas en equipo, es importante coordinar y planear la tarea, es decir, tener en cuenta el número de personas que va a ser necesario dependiendo el peso y forma de la carga.
- Es recomendable que la tarea sea realizada entre personas de estaturas similares.
- Una persona debe ayudar a la coordinación de la tarea, es decir puede indicar mediante una señal al momento de levantar o descargar la carga.
- En caso de ser necesario realizar ensayos previos a la realización de la actividad
- Los trabajadores deben recibir capacitaciones, con lo cual puedan actuar de manera adecuada en caso de presentarse emergencia al realizar este tipo de tareas.

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
<p>.....</p> Investigador	<p>.....</p> Ing. Mg. Carlos Sánchez



“PROCEDIMIENTO PARA EL EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS”

Código: CG-PETC-001

Edición: Primera

Elaboración: Junio 2023

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PETC-001
Páginas: 01 de 04	“PROCEDIMIENTO PARA EL EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

1. Objetivo

Establecer procedimientos adecuados para el empuje y tracción de cargas con el propósito de prevenir enfermedades laborales.

2. Alcance

Su alcance es destinado a los trabajadores de las áreas de bodega y almacenamiento de la empresa CALZADO GAMO'S, no obstante, puede ser aplicado en otras áreas según sea necesario.

3. Referencia

DECRETO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES

- **Art. 23.-** SUELOS, TECHOS Y PAREDES.
- **Art. 24.-** PASILLOS

RESOLUCIÓN CD 513

CAPÍTULO VI. - VEHÍCULOS DE CARGA Y TRANSPORTE

- **Art. 131.-** CARRETILLAS O CARROS MANUALES

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PETC-001
Páginas: 02 de 04	“PROCEDIMIENTO PARA EL EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

4. Responsables

Gerente general

Revisar y aprobar los recursos necesarios para la implementación del procedimiento.

Responsable de seguridad y salud del trabajo

Controlar el cumplimiento del procedimiento para el empuje y tracción de cargas.

Trabajadores

Asistir y participar en la ejecución del procedimiento.

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PETC-001
Páginas: 03 de 04	“PROCEDIMIENTO PARA EL EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

5. DEFINICIONES

GLOSARIO	
Carga	Se considera carga a objetos que superan un peso de 3Kg.
Fuerza	Se conoce como fuerza a la capacidad de mover un objeto o una persona con un peso o una resistencia para ser trasladado o levantado.
Empuje	El empuje es el acto de ejercer una fuerza dirigida al frente del cuerpo u objeto.
Tracción	Es la acción de tirar un objeto para ser trasladado o arrastrado, mientras el cuerpo se incline hacia atrás.
Trastorno músculo esquelético	Son lesiones que pueden llegar a afectar a huesos, articulaciones, músculos, nervios, tendones.

6. PROCEDIMIENTO

Existen diversas normas que ayudan al control y evaluación de riesgo con respecto al empuje y tracción de cargas, entre ellas se encuentra la Guía técnica de manipulación manual de cargas (INSHT), ISO 11228-2:2007 parte 2, entre otras.

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PETC-001
Páginas: 04 de 04	“PROCEDIMIENTO PARA EL EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS”	Elaboración: Junio 2023

A continuación, se indican medidas preventivas para evitar o reducir riesgos derivados por el empuje o tiro a una carga:

- Evitar realizar empujes o tracciones en trayectorias que sean de largas distancias.
- Las cargas deben contar con asas verticales las cuales ayuden a obtener un agarre bueno y cómodo para el trabajador.
- Evitar realizar fuerzas por encima del nivel de los hombros y por debajo de los nudillos
- Mantener la espalda recta al momento de realizar el empuje o tracción de cargas,
- Evitar realizar movimientos bruscos.
- En caso de ser necesario utilizar carritos de ruedas fijas para el desplazamiento de cargas.
- Para el desplazamiento de objetos sin ruedas, se recomienda reducir la fricción mediante superficies lisas.
- Mantener el suelo seco y libre de objetos para un mejor desplazamiento.
- Evitar utilizar trayectorias que consten de cuestas, escaleras o desniveles.
- Utilizar calzado con suela antideslizante.
- Realizar pausas en caso de ser necesario.

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
<p>.....</p> Investigador	<p>.....</p> Ing. Mg. Carlos Sánchez



CALZADO GAMO'S



“PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS”



Código: CG-PPA-001

Edición: Primera

Elaboración: Junio 2023

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PPA-001
Páginas: 01 de 10	“PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS”	Elaboración: Junio 2023

1. Objetivo

Incentivar a la realización de pausas activas que sirvan como descanso para la disminución de fatiga y trastornos musculoesqueléticos en actividades como el levantamiento y traslado de cargas en una jornada laboral en los trabajadores de las áreas de almacenamiento y bodega de la empresa CALZADO GAMO'S.

2. Alcance

Su alcance es destinado a los trabajadores de las áreas de bodega y almacenamiento de la empresa CALZADO GAMO'S, no obstante, puede ser aplicado en otras áreas según sea necesario.

3. Referencia

La propuesta se encuentra realizado en base a las siguientes normativas:

DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES

- **Art. 11.-** numerales 9,11, 12,15.
- **Art. 13.-** Obligaciones de los trabajadores.

	CALZADO GAMO´S	Código: CG-PPA-001
Páginas: 02 de 10	“PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS”	Elaboración: Junio 2023

INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

CAPITULO II.- POLITICA DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES

- **Art. 4.-** Literales, f, j.

CAPITULO III.- GESTION DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LOS CENTROS DE TRABAJO – OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES

- **Art. 11.-** Literales, a, b, c, e, i, j.
- **Art. 12.**

4. Responsables

Gerente general

Revisar y aprobar los recursos necesarios para la implementación del procedimiento.

