



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**  
**ESCUELA DE POSGRADOS “ESPOG”**  
**MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**  
*Resolución: RPC-SO-22-No.477-2020*

**PROYECTO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER**

<b>Título del proyecto:</b>
<b>DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL PERSONAL OPERATIVO EN LA EMPRESA CALUG S.A RIOBAMBA - ECUADOR</b>
<b>Línea de Investigación:</b>
<b>Gestión integrada de organización y competitividad sostenible</b>
<b>Campo amplio de conocimiento:</b>
<b>Servicios</b>
<b>Autor/a:</b>
<b>MARITZA VIVIANA CALI PADILLA</b>
<b>Tutor/a:</b>
<b>MSC ESTEBAN CARRERA</b>

**Quito – Ecuador**

**2022**

## APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, Esteban Carrera con C.I: 171639010-7 en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: Diseño de un programa de prevención de riesgos ergonómicos para el personal operativo en la empresa CALUG S.A Riobamba - Ecuador

Elaborado por Maritza Viviana Cali Padilla C.I: 0603571795, estudiante de la Maestría: Seguridad y salud ocupacional, mención: Prevención de riesgos laborales de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, como parte de los requisitos sustanciales con fines de obtener el Título de Magíster, me permito declarar que luego de haber orientado, analizado y revisado el trabajo de titulación, lo apruebo en todas sus partes.

Quito D.M., 1 de septiembre de 2022



ESTEBAN RODRIGO  
CARRERA ALVAREZ

Firma

## DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE



Yo, MARITZA VIVIANA CALI PADILLA con C.I: 060357179- 5, autor/a del proyecto de titulación denominado: DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL PERSONAL OPERATIVO EN LA EMPRESA CALUG S.A RIOBAMBA - ECUADOR. Previo a la obtención del título de Magister en seguridad y salud ocupacional, mencion.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar el respectivo trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica Israel los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor@ del trabajo de titulación, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital como parte del acervo bibliográfico de la Universidad Tecnológica Israel.
3. Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de prosperidad intelectual vigentes.

Quito D.M.,7 de septiembre del 2022



MARITZA  
VIVIANA CALI  
PADILLA

Firma

## Tabla de contenidos

APROBACIÓN DEL TUTOR	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE	ii
INFORMACIÓN GENERAL	8
Contextualización del tema:	8
Problema de investigación:	9
Pregunta problemática:	10
Objetivo general:	10
Objetivos específicos:	10
Justificación	10
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
1.1. Contextualización general del estado del arte	13
1.2. Métodos de Evaluación Ergonómica:	16
1.3. Análisis de resultados obtenidos en la empresa CALUG S.A.	20
CAPÍTULO II: PROPUESTA	38
2.1. Fundamentos teóricos aplicados	38
2.2. Descripción de la propuesta:	38
2.3. Estructura general	39
2.4. Explicación del aporte	40
2.5. Estrategias y/o técnicas	44
2.6. Validación de la propuesta	45
Matriz de articulación de la propuesta	48
Conclusiones:	49
Recomendaciones:	50
Bibliografía:	51
Anexos:	53

## Índice de tablas

Tabla 1.....	19
Tabla 2: Puntuación de la altura del asiento. ....	34
Tabla 3: Puntuación de la profundidad del asiento.....	34
Tabla 4: Puntuación del reposabrazos.....	34
Tabla 5: Puntuación de respaldo.....	34
Tabla 6: Resultados Tabla A.....	34
Tabla 7: Puntuación del teléfono.....	35
Tabla 8: Puntuación de la pantalla.....	35
Tabla 9: Resultados de pantalla y teléfono.....	35
Tabla 10: Puntuación del ratón.....	35
Tabla 11: Puntuación del teclado.....	36
Tabla 12: Resultados de teclado y ratón.....	36
Tabla 13: Resultados de pantalla y periféricos.....	36
Tabla 14: Puntuación total Método ROSA.....	36
Tabla 15: Método ROSA Interpretación.....	37
Tabla 16: Programa de ergonomía.....	39
TABLA 17: Plan de acción.....	40
TABLA 18: Plan de acción para los puestos de trabajo facturador “CALUG S.A”.....	42
Tabla 19: Plan de capacitación para los trabajadores de “CALUG S.A”.....	43
Tabla 20: Plan de capacitación para el trabajador administrativo de “CALUG S.A”.....	43
Tabla 21: Criterios de evaluación:.....	45
Tabla 22: Matriz de articulación.....	48

## Índice de figuras

Figura 1: Edad de los encuestados: .....	20
Figura 2: Sexo de los trabajadores de la empresa Calug: .....	20
Figura 3: Puestos de trabajo:.....	21
Figura 4: .....	21
Figura 5: .....	22
Figura 6: .....	22
Figura 7: .....	23
Figura 8: .....	23
Figura 9 .....	24
Figura 10 .....	24
Figura 11 .....	25
Figura 12 .....	25
Figura 14 .....	26
Figura 15: Movimientos repetitivos .....	27
Figura 16: Bodeguero .....	27
Figura 17: Problemas organizativos de los bodegueros .....	28
Figura 18: Manipulación de cargas en relación a bodegueros .....	28
Figura 19: Estibador .....	29
Figura 20: Problemas organizativos de los estibadores.....	29
Figura 21: Manipulación de cargas en relación a estibadores.....	30
Figura 22: Vendedores .....	30
Figura 23: Problemas organizativos de los vendedores .....	31
Figura 24: Manipulación de cargas en relación a vendedores.....	31
Figura 25: Cargador .....	32
Figura 26: Problemas organizativos de los cargadores.....	32
Figura 27: Manipulación de cargas en relación a cargadores.....	33
Figura 28: Facturador .....	33

Figura 29: Propuesta del programa de ergonomía.....	39
Figura 30 .....	41

## INFORMACIÓN GENERAL

### Contextualización del tema:

De acuerdo a datos de la Organización Mundial de la Salud en el año 2017, estiman que planificar e invertir en mejoras laborales o planes de prevención de riesgos ergonómicos durante la jornada del oficio, lo que implica una disminución de las ausencias por alguna de estas molestias y patologías entre un 27 al 30%, de igual forma reduce el aporte de lo que cuesta el tratamiento médico de las compañías. Además, las lesiones y afectación de la salud asociadas a la fuente de trabajo también inciden en la economía de los países, manifestando que puede generar una pérdida económica entre el 4 al 6% del PIB (producto Interno Bruto) (World Health Organization, 2017b).

Existen diversas formas de minimizar las circunstancias de riesgo como la sobrecarga física y biomecánica, también contribuir que el trabajador disponga de un lugar confortable ergonómicamente, entre las categorías se encuentran mejorar las políticas, procedimientos de trabajo, planes de prevención del riesgo o erradicación del peligro de ser posible, la mayoría de los autores expresan que la opción más adecuada es la combinación de varios enfoques (World Health Organization, 2017a).

A nivel mundial la prevalencia de enfermedades y muertes por causas laborales han demostrado un aumento, donde el causante principal son los físicos que incluyen acciones repetitivas, fuerza excesiva, postura incorrecta, presiones de contacto, vibración y fatiga física, una de las consecuencias es que el 26,8% de los trabajadores padecen de trastornos músculos esqueléticos, estas lesiones ocasionadas por la tensión ejercida sobre el cuerpo debido a riesgos ergonómicos y no siempre son evidentes de inmediato, lo que hace que estos riesgos sean difíciles de detectar, donde la mayor prevalencia de estos se manifiesta en el área del cuello, espalda y región lumbar (Motamedzadeh et al., 2021).

Similar situación se presenta en Ecuador, donde los trastornos músculos esqueléticos es la mayor carga morbilidad laboral de aproximadamente 87%, causados por los riesgos ergonómicos, que originan enfermedades y accidentes en el medio laboral (Ministerio de Salud Pública, 2019). Con respecto al caso de estudio, la empresa CALUG S.A se especializa en la comercialización de arroz y azúcar a toda la región centro del País. En la que los trabajadores operativos realizan levantamiento de carga pesada y movimientos repetitivos y no cuenta con un manual de programa de ergonomía, también existe 1 empleado administrativo que será

evaluado por riesgos del puesto de oficina. Lo anteriormente expuesto conlleva a que la productividad de los empleados este reducida, incidiendo en la competitividad y rentabilidad de la empresa.

Es importante establecer que los programas ergonomía deben transmitirse y capacitar al personal, los cuales serán elementos críticos para la solución y brindarle una oportunidad a los trabajadores para que participen en la reducción de esta situación, no obstante los empleadores deben utilizar una combinación de alternativas técnicas y de rediseño de tareas así como administrativas que tiendan a la eliminación de las fuentes de los factores de riesgo, para proporcionar un ambiente laboral seguro y ergonómico para los empleados.

**Problema de investigación:**

La mayoría de los trabajadores laboran según la ley por ocho horas diarias, en algunos casos horas extras, donde otorgan a la empresa las capacidades y conocimiento para el desarrollo de sus actividades laborales, con la actual investigación se pretende establecer las causas de riesgos ergonómicos que pueden incidir en los trabajadores de la empresa CALUG S.A, actividad que está expuesta a varios riesgos que pueden provocar molestias lumbares, dolencias ocupacionales y posibles accidentes en el momento de las labores diarias, esto puede ocurrir porque realizan actividades con manipulación manual de carga y posturas forzadas durante 8 horas de trabajo, y con pausas no oficiales según la actividad diaria y en algunos casos puntuales deben extender sus jornadas realizando horas extras. Además, existe un puesto administrativo que esta expuestos a riesgo como efectuar movimientos repetitivos al ingresar información a su ordenador y horas sentado frente al computador por periodos prolongados, lo que puede causar lesiones músculos esqueléticas y oculares, así como también correlacionarse con factores psicosociales si no se toman las medidas preventivas necesarias.