Responsable de seguridad y salud del trabajo

Controlar el cumplimiento de pausas activas a los trabajadores de la empresa Calzado GAMO´S.

Trabajadores

Asistir y participar en la ejecución del procedimiento.

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PPA-001
Páginas: 03 de 10	“PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS”	Elaboración: Junio 2023

5. DEFINICIONES

GLOSARIO	
Pausas activas	Las pausas activas permiten en periodos de tiempo la recuperación de energía mediante breves descansos durante la jornada laboral, con el fin de mejorar el desempeño y eficiencia de los trabajadores.
Lesión Dorsolumbar	Las lesiones dorsolumbares se dan a consecuencia de sobreesfuerzos o malos hábitos en la realización de actividades como el levantamiento y traslado de cargas.
Trastorno músculo esquelético	Son lesiones que pueden llegar a afectar a huesos, articulaciones, músculos, nervios, tendones.
Salud	Es el bienestar tanto físico, mental y social de un individuo en el desarrollo de sus actividades.

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PPA-001
Páginas: 04 de 10	“PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS”	Elaboración: Junio 2023

6. Procedimiento

Al hablar de pausas activas en el trabajo, se entiende que son actividades físicas que se realizan dentro de una jornada laboral con el objetivo de mejorar el desempeño de los operarios en sus actividades productivas, y lo más importante, ayuda a la reducción de enfermedades laborales. Por esta razón, en la actualidad diversas organizaciones en diferentes países fomentan realizar este tipo de pausas asegurando así un mejor desempeño sin descuidar la salud.

Antes de realizar cualquier tipo de ejercicio con respecto a las pausas activas se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Conservar una respiración lenta y profunda
- Mantenerse relajado en todo momento.
- Ejecutar los ejercicios de manera suave y pausada, para evitar lesiones.

Movimiento articular	
Los movimientos articulares permiten ejercitar a todas las articulaciones, esto se realiza mediante movimientos de extensión, flexión, entre otros.	
Movimiento de cabeza-cuello	
Incline la cabeza al lado derecho de manera suave y lenta, manténgase ahí alrededor de cinco segundos, regrese al centro. Luego incline la cabeza al lado izquierdo. Realice 5 repeticiones.	

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PPA-001
Páginas: 05 de 10	“PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS”	Elaboración: Junio 2023

<p>Realice movimientos de rotación de manera que quiera formar un círculo con el cuello de manera lenta y suave durante un tiempo de 5 segundos hacia un lado, descanse un lapso de 2 a 3 segundos y nuevamente realice la misma acción hacia el otro lado.</p>	
<p>Incline la cabeza hacia abajo, hasta que el mentón se acerque al pecho, mantenga esa posición durante un tiempo estimado de 15 segundos, regrese la cabeza a su posición inicial, por último, proceda a inclinar la cabeza hacia atrás, hasta que el mentón se encuentre apuntando al cielo, de igual manera mantenga esa posición durante un tiempo de 15 segundos y regrese a su posición inicial. Realice 3 repeticiones.</p>	
Movimiento de muñecas y dedos	
<p>Estire los brazos hacia el frente, cierre las manos y realice movimientos rotacionales circulares con las muñecas hacia un lado con un tiempo de 5 segundos, al terminar realice la misma acción hacia el otro lado. Realice 5 veces</p>	

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PPA-001
Páginas: 06 de 10	“PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS”	Elaboración: Junio 2023

<p>Estire los brazos hacia el frente, incline las muñecas hacia abajo y hacia arriba de manera lenta y suave.</p> <p>Realice 10 veces.</p>	
<p>Estire los brazos, con los dedos estirados hacia el frente, recoja los dedos en forma de puño mantenga cerrado durante 10 segundos, y estire nuevamente los dedos a su posición inicial.</p> <p>Realice 5 veces</p>	
<p>Nota: Personas que presenten cualquier tipo de enfermedad, malestar, fractura, falta de reposo.</p> <p style="text-align: center;">No realizar ningún tipo de actividad física sin antes consultar con un médico.</p>	

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PPA-001
Páginas: 07 de 10	“PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS”	Elaboración: Junio 2023

Estiramientos	
<p>Al realizar estiramientos de las diferentes partes del cuerpo se trabaja la tensión y distensión de los músculos.</p>	
Hombros-Brazos	
<p>Con los hombros, haga movimientos hacia adelante, mantenga esa posición alrededor de 10 segundos, ahora lleve los hombros hacia atrás y manténgase por 10 segundos. Realice 5 repeticiones.</p>	
<p>Estire un brazo derecho hacia arriba manteniendo el otro brazo pegado al cuerpo y mantenga esa posición durante 15 segundos, realizamos la misma acción con el brazo izquierdo. Realice 5 repeticiones</p>	
<p>Junte las manos en el pecho en posición de rezar cruce los dedos y estire los brazos hacia el frente, mantenga esa posición durante 10 segundos y regrese a su posición inicial. Realice 3 repeticiones</p>	

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PPA-001
Páginas: 08 de 10	“PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS”	Elaboración: Junio 2023

<p>Tome posición con el brazo hacia el lado contrario con ayuda de la otra mano, llevándolo hacia el hombro, mantenga esa posición durante 10 segundos y cambie de brazo</p> <p>Realice 5 repeticiones.</p>	
<p>Como posición de inicio mantenga los brazos extendidos hacia abajo y pegados a la cadera, luego lleve los brazos hacia adelante y hacia atrás.</p> <p>Realice 10 repeticiones.</p>	
<p>Como posición inicial extienda los brazos y elévelos hasta la altura de los hombros, lleve los brazos al frente y hacia abajo hasta cruzarlos y nuevamente extiéndalos hasta la posición inicial.</p> <p>Realice 7 repeticiones.</p>	
Espalda	
<p>Separe las piernas entre 25 a 30 cm, ubique los brazos en la cadera e incline el cuerpo de un lado a otro manteniéndose en cada lado alrededor de 10 segundos</p> <p>Realice 5 veces</p>	