Con el presente trabajo se plantea el diseño de un programa ergonómico para el personal de la empresa CALUG S.A. para evitar trastornos musculo esqueléticas y mejorar la productividad de la empresa en estudio. Analizando y evaluando los resultados se buscará las mejoras que permitan la erradicación de los factores de riesgo en la jornada laboral de cada uno de los trabajadores y controlar sobre todo las principales causas de carga física que pueden afectar la capacidad de las personas para realizar actividades laborales de manera efectiva y eficiente (Health and Safety Authority, 2019).

Para cumplir con la meta propuesta en la actual investigación se debe efectuar un estudio de las condiciones ergonómicas de los empleados operativos y administrativos de la empresa, limitando la investigación a las principales causas de exposición de riesgos físicos, para luego realizar las medidas preventivas que estarán incluidos en el esquema preventivo de estos riesgos, dirigido a la empresa CALUG S.A. Con esto se puede lograr mejorar la productividad, el rendimiento ocupacional, reducción de incidentes, posibles eventualidades relacionadas con el ambiente laboral.

**Pregunta problemática:**

¿Cuáles son los parámetros necesarios para la elaboración de un programa de prevención de riesgos ergonómicos para el personal operativo en la empresa CALUG?

**Objetivo general:**

Diseñar un programa de prevención de riesgos por sobre carga física y biomecánica para el personal operativo para en la empresa CALUG S.A Riobamba – Ecuador basándonos en los pasos de la CDC de los Estados Unidos.

**Objetivos específicos:**

1. Caracterizar fundamentos teóricos del riesgo ergonómicos por sobrecarga física biomecánica, mediante el análisis bibliográfico para una adecuada interpretación del problema.
2. Identificar y estimar los factores de riesgo por falta de ergonomía en puestos de trabajo de personal operativo de la empresa CALUG S.A a través de las encuestas, aplicando la ISO TR 12295 y el método ROSA.
3. Definir las acciones y actividades para el programa de prevención de riesgos ergonómicos mediante el marco de trabajo propuesto por la CDC.
4. Validar a través de criterios de especialistas el desarrollo de un programa de prevención de riesgos ergonómicos para contar con una revisión integral.

**Justificación**

Es necesario entender que los trabajadores de la empresa CALUG S.A como cualquier negocio que se dedique a la distribución del arroz y azúcar, puede exponerse a causas de una precaria ergonomía, como el levantamiento de carga, estiramiento más allá de la cabeza, acucillarse en un espacio no adecuado, desarrollar actividades repetitivas, donde la literatura ha documentado

que la exposición a estos factores de riesgos aumenta el riesgo de lesiones musculoesqueléticas de los trabajadores (United States Department of Labor, 2019).

De acuerdo a Wynn (2019) expresan que cifras internacionales estipulan que aplicando medidas preventivas de riesgo ergonómicos es posible disminuir en promedio; el 59% de trastornos musculoesqueléticos, el 75% de día laborales que se pierden por lesiones asociadas con el trabajo, reducir el 68% de costos por compensación a los empleados, disminuir el 39% de coste por causas de accidentes laborales, también se logra un aumento de la productividad al 25%.

Es por esta razón que se necesita la elaboración de acciones preventivas ergonómicas para CALUG S.A, en vista de que esto facilitará la comunicación de estas medidas preventivas a los trabajadores y disminuir la probabilidad de riesgos de sobre carga física y biomecánica, además aumentará la satisfacción y productividad de los empleados. Esta información puede aportar nueva documentación para que sirva para futuros estudios sobre la prevención de riesgos asociados a la falta de ergonómica en el país, también la empresa al tener este programa podrá mejorar la cultura de seguridad y salud ocupacional, volviéndose más competitivo en el área de comercialización de sus productos.

#### **Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos:**

Con la información de la presente investigación permitirán informar a la empresa las causas que ocasionan riesgos ergonómicos, específicamente de clasificación físico, además con las acciones preventivas que se planteará en el estudio, se logrará una factible solución a las condiciones ergonómicos inadecuados, lo que beneficiará a los empleados y a la empresa, reduciendo las ausencias por estos causantes y menor inversión de la CALUG S.A en la salud de los trabajadores.

Minimizando los causantes de riesgos físicos y biomecánicos laborales, puede beneficiar a los empleados, debido a que no tendrán que faltar a sus jornadas, por asistir a consulta médica y disminuiría los gastos por esta situación, esto producirá que el empleado pueda invertir este ingreso económico en ahorros y en beneficios para la familia, además sería una menor presión psicológica para la familia, por la angustia de tener a un miembro con molestias lumbares o incapacidades.

La elaboración de acciones ergonómicas puede reducir el riesgo que los empleados se lesiones, lo que puede brindar a la sociedad una persona sana y satisfecha con las actividades

laborales, sin incidencia de molestias desarrolladas en las horas de trabajo, también la empresa cumpliría con la sociedad, al disponer de empleos aptos ergonómicamente y cumplir con las normativas de la nación.

## **CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **1.1. Contextualización general del estado del arte**

En el presente estudio se consultaron diferentes fuentes que se mencionan en el siguiente apartado.

#### **Ergonomía**

Es una disciplina multidisciplinaria para la evaluación de problemas y el impacto en el medio laboral, los procesos de trabajo y los resultados del mismo en humanos desde una perspectiva fisiológica, psicológica, anatómica, organizacional y físico, también se encarga del diseño de los elementos descritos enfocados al ser humano, con la meta de aportar mayor confort, la eficiencia, seguridad y la satisfacción, que son factores que se deben considerar en la interacción con el ser humano (Zunjic, 2017).

Para la Asociación Internacional de Ergonomía (2020), define este término “como la unión de conocimiento en el área científica para el beneficio del ambiente de trabajo, los productos y sistemas se adecuen a las habilidades, capacidad y restricciones tanto mentales como físicas de un individuo”, también especifican que aplican los principios, métodos e información para la optimización de las condiciones laborales, para el bienestar de la interacción organización-persona y medio donde se desarrollan las actividades laborales (Castro, 2021).

#### **Riesgos ergonómicos**

El termino de riesgo, se relaciona con la probabilidad de ocurrencia de una acción y las consecuencias, en caso efectivo de que ocurra, se establece la gravedad del mismo, por lo general se identifica el riesgo con respecto a las afecciones, incidente o accidentes que se deriva de una actividad. En cuanto, a los factores de riesgos ergonómico son las acciones y/o situaciones que maximizan la frecuencia de lesiones o de incidentes laborales (Robert & Brangier, 2012).

Dentro de la literatura establecen tres tipos de factores de riesgo laborales como son; el estrés psicosocial, exposiciones biomecánicas o físicas y los individuales, se categorizan entre los riesgos biomecánicos los movimientos repetitivos, fuerzas elevadas, situaciones que provocan alineaciones neutrales del cuerpo, con respecto a los estresores psicosociales incluyen la presión del tiempo, estrés laboral, apoyo social poco percibido (Jaffar et al., 2011).

Las causas que son de riesgo ergonómico son situaciones que podrían contribuir a resultados contrarios a los principios en que se basa la ergonomía, los cuales son pernicioso a la salud de los trabajadores, los factores más comunes son la repetición, la fuerza, la postura incómoda, la vibración, la tensión de contacto, la carga estática y la temperatura extrema, la exposición inicial a estos riesgos es un clara advertencia de problemas que progresarán con el tiempo, agravándose los signos y síntomas físicos que ocasionan frecuentemente lesiones graves, una de las molestias más frecuentes son las lesiones musculoesqueléticas.

### **Trastornos musculoesqueléticos (TME)**

Es una condición o lesión acumulativa que afecta el estado de los músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, nervios, discos espinales y cartílagos, este trastorno puede provocar pérdida de la función, dolor e incapacidad para lograr desarrollar las funciones laborales y diaria del trabajador. Las principales manifestaciones de molestias, tales como dolores músculos esqueléticos, malestares lumbares, con dolencias en la parte inferior del cuerpo, los cuales están relacionados con el empleo, que comúnmente se le denominan “lesiones por esfuerzo repetitivo” (Le Bouquin et al., 2011).

Al estar expuesto el trabajador ha estos movimientos constantes y al esfuerzo repetitivo, comienza el sistema musculoesqueléticos a fatigarse y desarrolla el desequilibrio, aumentando la posibilidad de convertirse en un trastornos musculoesqueléticos (National Academies of Sciences Engineering et al., 2020).

La clasificación de los trastornos musculoesqueléticos (TME), son reconocidos como trastornos de origen tendinoso, muscular y articular, estos incluyen una amplia variedad de lesiones tales como; tendinitis, tendinosis, lesiones articulares degenerativas, artrosis y afectación neural por compresión del tendón. De acuerdo a la fisiopatológico estos se desarrollan por dos tipos de mecanismo inflamatorios; agudos y crónicos, con respecto al análisis en el ambiente laboral, se encuentran las lesiones principalmente por actividades que se repiten varias veces al día o que causan sobrecarga, un esfuerzo que sobrepasa los límites del empleado (Pereira et al., 2021).

En función de la región donde se presente la enfermedad, se puede clasificar como dolor de cuello, dolor lumbar, malestar en la espalda, en las articulaciones se puede evidenciar dolor en el codo, el hombro, muñeca, cadera, pelvis, rodilla, pies, tobillo, estas también pueden subclasificarse dependiendo de la naturaleza de la enfermedad (Lin et al., 2014).

## **Factores de riesgo físicos ergonómicos que pueden causar trastornos musculoesqueléticos en el trabajo**

### **a) Posición forzada**

En la revisión de la literatura, se demuestra que existen dos posiciones del cuerpo que son fundamentales para contribuir con las lesiones músculos esqueléticas, específicamente cuando zonas corporales llegan a lo máximo del rango que se puede movilizar, que ocasionan la prolongación y presión de nervios y músculos, por lo tanto, al estar en esta posición por un tiempo extenso, es más probable que ocurran lesiones, como en el caso de que el trabajador mantenga el torso inclinado hacia adelante, hacía atrás o en algunos casos torcido esto genera mucha tensión en la parte baja de la espalda. El otro aspecto es mantener la posición fija del cuello y los hombros, los músculos se contraen las arterias, lo que impide el correcto flujo sanguíneo a los músculos activos de la manos y brazos, aumentando la fatiga de los mismos (Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 2022).

### **b) Movimiento repetitivo**

Los movimientos repetitivos son de gran importancia para lesiones músculo esquelética cuando se involucran las mismas articulaciones y los músculos varias veces, en el momento que se realiza la actividad con demasiada frecuencia, con mucha rapidez y en un tiempo prolongado (Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 2022).

### **c) Fuerza al ejecutar las actividades**

Este término se considera la cuantía de dificultad que experimental el cuerpo cuando se efectúa el alzamiento de carga, movilización de herramientas o peso, es por esta razón que el momento de que se ejerce mayor fuerza se ejerce en la actividad se requiere de mayor esfuerzo muscular, por lo tanto, se necesita de más tiempo para recuperarse entre tarea, resultado en mayor fatiga muscular. Esta condición depende de diversos factores, tales como la carga de los que se desea transportar, también de como esté ubicado el cuerpo en función del peso (Korhan & Memon, 2019).

### **d) Frecuencia**

El número de esfuerzo repetitivos que realiza una persona es considerado como la frecuencia, si el esfuerzo se repite más a menudo, aumenta la velocidad de movimiento de la

parte del cuerpo ejercida. Además, el período de recuperación disminuye cuando se completan esfuerzos más frecuentes, y esto aumenta la probabilidad de fatiga general y local con la duración (Korhan & Memon, 2019).

También existen otros factores físicos como la vibración, la temperatura, sin embargo, no serán considerados en la presente investigación.

## **1.2. Métodos de Evaluación Ergonómica:**

Las evaluaciones de riesgos ergonómicos son el primer paso para minimizar las lesiones ergonómicas ocupacionales, con ella es posible establecer las condiciones que generen un riesgo dentro de la ergonomía del entorno laboral, en el actual estudio se emplearán los siguientes métodos:

### **- Evaluación rápida ISO TR 12295**

Este instrumento recopila información y analizar de manera técnica el posible nivel de riesgo ergonómico, en función de labores que conllevan la postura forzada, el empuje y compresión por la carga, las actividades repetidas diariamente y el alzamiento manual de las cargas, este formulario se evalúa con respecto a códigos de color verde (ausencia), rojo (elevado) o indeterminado, con el cual estima las acciones que implican un riesgo para el empleado, con preguntas estructuradas por el peligro de alzamiento de cosas pesadas, la cantidad en kg, el tiempo, la posición en base a la distancia al torso, desplazamiento vertical y horizontal, el ángulo de movimiento, si estas actividades son efectuadas por un hombre o una mujer, también tomando en cuenta la edad del empleado, todas con respuestas negativas (No) y Positiva (Si), con estos datos es posible realizar las acciones para prevenir los trastornos musculoesqueléticos que se ocasionan por el empleo a un rango de 3 a 5 años. («From Net Surfers to Net Seekers: The WWW, Critical Literacies and Learning Outcomes», 2021)

### **- Método Rapid Assessment Office Strain (ROSA)**

Es un instrumento de recolección de datos tipo check list, fundamentada en esquemas que se utilizan para la cuantían más rápida de la exhibición de los empleados a las causas más comunes de peligro o gravedad en el entorno laboral, específicamente en trabajos que se desarrollan en oficina, con esto se puede visualizar una evaluación o intervención adicional, los factores de riesgo musculoesqueléticos se identifican a través de una extensa investigación

específica para el trabajo en la oficina y la computadora, organizados en varias subsecciones como silla, monitor y teléfono, y mouse y teclado (Sonne, M., & Andrews, D. M. 2012). Los puntajes verificados en cada subsección luego se combinan para lograr un puntaje final ROSA, indicativo del riesgo general de malestar musculoesquelético, como resultado de la organización de la oficina (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022).

### **Prevención de riesgos ergonómico**

Una de las formas más eficiente de precaver el riesgo ergonómico es a través de la elaboración de acciones preventivas e implementación de este esquema en el entorno laboral, los parámetros que es recomendable seguir son: 1) Establecer las circunstancia que generan el riesgo, mediante la recolección y posterior evaluación de la información, 2) valoración del nivel de riesgo (para esto se puede utilizar una herramienta de matriz de riesgos que facilita la toma de decisiones), 3) diseño de la solución; incluyendo la estructuración de un plan donde se calculé el nivel de riesgo de las acciones correctivas que le permite identificar problemas de alto riesgo que necesitan atención prioritaria ahora. Las herramientas de riesgo facilitan la realización de una verificación final basada en el riesgo para garantizar que la acción correctiva reduzca el riesgo a niveles aceptable (Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

### **Proceso investigativo metodológico**

Este procedimiento investigativo se estructuró considerando los elementos descritos a continuación:

#### **- Enfoque de la investigación**

El presente estudio se enmarcará en un enfoque mixto, se obtendrá datos cuantitativos y cualitativos, para establecer las causantes de una deficiente ergonomía de los empleados operativos de la empresa CALUG S.A, mediante el cuestionario, que recolecta resultados cuantitativos y cualitativos. Según Creswell & Plano Clark, (2022) el tipo de métodos mixtos son técnica metodológicas que emplea el investigador para recolectar, analizar, integrar y conectar los datos tanto cuantitativos como cualitativos en un estudio para resolver una problemática.

#### **- Tipo de investigación**

La investigación actual es Descriptiva, en donde existen eventos que se deben modificar como son las causas de riesgos desde la perspectiva ergonómica de los empleados de CALUG S.A, para lo cual se efectuará la propuesta del diseño de medidas preventivas de situaciones

ergonómicas incorrecta en el entorno laboral, la cual serán plasmadas en un programa preventivo. Según Hurtado (2008) “la investigación proyectiva debe estar estructurada por una búsqueda exhaustiva que incluye la descripción, comparación, el análisis y la predicción, que fundamenta el diseño, elaboración de proyectos para la solución de una deficiencia o problema en una organización.”

- **Población y muestra**

La población de trabajadores la empresa Calug es de 15 empleados, repartidos en 4 tareas o puestos de trabajo por lo cual se procederá a analizar los 4 puestos de trabajo que contempla una representación del universo de trabajadores de la empresa.

- **Métodos, técnicas e instrumentos**

Se utilizará los métodos inductivo-deductivo y el analítico, en cuanto al inductivo se trata del razonamiento, que es el enfoque desde la situación particular a la general, con respecto al deductivo es desde un hecho general al particular, en este caso se observará, describirá y reflexionará sobre las posibles causas de riesgo desde el punto de vista ergonómico de los empleados para obtener las conclusiones y establecer el diseño de un esquema preventivo enfocados en acciones para evitar riesgos ergonómico, con respecto al analítico se categorizará, organizará y analizará los datos del estudio de forma que fundamente el programa antes descrito.

**Técnicas:**

Observación: El investigador visualizará los aspectos del lugar de trabajo, las posiciones de los brazos, cuello, hombros, piernas, durante la carga de elementos pesados de los trabajadores de la empresa Calug, estos datos serán tabulados en el formato el método ISO TR 12295

Lista de verificación: Se aplicará esta técnica como medio para establecer los factores de riesgo ergonómico utilizando las herramientas estructuradas ISO TR 12295 en el caso de los trabajadores que levantan carga y el ROSA que es un check list para detallar las posiciones y el lugar de trabajo en la oficina de un empleado administrativo.

**Instrumentos:**

Los instrumentos que se emplearán será el cuestionario ISO TR 12295 para los trabajadores operativos, que levantan carga y mantienen una posición forzada, se identificará el tiempo en que mantiene esa posición (duración larga, media o corta), el peso de la carga, considerado la

edad y el sexo de la persona que desarrolla la actividad, también la distancia del tronco al momento de alzar la carga y el ángulo del desplazamiento del cuerpo al momento de trasladar los sacos de arroz y azúcar. En el caso método ROSA se utilizará para establecer cuáles son los riesgos ergonómicos asociados con el trabajo en oficina, analizando la posición frente a la estación de trabajo, el tiempo sentado y las condiciones de los elementos que emplea para desarrollar la función laboral diaria. Con esta información se podrá estimar y hacer una evaluación de primer nivel de desarrollo de las condiciones de riesgo por la ausencia de una armonía ergonómica al momento de elaborar el entorno de trabajo y tomar las medidas preventivas que formarán parte del diseño de un esquema preventivo de acciones ergonómica para los empleados de CALUG S.A Riobamba- Ecuador.

- **Matriz de articulación**

**Tabla 1.**

*Matriz de articulación*

PROBLEMA	PREGUNTAS	OBJETIVOS	IDEA A DEFENDER / PRODUCTO A DESARROLLAR
¿Cuáles son los parámetros necesarios para la elaboración de un programa preventivo de los riesgos físicos y biomecánico de los empleados?	¿Cuáles son los fundamentos teóricos sobre los riesgos ergonómicos físicos y biomecánicos laborales?	Caracterizar fundamentos teóricos sobre riesgos ergonómicos, de sobre carga física biomecánica, mediante el análisis bibliográfico para una adecuada interpretación del problema	Diseñar un programa de prevención de riesgos sobre carga física y biomecánica para el personal operativo para en la empresa CALUG S.A Riobamba – Ecuador basándonos en los pasos de la CDC de los Estados Unidos.
	¿Cuáles son los factores ergonómicos que serán un riesgo para los empleados?	Identificar y estimar los factores de riesgo por falta de ergonomía en puestos de trabajo de personal operativo de la empresa CALUG S.A a través de las encuestas, aplicando la ISO TR 12295 y el método ROSA.	
	¿Qué acciones y actividades se deben considerar para el esquema de acciones preventivas ergonómicas?	Definir las acciones y actividades para el programa de prevención de riesgos ergonómicos mediante el marco de trabajo propuesto por la CDC.	