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PPA-001
Páginas: 09 de 10	“PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS”	Elaboración: Junio 2023

<p>Separe las piernas entre 25 a 30 cm, levante brazo derecho mientras el otro brazo izquierdo se encuentre apegado al cuerpo, incline el tronco hacia el lado izquierdo, manténgase en esa posición durante 15 segundos, regrese al centro e incline el tronco hacia el otro lado cambiando de brazo. Realice 5 veces.</p>	
<p>Separe las piernas entre 25 a 30 cm, rote el troco hacia un lado durante 15 segundos y realice la misma acción hacia el otro lado manteniéndose en cada posición un tiempo de 15 segundos. Realice 5 veces.</p>	
Cadera y extremidades inferiores	
<p>De pie, separe las piernas una distancia entre 25 a 30 cm, con las manos en la cadera, flexione una de las piernas hacia un lado e incline el cuerpo hacia el otro manteniendo esa posición durante 15 segundos, realice la misma acción hacia el otro lado. Repita 5 veces.</p>	

	CALZADO GAMO'S	Código: CG-PPA-001
Páginas: 10 de 10	“PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS”	Elaboración: Junio 2023

<p>De pie, estire una pierna hacia atrás, ubique las manos en la cadera y flexione la otra pierna hacia adelante, mantenga la posición alrededor de 15 segundos, regrese a su posición inicial, y realice la misma acción con la otra pierna.</p> <p>Repita 5 veces.</p>	
<p>De pie, apoyar los brazos en alguna superficie y doblar una pierna hacia atrás, regrese a la posición inicial, realice la misma acción con la otra pierna, mantenga esa posición durante 15 segundos.</p> <p>Repita 5 veces.</p>	
<p>Nota: Personas que presenten cualquier tipo de enfermedad, malestar, fractura, falta de reposo.</p> <p style="text-align: center;">No realizar ningún tipo de actividad física sin antes consultar con un médico.</p>	

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
<p>.....</p> <p>Investigador</p>	<p>.....</p> <p>Ing. Mg. Carlos Sánchez</p>

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Durante la identificación de condiciones ergonómicas en la empresa Calzado GAMO´S, se pudo observar que en actividades como el levantamiento y traslado de cargas, los trabajadores de las áreas de bodega y almacenamiento adoptan posturas ergonómicas inadecuadas, lo cual da paso a enfermedades laborales en especial de tipo músculo-esqueléticas.
- La aplicación de la encuesta desarrollada por la Guía Técnica INSHT para el manejo manual de cargas, permite determinar las posturas ergonómicas que toma el trabajador, el tipo de agarre de la carga, la condición de suelo, el tamaño de las cajas, la superficie de la carga entre otros factores, los cuales pueden llegar a influir en cualquier tipo de riesgo ergonómico de corto o largo plazo afectando a la salud de los trabajadores al realizar esta actividad.
- En base a los datos obtenidos mediante la aplicación del cuestionario nórdico realizado a las 5 personas que conforman las áreas de bodega y almacenamiento los cuales se encuentran en un rango de edad entre los 30 a 55 años se puede establecer que el 80% han presentado dolencias durante el último mes en diferentes zonas del cuerpo principalmente en el cuello, hombro derecho y espalda, esto como resultado de la falta de conocimiento con respecto a posturas ergonómicas adecuadas para el levantamiento y traslado de cargas, además de la falta de control con respecto al peso límite con el cual se debe trabajar de acuerdo al género y edad del operario.
- La valoración de riesgos ergonómicos con respecto al levantamiento y traslado de cargas se realizó mediante el uso de diferentes metodologías como: Norma ISO 11228-1, ecuación de NIOSH, guía técnica INSHT MMC y metodología MAC, obteniendo valores los cuales señalaban que las áreas de estudio se encuentran en un nivel de riesgo no tolerable, por ende, se debe tomar acciones de manera inmediata con el objetivo de precautelar la salud de los trabajadores.

- Se desarrollaron manuales de procedimientos con el fin de dar a conocer los pasos a seguir al momento de realizar tareas como el manejo y traslado manual de cargas, tanto de forma individual como grupal, además se desarrolló un programa de pausas activas el cual consta de ejercicios que ayudan al estiramiento de músculos y articulaciones, con el objetivo de evitar lesiones al realizar cualquier tipo de tareas.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar pausas cortas, lo cual permite la disminución de fatigas y cansancio en los trabajadores además de la relajación de músculos.
- Se sugiere dar a conocer los procedimientos desarrollados, los cuales debe ser aplicados por cada uno de los trabajadores en la realización de tareas tales como el levantamiento y traslado de cargas.
- En caso de ser posible, adquirir ayudas mecánicas o plataformas rodantes según lo establecido por la Guía para la selección de ayudas a la manipulación de cargas.
- Se sugiere realizar exámenes médicos correspondiente a la zona dorsolumbar con el objetivo de llevar un seguimiento adecuado al estado de salud de los trabajadores.
- Se recomienda supervisar el nivel de llenado de cajas, los cuales no deben exceder del peso limite recomendado de 23kg.