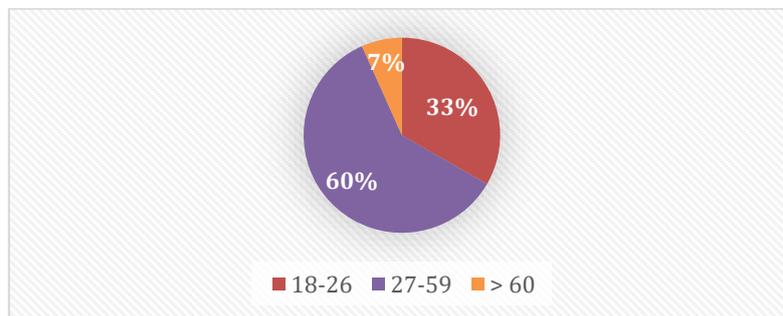
	<p>¿Cómo será la validación a través de criterios especialistas del esquema de acciones preventivas ergonómicas?</p>	<p>Validar a través de criterios de especialistas el desarrollo de un programa de prevención de riesgos ergonómicos para contar con una revisión integral.</p>	
--	--	--	--

### 1.3. Análisis de resultados obtenidos en la empresa CALUG S.A.

Una vez aplicado trabajo de campo con los métodos y técnicas descritas se obtuvieron los siguientes resultados.

Datos generales:

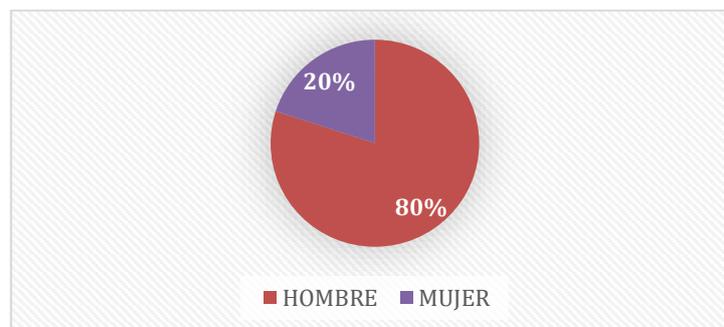
**Figura 1: Edad de los encuestados:**



Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Vemos que la mayor parte de trabajadores que laboran en la empresa está en el grupo de edad entre 27-59 años, que es el 60%. Por otro lado, el 33% corresponde a personas entre 18-26 años, y tan solo el 29% son trabajadores mayores de 60 años.

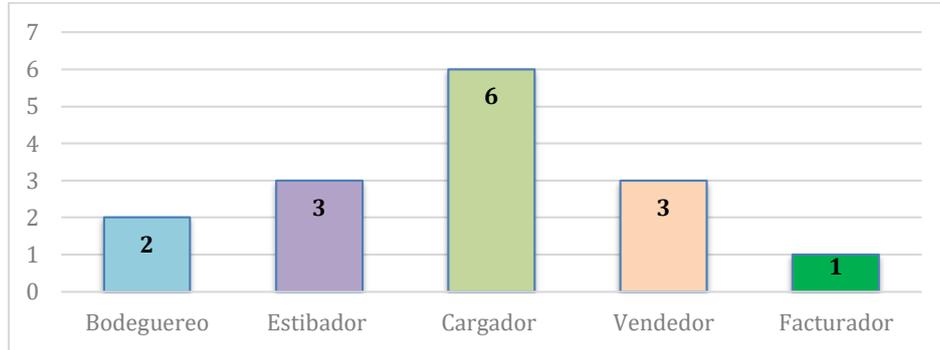
**Figura 2: Sexo de los trabajadores de la empresa Calug:**



Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Observamos que la mayoría de las personas que trabajan pertenecen a sexo masculino en un 80% y tan solo el 20% son mujeres que laboran en esta empresa.

**Figura 3: Puestos de trabajo:**



Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Del total de 15 trabajadores 6 son cargadores, 3 estibadores, 3 vendedores 2 bodegueros la población mayoritaria de la población de colaboradores son cargadores que representan el 40 % del total del grupo de trabajadores de esta compañía.

**Norma ISO TR 12295:**

Dado que las respuestas al cuestionario para cada pregunta identifican el riesgo ergonómico determinan SI/ NO las mismas que determinan si hay o no la presencia del peligro ergonómico, la interpretación es a nivel general por cada puesto de trabajo y no se aplica de manera individual.

*Identificación de riesgos ergonómicos por elevación de cargas en la empresa Calug S.A*

**Figura 4:**

¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?:



Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Del total de 14 trabajadores encuestados; los 4 puestos de trabajo tanto bodegueros, estibadores y vendedores realizan levantamiento, sostén y depósito manual de objetos.

**Figura 5:**

¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?

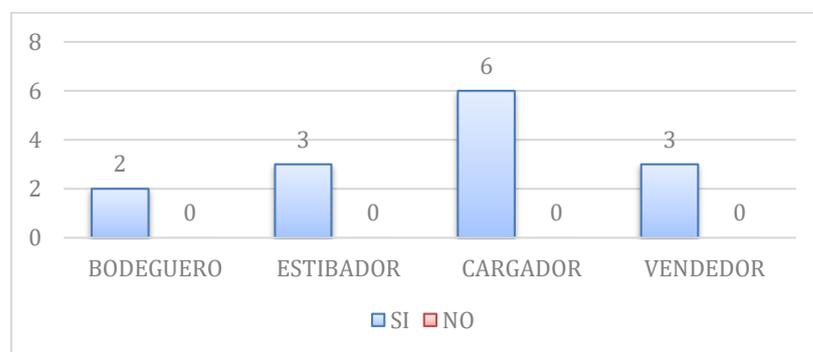


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** De los 4 puestos de trabajo tanto bodegueros, estibadores y cargadores realizan levantamiento manual de objetos que pesan 3kg o más que representan a 11 trabajadores de la empresa y tan solo los 3 vendedores no realizan levantamiento manual de objetos de 3 kg o más.

**Figura 6:**

¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?

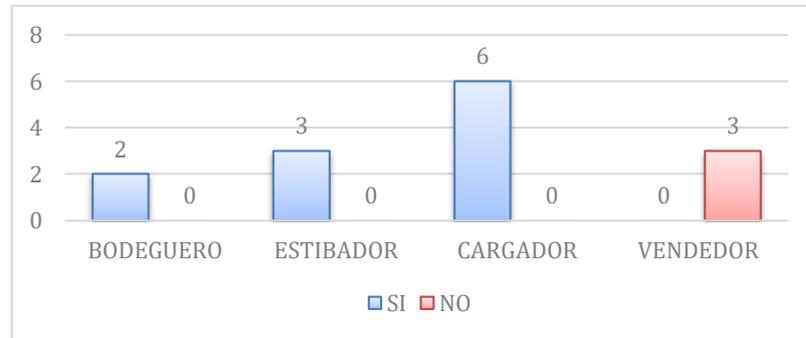


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** De los 4 puestos de trabajo que laboran 14 trabajadores como bodegueros, estibadores, cargadores y vendedores el total de la población realiza levantamiento de cargas de manera rutinaria.

**Figura 7:**

¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?



Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** De los 4 puestos de trabajo que laboran 14 trabajadores como bodegueros, estibadores, cargadores las 11 personas si realizan levantamiento o descenso manual de cargas de igual o mayor peso de 3kg que debe ser trasportado manualmente con una distancia mayor a 1 metro en comparación a los vendedores que no realizan este tipo de tarea siendo el único grupo de trabajadores que no realizan dicha actividad.

#### *Empuje y tracción de cargas*

**Figura 8:**

¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?

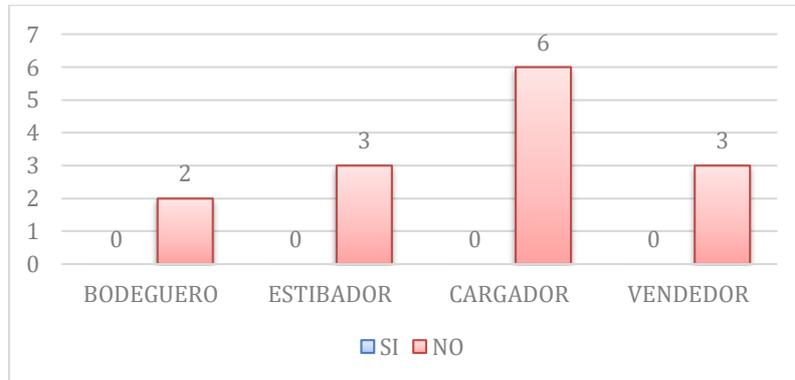


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** De los 4 puestos de trabajo que laboran 14 trabajadores como bodegueros, estibadores, cargadores los 11 trabajadores requieren empujar manualmente con el cuerpo caminando mientras que el grupo de trabajadores de vendedores no realizan esta tarea.

**Figura 9**

¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, ¿etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?

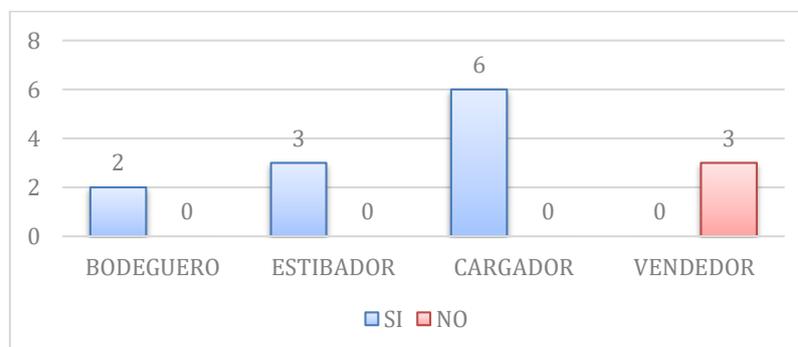


Fuente: Elaboración propia

**Análisis** De los 4 puestos de trabajo, ninguno de los 14 trabajadores utiliza dispositivo para transporte de cargas la empresa no cuenta con ningún dispositivo para transporte de cargas que contenga ruedas o rodillos

**Figura 10**

¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?



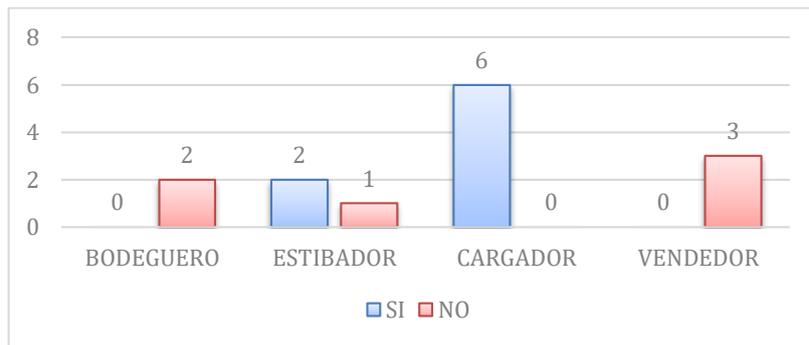
Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** De los 4 puestos de trabajo, del total de 14 trabajadores los 11 trabajadores que pertenecen a bodeguero, estibador y cargador realizan empuje de cargas de en forma usual una vez en el turno al menos.

*Caracterización de la extremidad superior en la empresa Calug S.A en de los Movimientos repetitivos*

**Figura 11**

¿La tarea está definida por ciclos independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?



Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** De los 4 puestos de trabajo, del total de 14 trabajadores los dos bodegueros realizan ciclos que se repiten con movimientos de los brazos; en los estibadores en que dos personas realizan este tipo de movimiento, mientras que uno indica que no realiza este movimiento en cambio el total de los 6 cargadores indican que siempre realizan el tipo de movimiento a diferencia de los vendedores que indican que nunca realizan este tipo de movimientos por ciclos.

**Figura 12**

¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?



Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** De los 4 puestos de trabajo, del total de 14 trabajadores los dos bodegueros, los 3 estibadores, los 6 cargadores y dos vendedores repiten la tarea durante al menos una hora de la jornada de trabajo, mientras que un solo vendedor no realiza tareas que se repitan al menos una hora de trabajo.

*Identificación de movimientos forzados y posturas forzadas y de la empresa Calug S.A.*

**Figura 13**

1. ¿Durante la jornada de trabajo, hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?

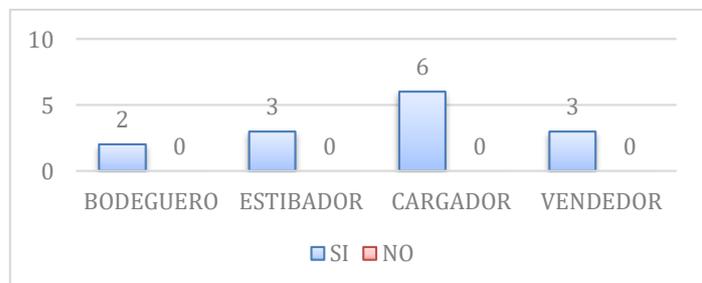


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** De los 4 puestos de trabajo, del total de 14 trabajadores tanto bodegueros, estibadores, cargadores y vendedores realizan posturas forzadas.

**Figura 14**

2. ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?



Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** De los 4 puestos de trabajo, del total de 14 trabajadores tanto bodegueros, estibadores, cargadores y vendedores realizan posturas de trabajo dinámica de tronco, brazos y cabeza.

Por lo tanto, a continuación, se describe los riesgos encontrados de acuerdo a la ISO TR 12295.

**Figura 15: Movimientos repetitivos**

VALORACIÓN PREVIA	Intervención de las condiciones críticas
PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	Intervención Urgente

Fuente: Adaptado de ERGOpm\_premapa

**Análisis:** En los movimientos repetitivos de acuerdo adaptación de ERGOpm\_premapa en la caracterización de peligros ergonómicos en la se idéntica que en la empresa Calug S.A existe riesgo en los 4 puesto de trabajo por lo que se describe que requiere una intervención urgente.

A continuación, se describe los riesgos encontrados de acuerdo a cada puesto de trabajo.

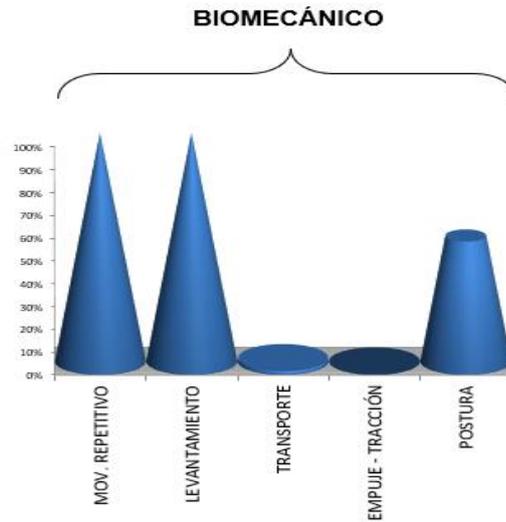
### Bodeguero

**Figura 16: Bodeguero**



Fuente-. Elaboración propia

**Figura 17: Problemas organizativos de los bodegueros**



Fuente: Adaptado de ERGOpm\_premapa

**Análisis:** Para los señores bodegueros existe problemas organizativos en el contexto de movimientos repetitivos en un 100%, levantamiento de cargas en un 100% y alteraciones en la postura en un 60%.

**Figura 18: Manipulación de cargas en relación a bodegueros**

<b>B2</b>	<b>Sobrecarga biomecánica por LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS</b>
VALORACIÓN PREVIA	Condición crítica a rediseñar
PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	Intervención Urgente
<b>B3</b>	<b>Sobrecarga biomecánica por TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS</b>
VALORACIÓN PREVIA	Se necesita una evaluación específica
PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	Se debe tener en observación
<b>B4</b>	<b>Sobrecarga biomecánica por EMPUJE Y TRACCIÓN MANUAL DE CARGAS</b>
VALORACIÓN PREVIA	No es necesario evaluar
PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	-

Fuente: Adaptado de ERGOpm\_premapa

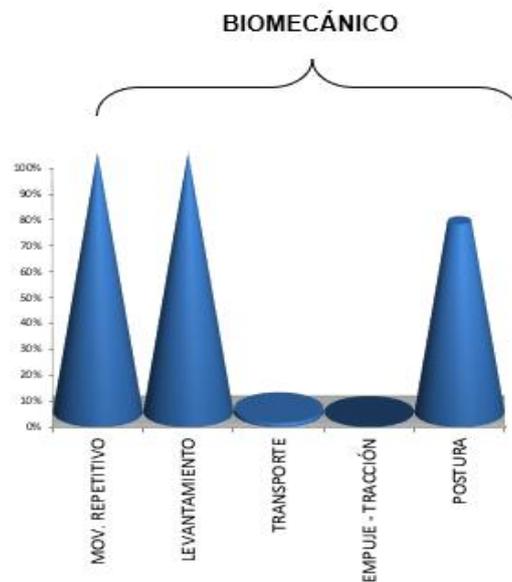
**Análisis:** Los señores bodegueros necesitan una intervención urgente para el levantamiento manual de cargas, se debe mantener en observación el transporte manual de cargas.

**Figura 19: Estibador**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 20: Problemas organizativos de los estibadores**



Fuente: Adaptado de ERGOpm\_premapa

**Análisis:** Para los señores estibadores existe problemas organizativos en el contexto de movimientos repetitivos en un 100%, levantamiento de cargas en un 100% y alteraciones en la postura en un 80%.

Resumen de valoración para los estibadores

**Figura 21: Manipulación de cargas en relación a estibadores**

<b>B2</b>	Sobrecarga biomecánica por LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS
VALORACIÓN PREVIA	Condición crítica a rediseñar
PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	Intervención Urgente
<b>B3</b>	Sobrecarga biomecánica por TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS
VALORACIÓN PREVIA	Se necesita una evaluación específica
PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	Se debe tener en observación
<b>B4</b>	Sobrecarga biomecánica por EMPUJE Y TRACCIÓN MANUAL DE CARGAS
VALORACIÓN PREVIA	No es necesario evaluar
PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	

Fuente: Adaptado de ERGOpm\_premapa

**Análisis:** Los señores estibadores necesitan una intervención urgente para el levantamiento manual de cargas, se debe mantener en observación el transporte manual de cargas.

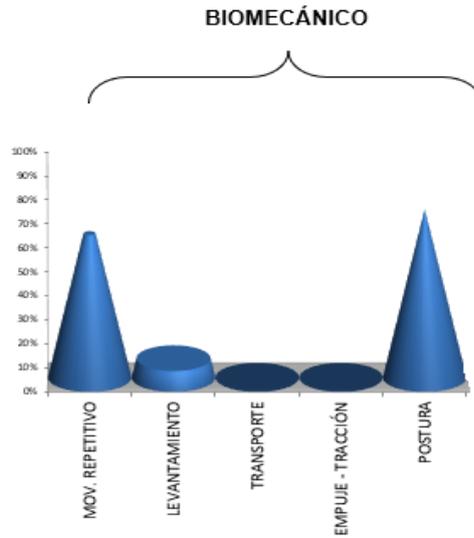
### Vendedores

**Figura 22: Vendedores**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 23: Problemas organizativos de los vendedores**



Fuente: Adaptado de ERGOpm\_premapa

**Análisis:** Para los señores vendedores existe problemas en movimientos repetitivos en un 65 %, en levantamiento un 15% y en postura un 70%.

Resumen de valoración para los vendedores

**Figura 24: Manipulación de cargas en relación a vendedores**

<b>B2</b>	Sobrecarga biomecánica por LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS
VALORACIÓN PREVIA	Se necesita una evaluación específica
PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	Intervención sin prioridad pero recomendable
<b>B3</b>	Sobrecarga biomecánica por TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS
VALORACIÓN PREVIA	No es necesario evaluar
PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	-
<b>B4</b>	Sobrecarga biomecánica por EMPUJE Y TRACCIÓN MANUAL DE CARGAS
VALORACIÓN PREVIA	No es necesario evaluar
PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	-

Fuente: Adaptado de ERGOpm\_premapa

**Análisis:** Los señores vendedores necesitan una intervención sin prioridad, pero recomendable respecto a levantamiento manual de cargas, pero no es necesario evaluar manipulación manual de cargas así como tracción y empuje manual de cargas debido que no realizan este tipo de actividad.