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas

- [1] «42.pdf». Accedido: 31 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/5929/42.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [2] «Lesiones-musculoesqueléticas-de-origen-laboral.pdf». Accedido: 18 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2014/06/Lesiones-musculoesquel%C3%A9ticas-de-origen-laboral.pdf>
- [3] «2.pdf». Accedido: 25 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://portal.croem.es/prevergo/formativo/2.pdf>
- [4] «3.pdf». Accedido: 31 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://portal.croem.es/prevergo/formativo/3.pdf>
- [5] «Trastornos musculoesqueléticos en personal auxiliar de enfermería del Centro Polivalente de Recursos para Personas Mayores “Mixta” de Gijón - C.P.R.P.M. Mixta». https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2014000100005 (accedido 18 de julio de 2023).
- [6] «95213.pdf». Accedido: 31 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1095/1/95213.pdf>
- [7] C. I. D. Cánepa, «Autorregulación y carga de trabajo en teletrabajo durante la pandemia COVID-19», *Ergon. Investig. Desarro.*, vol. 3, n.º 3, Art. n.º 3, dic. 2021, doi: 10.29393/EID3-25ACCD10025.
- [8] «Art_Docente_LI_Cast.pdf». Accedido: 23 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art_Docente_LI_Cast.pdf
- [9] «circular-aproval-15-carga-maxima.pdf». Accedido: 25 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.aproval.cl/manejador/resources/circular-aproval-15-carga-maxima.pdf>
- [10] «Repositorio Digital: Estudio de exposición a riesgos ergonómicos debido a manejo manual de cargas en el área de producción de la Empresa Marcseal S.A.» <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5173> (accedido 18 de julio de 2023).
- [11] C. A. Correa, C. O. Aravena, y M. M. Guzmán, «Efectos del entrenamiento en posturas y técnicas correctas de manejo manual de cargas en trabajadoras», *Ergon. Investig. Desarro.*, vol. 2, n.º 1, Art. n.º 1, may 2020.

- [12] M. C. Acevedo, «ESTUDIO DE RIESGO ERGONÓMICO POR MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS EN LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA», p. 60, 2017.
- [13] «Panorama-Nacional-de-Salud-de-los-Trabajadores-Encuesta-de-Condiciones-de-Trabajo-y-Salud-2021-2022.pdf». Accedido: 18 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/05/Panorama-Nacional-de-Salud-de-los-Trabajadores-Encuesta-de-Condiciones-de-Trabajo-y-Salud-2021-2022.pdf>
- [14] M. P. C. Pablo, «DECLARACIÓN DE AUTORÍA», p. 121.
- [15] «Tesis_ t1491id.pdf». Accedido: 31 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28814/1/Tesis_%20t1491id.pdf
- [16] D. L. Nolivos, «PABLO ESTEBAN ESPINOSA RENGIFO», p. 78.
- [17] «Accidentes laborales producen más de 2 millones de muertes al año | Blog». <https://noticias.utpl.edu.ec/accidentes-laborales-producen-mas-de-2-millones-de-muertes-al-ano> (accedido 18 de julio de 2023).
- [18] G. E. S. Perez y K. Z. Medina, «UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE SALUD PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL NEIVA – HUILA 2008», p. 117, 2008.
- [19] HCSA, «Trastornos musculoesqueléticos asociados a manejo manual de cargas y posturas forzadas en la columna lumbar - Revista Indexia», 8 de abril de 2021. <https://revistaindexia.com/2021/04/08/trastornos-musculoesqueleticos-asociados-a-manejo-manual-de-cargas-y-posturas-forzadas-en-la-columna-lumbar/>, <https://revistaindexia.com/2021/04/08/trastornos-musculoesqueleticos-asociados-a-manejo-manual-de-cargas-y-posturas-forzadas-en-la-columna-lumbar/> (accedido 18 de julio de 2023).
- [20] «¿Qué es la ergonomía? - Portal INSST - INSST», *Portal INSST*. <https://www.insst.es/-/que-es-un-ep-2> (accedido 25 de mayo de 2022).
- [21] P. de los Á. Tenorio-Carmona, H. Tovalín -Ahumada, y J. A. Sánchez-Vázquez, «Low back pain and postural and lifting of loads risks in field workers of a drinking water agency / Lumbalgia y riesgo postural y por levantamiento de cargas en trabajadores de campo de una agencia de agua potable», *Red Investig. En Salud En El Trab.*, vol. 1, n.º 2, Art. n.º 2, dic. 2018.
- [22] L. M. Perrazo, M. R. Díaz, S. C. Vaca, y D. A. Salazar, «Riesgo ergonómico por levantamiento de cargas. Caso de estudio “Talleres de mantenimiento vehicular de maquinaria pesada”», *Rev. Científica Tecnológica UPSE*, vol. 6, n.º 1, Art. n.º 1, jun. 2019, doi: 10.26423/rctu.v6i1.328.
- [23] V. Castillo-Guerrero, N. Suárez, y E. Escalona, «Evaluación Ergonómica en el Area Termoencogible de una Empresa Fabricante De Pintura Venezolana», *Cienc.*

Amp Trab., vol. 15, n.º 47, pp. 57-62, ago. 2013, doi: 10.4067/S0718-24492013000200004.

[24] G. M. Rodríguez-Blanes *et al.*, «Influencia de los requerimientos ergonómicos y recursos preventivos percibidos en el desarrollo de bajas laborales por patología no traumática del hombro», *Med. Secur. Trab.*, vol. 65, n.º 255, pp. 101-111, jun. 2019, doi: 10.4321/s0465-546x2019000200101.

[25] V. Castillo-Guerrero, N. Suárez, y E. Escalona, «Evaluación Ergonómica en el Area Termoencogible de una Empresa Fabricante De Pintura Venezolana», *Cienc. Amp Trab.*, vol. 15, n.º 47, pp. 57-62, ago. 2013, doi: 10.4067/S0718-24492013000200004.

[26] «01. Recomendaciones ergonómicas y psicosociales autor Universidad Complutense de Madrid.pdf».

[27] «02. Guía de Ergonomía 2018 autor Asociación de Empresas de la Construcción de Madrid.pdf».

[28] «03. Manual de buenas prácticas preventivas ante riesgos ergonómicos en el sector químico autor Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.pdf».

[29] «08. Ergonomía conceptos y métodos autor Asociación de Especialista en Prevención y Salud Laboral.pdf».

[30] «06. Wood ERGO Good autor Purificación Castelló Mercé, Alicia Piedrabuena Cuesta y Alberto Ferreras Remesal.pdf».

[31] «04. Principios de ergonomía autor Seguros Costa Rica.pdf».

[32] «20. Princípios de ergonomia autor Secretaria da Educação.pdf».

[33] «TEAC1de1.pdf». Accedido: 31 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/117066/TEAC1de1.pdf>

[34] «nte_inen_iso_11228-1extracto.pdf». Accedido: 25 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_11228-1extracto.pdf

[35] «riesgos-bloque-1-trastornosmusculo esqueleticos-saludlaboralydiscapacidad.pdf». Accedido: 26 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/04/riesgos-bloque-1-trastornosmusculo esqueleticos-saludlaboralydiscapacidad.pdf>

[36] «Manipulación Manual de Cargas.pdf». Accedido: 26 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.uma.es/publicadores/prevencion/wwwuma/183.pdf>

[37] «pyme.pdf». Accedido: 31 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://prl-sectoreducativo.saludlaboral.org/documentos/documentacion/bibliiografia/pyme.pdf>

- [38] «Métodos de evaluación del manejo manual de cargas», *Ministerio de Trabajo y Seguridad Social*. <https://www.gub.uy/ministerio-trabajo-seguridad-social/comunicacion/publicaciones/metodos-evaluacion-del-manejo-manual-cargas> (accedido 31 de mayo de 2022).
- [39] F. O. G. Sandres, J. L. P. Escoto, I. L. Bonilla, y L. L. Narváez, «Enfermedades musculoesqueléticas en cuello, mano/muñeca y factores asociados en estudiantes de medicina usuarios de teléfonos celulares», *Ergon. Investig. Desarro.*, vol. 3, n.º 3, Art. n.º 3, dic. 2021, doi: 10.29393/EID3-23EMFL40023.
- [40] «MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGA», *seinsao*, 22 de julio de 2021. <https://seinsaoecuadoruio.com/metodos-de-evaluacion-de-levantamiento-manual-de-carga/> (accedido 31 de mayo de 2022).
- [41] «Metodología de evaluación. Manipulación manual de cargas - Portal INSST - INSST», *Portal INSST*. <https://www.insst.es/metodologia-de-evaluacion.-manipulacion-manual-de-carga> (accedido 31 de mayo de 2022).
- [42] «Jácome - EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE TRANSPORTE MANUAL DE CARGA.pdf». Accedido: 31 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://redi.uta.edu.ec/bitstream/123456789/61286/1/JACOME%20ANALUISA%20JOHANA%20GABRIELA-2018.pdf>
- [43] «NTPPercepcionSintomasME01-03062020A.pdf». Accedido: 28 de junio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTPPercepcionSintomasME01-03062020A.pdf>
- [44] Y. Rodríguez-Ruíz y C. Guevara-Velasco, «EMPLEO DE LOS MÉTODOS ERIN Y RULA EN LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE ESTACIONES DE TRABAJO/».
- [45] «Nosotros – GAMOS WORK». <https://www.gamoswork.com/nosotros/> (accedido 17 de julio de 2023).
- [46] «Tesis_t1328mshi.pdf». Accedido: 19 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26672/1/Tesis_t1328mshi.pdf

Anexos

Anexo 1: Formulario de consentimiento informado

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Tema de investigación: EVALUACIÓN DE POSTURAS ERGONÓMICAS EN EL LEVANTAMIENTO Y TRASLADO DE CARGAS EN LA EMPRESA GAMO'S.

Investigador: Haro Guamán Jimmy Santiago

Lugar y Fecha: Ambato, 06 de junio del 2023

El presente documento de investigación es realizado por Haro Guamán Jimmy Santiago con C.I. 0503329641, estudiante de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, con el objetivo de realizar una evaluación de posturas ergonómicas en el levantamiento y traslado de cargas en la empresa CALZADO GAMO'S, la cual produce efectos contraproducentes a la salud de los operarios.

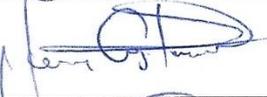
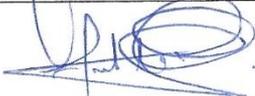
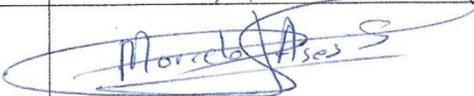
La participación en este estudio es estrictamente voluntaria, en caso de estar de acuerdo y ser participe, se le pedirá completar diferentes preguntas, cabe señalar que la información brindada se manejará de forma confidencial y no se usará con ningún otro tipo de propósito fuera del tema de investigación.

En caso de existir dudas durante su intervención, puede realizar preguntas en cualquier instancia, de igual manera al contar con su participación voluntaria se encuentra en total libertad de privarse a responder alguna pregunta que le parezca incómoda si así lo considera, igualmente puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso le perjudique de ninguna manera. Es importante que usted conozca que el formar parte del estudio no representa ningún tipo de retribución monetaria.

Acepto participar voluntariamente en la investigación realizada por Haro Guamán Jimmy Santiago. He sido informado (a) que el objetivo de estudio es realizar una evaluación de posturas ergonómicas en el levantamiento y traslado de cargas en la empresa.