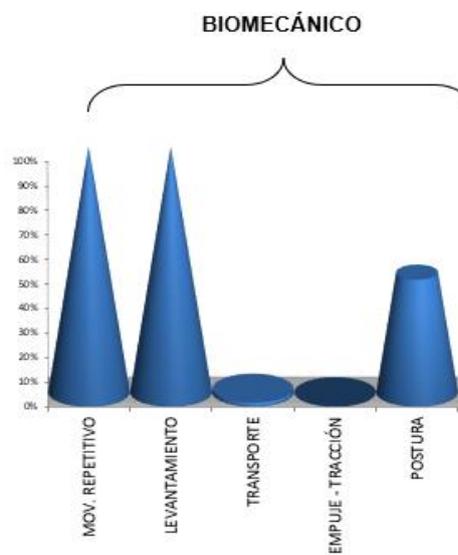
**Cargador**

Figura 25: Cargador



Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Problemas organizativos de los cargadores



Fuente: Adaptado de ERGOpm\_premapa

**Análisis:** Para los señores cargadores existe problemas en movimientos repetitivos en un 100 %, en levantamiento un 100% y en postura un 50%.

Resumen de valoración para los cargadores

**Figura 27: Manipulación de cargas en relación a cargadores**

<b>B2</b>	Sobrecarga biomecánica por LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS
VALORACIÓN PREVIA	Condición crítica a rediseñar
PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	Intervención Urgente
<b>B3</b>	Sobrecarga biomecánica por TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS
VALORACIÓN PREVIA	Se necesita una evaluación específica
PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	Se debe tener en observación
<b>B4</b>	Sobrecarga biomecánica por EMPUJE Y TRACCIÓN MANUAL DE CARGAS
VALORACIÓN PREVIA	No es necesario evaluar
PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	-

Fuente: Adaptado de ERGOpm\_premapa

**Análisis:** Los señores cargadores necesitan una intervención urgente de levantamiento de cargas y se debe mantener en observación el transporte manual de cargas.

**Método ROSA**

**Figura 28: Facturador**



Fuente: Elaboración propia

La distancia entre la posición evaluada y el rasgo ideal se calculó utilizando un esquema de puntuación de 5 factores a un solo trabajador que cumple funciones administrativas como facturador. Se aplicó la encuesta propuesta por (Sonne, M., & Andrews, D. M. 2012). a través de la tabla de campo que se muestra en el Anexo 2. Una vez realizada la observación, se asigna una calificación, de acuerdo a la posición ideal se le otorga una puntuación de 1 y si la posición se desvía de la posición ideal, se incrementa la puntuación. (Sonne, M., & Andrews, D. M. 2012). Cabe señalar que, una vez obtenidos los puntajes parciales, serán evaluados en la versión final. La puntuación varía de 1 a 10, dependiendo del riesgo del ocupante del puesto de trabajo, cuanto menor sea el valor se considera libre de riesgo. Con

base en estos puntajes, se identifican diferentes niveles de riesgo como se muestra a continuación.

**Tabla 2: Puntuación de la altura del asiento.**

Puesto de trabajo	Puntuación altura del asiento	Puntuación adicional	Total
1	2	1	3

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3: Puntuación de la profundidad del asiento**

Puesto de trabajo	Puntuación del asiento profundidad	Puntuación adicional	Total
1	1	1	2

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4: Puntuación del reposabrazos**

Puesto de trabajo	Puntuación reposabrazos	Puntuación adicional	Total
1	1	2	3

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5: Puntuación de respaldo**

Puesto de trabajo	Puntuación respaldo	Puntuación adicional	Total
1	2	1	3

Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Se hace una suma entre ellos, como se muestra en la Tabla 5, para obtener el resultado final de lo que se denomina Tabla A.

**Tabla 6: Resultados Tabla A**

Puesto de trabajo	Altura del asiento + profundidad del asiento	Reposabrazos + respaldo	Puntuación parcial A	Puntuación tiempo de uso diario	Puntuación final A
1	5	6	6	1	7

Fuente: Elaboración propia

### Puntaje del teléfono y pantalla

La puntuación final A del método ROSA es de 7 puntos que se observa en la tabla 6.

**Tabla 7: Puntuación del teléfono**

Puesto de trabajo	Puntuación teléfono	Puntuación adicional	Total
1	2	1	3

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8: Puntuación de la pantalla**

Puesto de trabajo	Puntuación pantalla	Puntuación adicional	Total
1	1	2	3

Fuente: Elaboración propia

Habiendo obtenido los dos puntos anteriores, se conectan en base a la Tabla B para obtener el punto B final.

**Tabla 9: Resultados de pantalla y teléfono**

Puesto de trabajo	Puntuación teléfono	Puntuación pantalla	Puntuación final B
1	3	3	3

Fuente: Elaboración propia

### Puntuación del teclado y ratón

**Tabla 10: Puntuación del ratón**

Puesto de trabajo	Puntuación mouse	Puntuación adicional	Puntuación total mouse
1	1	1	2

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11: Puntuación del teclado**

Puesto de trabajo	Puntuación teclado	Puntuación adicional	Puntuación total teclado
1	2	1	3

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenidas las dos calificaciones anteriores, se establece un vínculo entre ellas en base al Anexo 2, con el fin de obtener la calificación final de C.

**Tabla 12: Resultados de teclado y ratón**

Puesto de trabajo	Puntuación del teclado	Puntuación del mouse	Puntuación final C
1	3	3	3

Fuente: Elaboración propia

Se establece una relación entre la Tabla B y C del método ROSA, para la puntuación de pantallas y periféricos que se denomina Tabla D que se puntualiza en la siguiente tabla

**Tabla 13: Resultados de pantalla y periféricos.**

Puesto de trabajo	Puntuación Tabla C	Puntuación Tabla B	Puntuación Tabla D
1	3	3	3

Fuente: Elaboración propia

El puntaje final del método ROSA se obtiene mediante la tabla E, a partir del puntaje final de la silla (Tabla A con ajuste adicional por el tiempo de uso diario) y el puntaje terminal final (tabla D).

**Tabla 14: Puntuación total Método ROSA**

Puesto de trabajo	TABLA A	TABLA D	PUNTUACION TOTAL
1	7	3	7

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenido el puntaje ROSA final, de 7 puntos se determina un diseño inadecuado y necesita ser corregido por lo tanto es necesario actuación inmediata.

**Tabla 15: Método ROSA Interpretación**

Puntaje final	Interpretación
$\geq 5$	Aumento significativo del discomfort del trabajador, podría generar un aumento potencial de lesiones musculoesqueléticas. Se debería considerar cambios inmediatos.
$<5$	Riesgo menor

Fuente: Adaptación de método ROSA.

## **CAPÍTULO II: PROPUESTA**

### **2.1. Fundamentos teóricos aplicados**

La ergonomía es una disciplina que está relacionada con el medio ambiente y la organización de las acciones humanas, las mismas que se deben realizar en las mejores condiciones para que los trabajadores tengan un acceso disponible a equipos, insumos e inmobiliario que cumplan con criterios ergonómicos en donde se deben incluir criterios de no lesiones y criterios de prevención de lesiones. Tanto para personal que labora como oficinista, así como para el personal operativo de cualquiera empresa. (López, 2018).

Como principal función de la ergonomía se debe adecuar las máquinas y sus funciones para brindar condiciones favorables a los trabajadores, de esta manera mejorar la calidad de vida en el ámbito personal de los colaboradores de las empresas, así como también en el ámbito profesional teniendo en cuenta los espacios y las formas donde desempeñan su actividad laboral así como también el entorno, diseño, lugares de trabajo, patios, los sanitarios, los sillones entre otros los mismos que forman parte de los factores de riesgos ergonómicos que simbolizan aproximadamente un 60 % de las enfermedades profesionales (López, 2018).

Haro en su investigación alude que la educación representa de manera significativa en la ergonomía por lo tanto educar a los trabajadores desempeña un papel importante sobre los principales riesgos laborales para mejorar las malas posturas en el lugar de trabajo. Pudiendo de esta manera contribuir al aumento de la productividad y el crecimiento empresarial teniendo en consideración situaciones saludables en el trabajo. (Haro,2018)

Se debe considerar las pausas activas que son de importancia para los trabajadores, en este contexto deben los colaboradores relajar por unos minutos durante la jornada de trabajo, las mismas que ayudaran a las tareas repetitivas realizadas durante la jornada de trabajo. (Haro,2018)

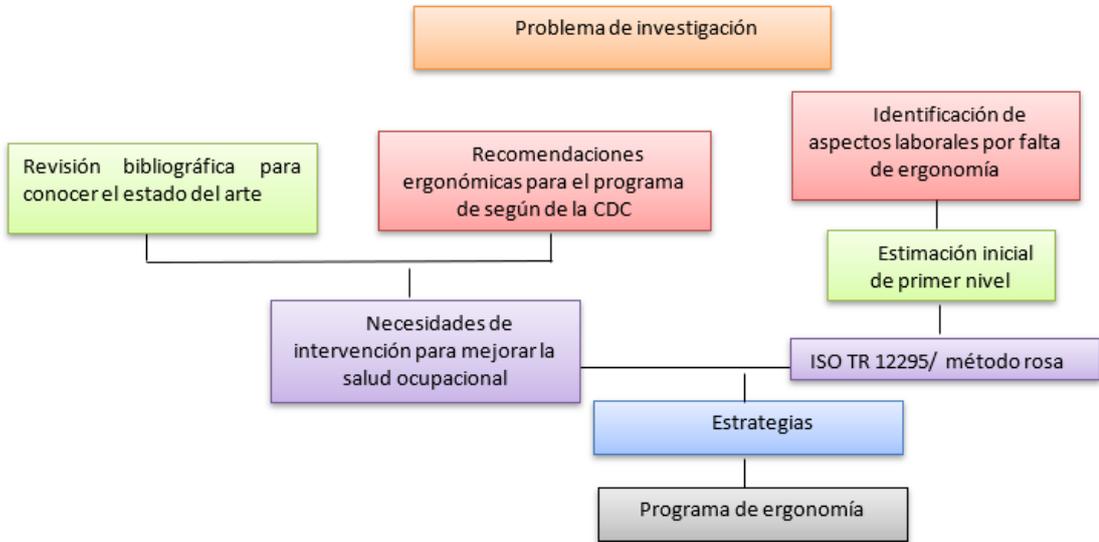
### **2.2. Descripción de la propuesta:**

La propuesta del siguiente trabajo se fundamentó en el Programa de Prevención de Riesgos ergonómicos en base a la evaluación realizada en campo, para implementar medidas con el fin de prevenir y optimizar las condiciones de trabajo en CALUG S.A. En base al programa de prevención se sugiere medidas de control para cada puesto de trabajo, con el fin de mejorar su salud y con ello la eficiencia de la empresa. Cada elemento de la propuesta debe ser gestionado con gestores particulares, con el fin de seguir y respetar todo el programa.

### 2.3. Estructura general

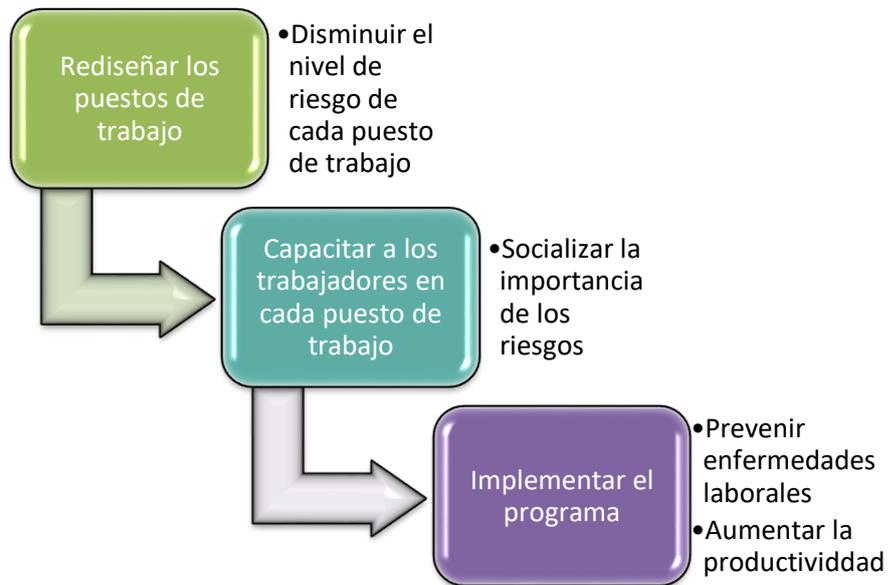
La estructura general del programa de prevención de riesgos ergonómicos, se presenta en el siguiente esquema

**Tabla 16: Programa de ergonomía**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 29: Propuesta del programa de ergonomía**



Fuente: Elaboración propia

## 2.4. Explicación del aporte

### Rediseñar puestos de trabajo

**Objetivo:** Mejorar los procedimientos de trabajo para garantizar la reducción del nivel de riesgo y hacer que los trabajadores se encuentran en una empresa que brinde bienestar laboral.

**Alcance:** Todas las tareas que se ejecuten en cada uno de los puestos de trabajo cumplan las normas establecidas dentro del programa de ergonomía de cada uno de los puestos de trabajo de la empresa Calug S.A.

Cada uno de los puestos de cómo son bodeguero, estibador y cargador necesita una intervención urgente en movimientos repetitivos por lo tanto se pueden modificar los siguientes elementos:

**TABLA 17: Plan de acción**

Plan de acción para los puestos de trabajo bodeguero, estibador y cargador "CALUG S.A"

Acciones a realizar	
Las extremidades superiores no deben estar activas por más del 40%	Se considera tiempo de inactividad de la extremidad superior cuando el trabajador camina con las manos vacías, o lee o hace control visual o esperar en la máquina que concluya el trabajo
Los brazos no deben trabajar con el codo casi a la altura del hombro por más del 10%	La fuerza de trabajo necesaria para el trabajo es moderada es decir más que ligera pero no fuerte
En el turno de 6 horas o más debe haber una pausa para comer y al menos 2 pausas de 8 a 10 min	

Fuente: ISO TR 12295

Para el movimiento de cargas se recomienda la adquisición de carrito para movilizar cargas tipo plataforma.

Características según UNE 58-27-78 son las siguientes

- Ruedas de fácil limpieza.
- 3 ruedas

- Básicamente, los rodillos deben ser fabricados en cuatro materiales como los son acero, nylon, caucho y derivados plásticos especiales.
- El peso del coche varía de 60 a 90 kg, con una capacidad de carga nominal de 1000 a 3000 kg.
- La barra de tracción en su extremo superior, debe tener la forma apropiada para que el operador sostenga con la mano, ubicada en el lado derecho o izquierdo de la máquina.
- El mango del carrito deber tener material plástico antideslizante para que el trabajador pueda arrastrarlo y de esta manera evite se deslice la mano durante el movimiento.
- Las ruedas deben estar protegidas de algún material de carenado que evite el aprisionamiento accidental de las piernas del operador o de otras personas cercanas.
- Las superficies de las áreas de trabajo deben ser resistentes, planas y libres de anomalías.
- El pasillo de circulación debe ser claramente delimitado, sin objetos, diseño razonable, suficiente ancho
- Se debe dejar un espacio de al menos 20 cm entre los palets almacenados.
- Las posibles intersecciones deben estar claramente marcadas y, si es posible, provistas de espejos para facilitar la visibilidad.
- Mantener limpias las áreas y pasillos de los montacargas para evitar que estos o el operador que los maneja se resbalen.

**Figura 30**



**Fuente:** NTP 319

Un adecuado ingreso para la persona que va hacer levantamiento adecuado de cargas diseño anchos pasillos libres de acuerdo al decreto ejecutivo 2393.

- Los pasillos, galerías y pasillos se mantendrán siempre libres de obstáculos y objetos almacenados.
- Las puertas de acceso al exterior estarán siempre libres de obstáculos y serán de fácil apertura
- Las puertas exteriores siempre estarán libres de obstáculos y serán fáciles de abrir.
- Los materiales se almacenarán de manera que no interfieran con el funcionamiento normal de la maquinaria u otro equipo, el paso libre en pasillos y áreas de tránsito y el funcionamiento normal del equipo de extinción de incendios y la misma accesibilidad.
- No será inferior a 800 mm, calculándose esta distancia desde el punto más destacado de la trayectoria de los elementos móviles de cada máquina.

Para el puesto administrativo en función de tener un nivel deficiente del diseño del puesto de trabajo con la puntuación de 7 puntos en ROSA, consideramos un rediseño integral que cumple con al menos con las siguientes:

**TABLA 18: Plan de acción para los puestos de trabajo facturador “CALUG S.A”**

Acciones a realizar	
<b>Silla</b>	Se debe comprar una silla nueva con las siguientes características: La altura de la silla debe ser regulable tanto en profundidad o altura (8cm de espacio entre el asiento y parte trasera de las rodillas. Reposabrazos regulable.
<b>Pantalla</b>	Asegurar la colocación del monitor de tal manera que no debe inclinarse hacia un lado para no forzar el cuello. Sin deslumbramiento ni reflejos en la pantalla.
<b>Teléfono:</b>	Asegurar la colocación el teléfono no debe estar lejos. Debe ser de 30 cm o menos. El teléfono debe tener una función de manos libres.
<b>Teclado:</b>	Asegurar la colocación del teclado debe estar más bajo, ya que las muñecas están extendidas no más de 15°. El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, deben ser ajustables, y nose deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza

<b>Mouse:</b>	Posicionar el mouse de una postura adecuada que evite la extensión aducción extrema de la extremidad el ratón está lejos del cuerpo. El ratón no debe ser demasiado pequeño.
---------------	--

Fuente: Adaptado de método ROSA

### Plan de capacitación

**Objetivo:** Sensibilizar sobre la importancia de prevenir los riesgos laborales y los malestares que puedan estar relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos y las medidas adoptadas a los colaboradores de la empresa CALUG S.A.

**Alcance:** Esta capacitación puede realizarse en un horario predeterminado ya que se consideran condiciones inaceptables por levantamiento de cargas y completarse en poco tiempo para todos los empleados que labora en la empresa de Calug S.A.

**Tabla 19: Plan de capacitación para los trabajadores de “CALUG S.A”**

Número	Tema	Contenido	Tiempo	Porcentaje captación pre test	Porcentaje captación post test
1	Riesgos ergonómicos	Posturas adecuadas	2 horas	X	X
2	Enfermedades laborales Higiene postural	Tipos de enfermedades laborales y su prevención	1 hora	X	X

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 20: Plan de capacitación para el trabajador administrativo de “CALUG S.A”**

Número	Tema	Contenido	Tiempo	Porcentaje captación pre test	Porcentaje captación post test
1	Metodología de pausas activas administrativo	Que son y como hacerlas	2 horas	X	X

Fuente: Elaboración propia

## **Implementar el programa**

**Objetivo:** Asegurar la mejora continua trabajadores de la empresa CALUG S.A en respecto a la calidad de vida.

**Alcance:** El presente programa se aplicará en todo puesto de trabajo que tenga riesgo ergonómico postural, movimientos repetitivos y manejo de cargas.

Verificaremos en un Check list.