Reconozco que la información brindada en el transcurso de la investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera del tema de investigación.

Participantes de la investigación:

 CALZADO GAMO'S 	
NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA
Sergio Orevora	
José Cujilema	
Sebastián Villucas	
David Hernández	
Marcelo Ares S	

Anexo 2: Entrevista

 							
CALZADO GAMO'S							
 							
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial Carrera de Ingeniería Industrial Formato de entrevista							
Entrevista							
La información brindada durante el transcurso de la entrevista es estrictamente confidencial y no será utilizado para ningún otro propósito fuera del tema de investigación.							
	<table border="1"><tr><td>Nombre</td><td>Marcelo Ases</td></tr><tr><td>Cargo/Rol</td><td>Jefe de Bodega de materia prima</td></tr><tr><td>Fecha de la entrevista</td><td>11/05/2023</td></tr></table>	Nombre	Marcelo Ases	Cargo/Rol	Jefe de Bodega de materia prima	Fecha de la entrevista	11/05/2023
Nombre	Marcelo Ases						
Cargo/Rol	Jefe de Bodega de materia prima						
Fecha de la entrevista	11/05/2023						
<p>1. ¿Qué tiempo lleva laborando en el mismo lugar de trabajo?</p> <p>El tiempo de antigüedad que llevo en la empresa es de 18 años, empezando como auxiliar de bodega.</p> <p>2. ¿Consta la empresa con manuales de procedimientos relacionados a tareas como el levantamiento y traslado de cargas?</p> <p>No, durante todo el periodo que llevo laborando dentro de la empresa, no se han realizado manuales con respecto a este tema o en caso de existir nunca ha sido socializado por parte de los encargados de la empresa.</p> <p>3. ¿Ha recibido capacitaciones por parte de la empresa con respecto al manejo manual de levantamiento y traslado de cargas?</p> <p>Los días viernes se realizan reuniones para indicaciones generales por parte del encargado de seguridad industrial, pero nunca hemos sido capacitados.</p>							



CALZADO GAMOS



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial

Carrera de Ingeniería Industrial

Formato de entrevista



- 4. ¿Conoce sobre los riesgos a los que se encuentra expuesto por la adopción de malas posturas ergonómicas en actividades como el levantamiento y traslado manual de cargas?**

El conocimiento es bajo acerca de estos temas ya que nunca se nos ha comentado algo al respecto, por lo general todo lo que se va aprendiendo es mediante conversaciones que se tiene entre compañeros.

- 5. ¿Durante la jornada laboral se realizan pausas activas?**

No, el único descanso que se tiene es a la hora de almuerzo, en la empresa no se practica nada de pausas activas u otro tipo de cosas relacionado a eso.

- 6. ¿Consta la empresa con ayudas mecánicas que faciliten el traslado de cargas?**

La empresa consta de un carrito mecánico pero esta inservible ya más de un año y no se ha adquirido uno nuevo.

- 7. ¿Cuáles son las actividades que realiza en su área de trabajo?**

Recibo, almaceno y despacho toda clase de materia prima como suelas, telas, pasadores, hilos, entre otros.

- 8. ¿Conoce acerca del peso de carga límite que se debe manejar en su lugar de trabajo?**

Según lo que me han enseñado se debe cargar un peso de 25 Kg, pero los proveedores no sé si cumplirán con ese peso o no, nosotros solamente cogemos la carga y la llevamos hacia la bodega para almacenarlos.



CALZADO GAMOS



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial

Carrera de Ingeniería Industrial

Formato de entrevista



9. ¿Han existido ausencias en el trabajo por molestias o lesiones que dificulten la realización de sus actividades?

Durante el tiempo que llevo trabajando en este lugar, no ha existido lesiones o accidentes que haga que los trabajadores no vengan, lo que si es que se comenta que se tiene dolores de espalda o de cuello, pero adquirimos alguna pastilla o pomada y continuamos normalmente en nuestras actividades.

10. ¿Ha recibido algún tipo de tratamiento por algún tipo de molestia o lesión en la zona dorso lumbar durante los últimos tres meses?

No, he sentido molestias en la parte inferior de la espalda y también en la parte del cuello, pero no he sido tratado, solo con descanso después del trabajo y alguna pastilla, pero a más de eso no.

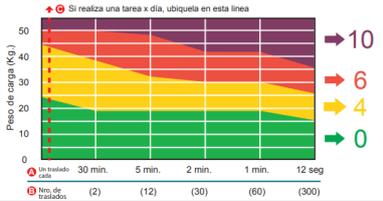
Nota: La participación es estrictamente voluntaria, en caso de existir dudas durante su intervención puede realizar preguntas a cualquier instancia, de igual manera se encuentra en total libertad de no responder alguna pregunta que le parezca incomoda si así lo considera.

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
<p>.....</p> <p>Investigador</p>	<p>.....</p> <p>Ing. Mg. Carlos Sánchez</p>

Anexo 3: Guía Técnica INSHT para el Manejo Manual de Cargas

 GUÍA TÉCNICA INSHT (MMC) 		
DATOS ERGONÓMICOS		
¿Se inclina el tronco al manipular la carga?.....	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?.....	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?.....	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?.....	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Se puede desplazar el centro de gravedad?.....	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?.....	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Son insuficientes las pausas?.....	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?.....	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?.....	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?...	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?.....	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?.....	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Se realiza la manipulación en condiciones termo higrométricas extremas?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?		
¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?.....	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?.....	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No

Anexo 4: Ficha Técnica Metodología MAC

 MANUAL HANDLING ASSEMENT CHARTS (MAC) 	
<p>A) Peso manejado y frecuencia</p>  <p>Si realiza una tarea x día, ubíquela en esta línea</p>	<p>Utilice el gráfico con el objetivo de determinar el nivel de riesgo con respecto a la frecuencia y cantidad de peso manejado.</p>
<p>B) Distancia entre manos y espalda (región lumbar)</p> 	<p>Mediante la realización de la tarea observe la distancia horizontal entre las manos del operario y la región lumbar</p>
<p>C) Carga Asimétrica</p> 	<p>Evalúe la postura del trabajador y la ubicación de la carga respecto al cuerpo.</p>
<p>D) Restricciones posturales</p> 	<p>Observe el espacio por donde se moviliza el trabajador al lugar de destino</p>
<p>E) Acoplamiento Mano-Objeto</p> 	<p>Observe y evalúe las propiedades de diseño y forma geométrica de la carga manipulada.</p>
<p>F) Superficie de tránsito</p> 	<p>Observe y evalúe las propiedades del piso por donde el operario se desplaza</p>



MANUAL HANDLING ASSEMENT CHARTS (MAC)



G) Otros factores ambientales complementarios



Ninguno de estos factores esta presente

Uno de estos factores descritos esta presente

Dos o más factores de riesgo está presente

Observe el ambiente de trabajo y evalúe si la tarea es realizada en condiciones de temperatura extrema, fuertes corrientes de aire o condiciones extremas de iluminación

H) Distancia de traslado



2 a 4 metros

4 a 10 metros

10 metros o más

Observe y determine la distancia total de traslado de la carga

I) Obstáculos



No existen obstáculos

Debe atravesar una rampa, subir un terraplén, cruzar puertas cerradas o pasar cerca de materiales que obstaculizan su camino

El trabajador debe subir escaleras o sortear más de un obstáculo en su ruta

Observe la ruta que realiza el trabajador durante el transporte de la carga.

	CALZADO GAMO'S			
	Transporte de cargas			
Área:			Código	
Actividad:				
Nombre del operario:				
Fotografía	Evaluación			
Descripción de la actividad:	Factor	Código de colores	Puntaje	
	A. Peso manejado y frecuencia			
	B. Distancia entre las manos y espalda (región lumbar)			
	C. Carga asimétrica sobre la espalda.			
	D. Restricciones posturales			
	E. Acoplamiento mano-objeto			
	F. Superficie de tránsito			
	G. Factores ambientales complementarios			
	H. Distancia de traslado			
	I. Obstáculos			
	Puntaje de acción			
	Categoría de acción			

Anexo 5: Ficha de datos de manipulación Guía Técnica INSHT

 CALZADO GAMO'S 																						
DATOS DE MANIPULACIÓN																						
<p>Datos de la Manipulación</p> <p>1) Peso Real de la carga: <input style="width: 100px; height: 20px; border: 1px solid blue;" type="text"/> Kg.</p> <p>2) Datos para el cálculo de peso aceptable:</p> <p style="margin-left: 20px;">2.1 Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <input style="width: 100px; height: 20px; border: 1px solid blue;" type="text"/> Kg. </div> </div> <p style="margin-left: 20px;">2.2 Desplazamiento vertical</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Desplazamiento</th> <th>Factor de corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 25 cm</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Hasta 50 cm</td> <td>0.91</td> </tr> <tr> <td>Hasta 100 cm</td> <td>0.87</td> </tr> <tr> <td>Hasta 175 cm</td> <td>0.84</td> </tr> <tr> <td>Más de 175 cm</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <div style="margin-left: 150px; margin-top: 10px;"> <input style="width: 100px; height: 20px; border: 1px solid blue;" type="text"/> </div> <p style="margin-left: 20px;">2.3 Giro del tronco</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Giro</th> <th>Factor corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sin Giro</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Poco girado (Hasta 30⁰)</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Girado (Hasta 60⁰)</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>Muy girado (90⁰)</td> <td>0.7</td> </tr> </tbody> </table> <div style="margin-left: 150px; margin-top: 10px;"> <input style="width: 100px; height: 20px; border: 1px solid blue;" type="text"/> </div>	Desplazamiento	Factor de corrección	Hasta 25 cm	1	Hasta 50 cm	0.91	Hasta 100 cm	0.87	Hasta 175 cm	0.84	Más de 175 cm	0	Giro	Factor corrección	Sin Giro	1	Poco girado (Hasta 30 ⁰)	0.9	Girado (Hasta 60 ⁰)	0.8	Muy girado (90 ⁰)	0.7
Desplazamiento	Factor de corrección																					
Hasta 25 cm	1																					
Hasta 50 cm	0.91																					
Hasta 100 cm	0.87																					
Hasta 175 cm	0.84																					
Más de 175 cm	0																					
Giro	Factor corrección																					
Sin Giro	1																					
Poco girado (Hasta 30 ⁰)	0.9																					
Girado (Hasta 60 ⁰)	0.8																					
Muy girado (90 ⁰)	0.7																					

DATOS DE MANIPULACIÓN

2.4 Tipo de agarre

Agarre	Factor de corrección
Agarre bueno 	1
Agarre regular 	0.95
Agarre malo 	0.9

2.5 Frecuencia de Manipulación

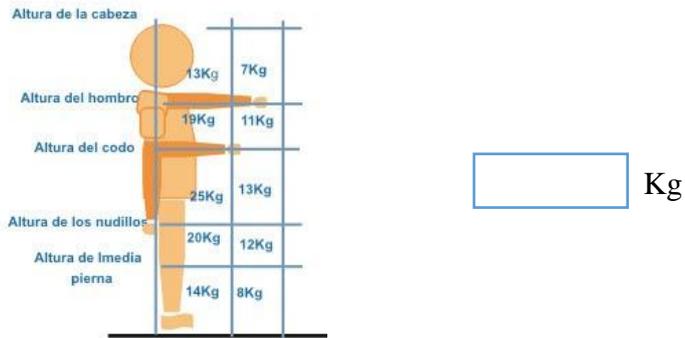
	Duración de la manipulación		
	≤ 1h/día	> 1h y ≤ 2h	> 2h y ≤ 8h
	Factor corrección		
1 vez cada 5 min	1	0.95	0.85
1 vez /min	0.94	0.88	0.75
4 veces /min	0.84	0.72	0.45
9 veces / min	0.52	0.30	0.00
12 veces / min	0.37	0.00	0.00
> 15 veces / min	0.00	0.00	0.00

3) Peso total transportado diariamente Kg.

4) Distancia de transporte m.

Cálculo de peso aceptable

Peso Teórico Seleccionado



Cálculo del peso aceptable (Producto entre PT*D_V*G*A*F)

Peso Teórico	Desplazamiento V	Giro	Agarre	Frecuencia	Total

Niveles de Riesgo

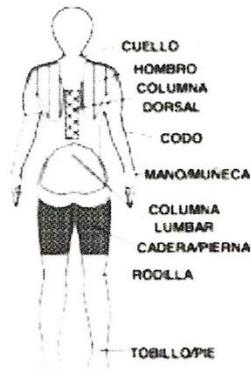
Decisión	Zona de riesgo
PR ≤ PA	Riesgo tolerable
PR > PA	Riesgo no tolerable

Anexo 6: Cuestionario Nórdico

Edad: 54 años Puesto: Asesor de Baby's Antigüedad: 18 años

	¿Cuánto tiempo esta con molestias?					¿Ha debido cambiar Puesto Trabajo?		Duración molestia los últimos 3 meses				Duración del episodio del dolor			Trat. Médico últimos 3 meses			
	0-1 meses	2-3 meses	4-6 meses	7-9 meses	10-12 meses	NO	SI	1-7 días	8-30 días	>30 días discontinuo	Permanente	< 1 hora	1-24 horas	1-7 días	1-4 semanas	> 1 mes	NO	SI
Cuello	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	
Hombro derecho	<input checked="" type="checkbox"/>																<input checked="" type="checkbox"/>	
Hombro izquierdo																	<input checked="" type="checkbox"/>	
Espalda	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>					
Codo - Antebrazo derecho																		
Codo - Antebrazo izquierdo																		
Mano - Muñeca derecha																		
Mano - Muñeca izquierda																		
Pierna																		

	Molestias últimos 7 días		Intensidad de molestias (1 leve ; 4 muy fuerte)					Días Incapacidad últimos 3 meses				¿A qué atribuye las molestias?	
	NO	SI	0	1	2	3	4	0 días	1-7 días	1-4 semanas	> 1 mes		
Cuello		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>					
Hombro derecho	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>					
Hombro izquierdo	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>					
Espalda	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>					
Codo - Antebrazo derecho	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>					
Codo - Antebrazo izquierdo	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>					
Mano - Muñeca derecha	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>					
Mano - Muñeca izquierda	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>					
Pierna	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>					



¡Gracias por su colaboración!

Cuestionario Nórdico

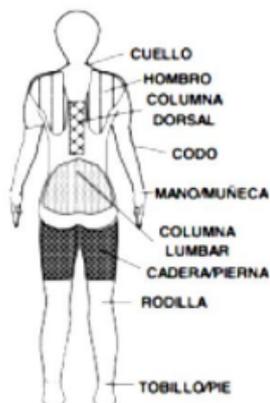
Edad: _____

Puesto: _____

Antigüedad: _____

	¿Cuánto tiempo esta con molestias?					¿Ha debido cambiar Puesto Trabajo?		Duración molestia los últimos 3 meses				Duración del episodio del dolor			Trat. Médico últimos 3 meses			
	0-1 meses	2-3 meses	4-6 meses	7-9 meses	10-12 meses	NO	SI	1-7 días	8-30 días	>30 días discontinuo	Permanente	< 1 hora	1-24 horas	1-7 días	1-4 semanas	> 1 mes	NO	SI
Cuello																		
Hombro derecho																		
Hombro izquierdo																		
Espalda																		
Codo - Antebrazo derecho																		
Codo - Antebrazo izquierdo																		
Mano - Muñeca derecha																		
Mano - Muñeca izquierda																		
Pierna																		

	Molestias últimos 7 días		Intensidad de molestias (1 leve ; 4 muy fuerte)					Días Incapacidad últimos 3 meses				¿A qué atribuye las molestias?	
	NO	SI	0	1	2	3	4	0 días	1-7 días	1-4 semanas	> 1 mes		
Cuello													
Hombro derecho													
Hombro izquierdo													
Espalda													
Codo - Antebrazo derecho													
Codo - Antebrazo izquierdo													
Mano - Muñeca derecha													
Mano - Muñeca izquierda													
Pierna													



¡Gracias por su colaboración!

Anexo 7: Registro de asistencia

		CALZADO GAMO'S				
Código: CG-RGMMC-01		“Registro de asistencia a capacitación de manejo manual de cargas”			Página: 1 de 1	
Nº	Nombres y apellidos	Cédula	Área	Firma	Observación	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Anexo 8: Registro de pausas activas

		CALZADO GAMO'S			
Código: CG-RGPA-01		“Registro de asistencia de Pausas activas”			Página: 1 de 1
Nº	Fecha y Hora	Nombres y apellidos	Cédula	Área	Firma
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Anexo 9: Fotografías con ángulos brindados por el software ergoniza