- Verifique y procure el cumplimiento de higiene postural
- Verifique el uso de carro que se compre para el uso de las cargas debido que la empresa no cuenta con el mismo
- Verifique que se cumpla las pausas establecidas para la recuperación física debido al esfuerzo biomecánico.
- Verifique el mantenimiento del carrito limpieza de ruedas y lubricadas
- Se deben planificar pausas de descanso de mínimo 8 min cada 2 horas para poder descansar siguiendo lo indicado por la ISO 11228-3; que se establece como un criterio adecuado para la recuperación muscular de las extremidades superiores.
- Adicionalmente generar un procedimiento de trabajo para su organización donde conste la forma y los intervalos que se deberá colocar las cargas por ejemplo las cargas más pesadas a nivel del piso y las más livianas en la parte más elevada.
- Se implementará mediante inspecciones regulares la mejora continua que garanticen el cumplimiento del programa por parte de los miembros de la empresa CALUG S.A

### **2.5. Estrategias y/o técnicas**

Para formular programa de prevención de riesgos ergonómicos, se utilizaron diversas técnicas basadas en métodos de investigación cualitativos y cuantitativos, así como descriptivo. Es de importancia la revisión bibliográfica para el desarrollo del proyecto, en donde se describe el problema, donde es posible conocer la base científica que sustenta el objetivo de esta investigación, las observaciones de campo son fundamentales para aplicar las metodologías seleccionadas para el desarrollo del programa en CALUG S.A, ver las condiciones que tiene cada puesto de trabajo para encontrar soluciones a través de medidas técnicas y organizativas: propuesta del rediseño de puestos de trabajo, aspectos mínimos para contar en los procedimientos de trabajo, aspectos organizativos, capacitación necesaria y la propuesta para la aplicación y seguimiento del programa . La exploración de campo es de suma importancia

para comprender el nivel de riesgo por sobrecarga física biomecánica relacionados con los factores de riesgo de la empresa. Para aplicar el programa recomendado.

## 2.6. Validación de la propuesta

La validación de la propuesta por criterios de expertos que se aplicó a través de una encuesta a dos expertos en ergonomía con experiencia, para conocer sus criterios para el programa de cobertura de ergonomía para personas que trabajan en la empresa CALUG S.A.

En la validación aplicada se valoró los siguientes criterios:

**Tabla 21: Criterios de evaluación:**

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.

Como se observa a continuación:

## Validación N°1

### VALIDACIÓN POR EXPERTOS

**Título del Trabajo/Artículo:** Diseño de un programa de prevención de riesgos ergonómicos para el personal operativo en la empresa Calug S.A Riobamba - Ecuador

**Autor del Trabajo/Artículo:** Dra. Maritza Cali

**Fecha:** 23/08/2022

#### Objetivos del Trabajo/Artículo:

##### 1. Objetivo General

Diseñar un programa de prevención de riesgos por sobre carga física y biomecánica para el personal operativo para en la empresa CALUG S.A Riobamba – Ecuador basándonos en los pasos de la CDC de los Estados Unidos.

##### 2. Objetivo específico 1

Caracterizar fundamentos teóricos sobre riesgos ergonómicos, de sobre carga física biomecánica, mediante el análisis bibliográfico para una adecuada interpretación del problema.

##### 3. Objetivo específico 2

Identificar y estimar los factores de riesgo por falta de ergonomía en puestos de trabajo de personal operativo de la empresa CALUG S.A a través de las encuestas, aplicando la ISO TR 12295 y el método ROSA.

##### 4. Objetivo específico 3

Definir las acciones y actividades para el programa de prevención de riesgos ergonómicos mediante el marco de trabajo propuesto por la CDC.

#### Datos del experto:

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
Jhonny Fabián Ruiz Satan	0603887548	Médico general Magister en Salud Ocupacional	Coordinador calidad HEG Medico ocupacional 1 año

#### Criterios de evaluación:

Criterio	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden las atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.

#### Evaluación:

Criterio	En total desacuerdo	En Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
Impacto				X

Aplicabilidad				X
Conceptualización				X
Actualidad				X
Calidad técnica				X
Factibilidad				X
Pertinencia				X

#### Resultado de la Validación:

VALIDADO	X	NO VALIDADO		FIRMA DEL EXPERTO	
----------	---	-------------	--	-------------------	---

## Validación N°2

### VALIDACIÓN POR EXPERTOS

**Título del Trabajo/Artículo:** Diseño de un programa de prevención de riesgos ergonómicos para el personal operativo en la empresa Calug S.A Riobamba - Ecuador

**Autor del Trabajo/Artículo:** Dra. Maritza Cali  
Fecha: 29/08/2023

**Objetivos del Trabajo/Artículo:**

- Objetivo General

Diseñar un programa de prevención de riesgos por sobre carga física y biomecánica para el personal operativo para en la empresa CALUG S.A Riobamba – Ecuador basandonos en los pasos de la CDC de los Estados Unidos.

- Objetivo específico 1

Caracterizar fundamentos teóricos sobre riesgos ergonómicos, de sobre carga física biomecánica, mediante el análisis bibliográfico para una adecuada prevención del problema.

- Objetivo específico 2

Identificar y estimar los factores de riesgo por falta de ergonomía en puestos de trabajo de personal operativo de la empresa CALUG S.A a través de las encuestas, aplicando la ISO TR 12295 y el método ROSA.

- Objetivo específico 3

Definir las acciones y actividades para el programa de prevención de riesgos ergonómicos mediante el marco de trabajo propuesto por la CDC.

**Datos del experto:**

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
Verónica Elizabeth Tixe Padilla	0603956772	Médico general Magíster en Salud Ocupacional Médico anesthesiólogo	1 año médico ocupacional 3 años como médico ocupacional en Level 1 telecommunication

**Criterios de evaluación:**

Criterios	Descripción
Impacto	Exposición al alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.

Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Ciudad.
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.

**Evaluación:**

Criterios	En total desacuerdo	En Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
Impacto				X
Aplicabilidad				X
Conceptualización				X
Actualidad				X
Calidad Técnica				X
Factibilidad				X
Pertinencia				X

**Resultado de la Validación:**

VALIDADO	x	NO VALIDADO	FIRMA DEL EXPERTO	 Verónica Elizabeth Tixe Padilla C.O. 0603956772
----------	---	-------------	-------------------	---

## Matriz de articulación de la propuesta

En la presente matriz se sintetiza la articulación del producto realizado con los sustentos teóricos, metodológicos, estratégicos-técnicos y tecnológicos empleados.

**Tabla 22: Matriz de articulación**

<b>EJES O PARTES PRINCIPALES</b>	<b>SUSTENTO TEÓRICO</b>	<b>SUSTENTO METODOLÓGICO</b>	<b>ESTRATEGIAS / TÉCNICAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>INSTRUMENTOS APLICADOS</b>
<b>Riesgo ergonómico</b>	<b>ISO TR 12295</b>	Recopilación bibliográfica	Aplicación cuestionario ISO TR 12295 Observación de campo	Estimación de los peligros biomecánicos. De acuerdo a los movimientos repetitivos el 100% de los puestos de trabajo necesitan una intervención urgente. En respecto a los movimientos de carga los puestos de trabajadores con intervención urgente son 75% que corresponden a cargadores, estibadores y bodegueros. Además, los vendedores tienen una intervención sin prioridad, pero recomendable.	Identificación y estimación rápida de peligros por sobrecarga física y biomecánica
<b>Características ideales de puesto de oficina</b>	Método rosa	Recolección de datos Análisis de resultados	observaciones en campo Pego la parte Aplicación rosa	Características del diseño actual del puesto administrativo. En base a método rosa el puesto de trabajo de facturador tiene un puntaje de 7 puntos que se deberían realizar cambios inmediatos	Análisis del puesto de trabajo y sugerencia Sugerencias rediseño de puestos de trabajo

**Fuente:** Elaboración propia

## **Conclusiones:**

Se ha estimado los principales riesgos por ausencia de ergonomía en cada uno de los puestos de trabajo de la empresa Calug S.A, en consecuencia, de esto podemos mencionar que todos los puestos de trabajo mantienen un riesgo elevado en relación a los movimientos repetitivos, así como también se identificó que tres puestos de trabajo como los son cargadores, bodegueros y estibadores realizan movimientos manuales de cargas pero eso no quiere decir que se deje de lado a los vendedores ya que se debe mantener en observación las actividades que realizan el día a día.

Se asocia como factor de riesgo la silla inadecuada, en el caso del facturador para el desarrollo de posturas forzadas no solo por el estado físico de la silla en la que se encuentra laborando además el personal de la empresa CALUG S.A no está familiarizado con las normas de ergonomía para prevenir enfermedades laborales por lo tanto hacen de mala manera sus actividades diarias

Se definen medidas y procedimientos de riesgo ergonómico para cada puesto de trabajo cómodo factor de riesgo al que comúnmente están expuestos los trabajadores de CALUG S.A en su vida diaria laboral que se deben ser tomados en cuenta tanto por el empleador, así como los trabajadores para evitar dichos factores.

El programa de ergonomía de le empresa debe ser de fácil entendimiento, que puedan utilizar de manera sencilla y que ofrezca resultados a corto, mediano y largo plazo y en este contexto se de detallan las acciones de cambio y adaptación a realizar en cada uno de los puestos de trabajo de la empresa "CALUG S.A."

Ha sido validado el programa de ergonomía de le empresa CALUG S.A por una opinión de expertos lo que permite un enfoque positivo para el desarrollo de las actividades de la empresa

En la empresa se observa un buen ambiente laboral por lo que se evidencio un trato respetuoso entro todos los miembros de la empresa.

El empleador provee de alimentación saludable a los trabajadores.

**Recomendaciones:**

Cada uno de los puestos de trabajo identificados en la empresa CALUG S.A deben mejorar las condiciones ergonómicas y la satisfacción laboral por lo tanto deberán rediseñar los puestos de trabajo de manera urgente y no solo como responsabilidad del empleador sino también entre compañeros deberán verificar las posturas, movimientos repetitivos, así como también de esta manera evitar enfermedades laborales.

Se recomienda la compra de una silla que cumpla con los criterios ergonómicos y que el funcionamiento de esta sea socializado con el trabajador para mejorar la escala de ROSA y de esta manera el trabajador mejore sus posturas ergonómicas y aprenda el uso de los diferentes materiales de oficina como es el mouse, el teclado y la pantalla del computador dentro de las principales.

Dar cumplimiento al programa propuesto en este trabajo lo que permitirá mejorar las condiciones de trabajo en cada uno de los puestos de trabajo sobre todo el rediseño de los mismos ya que se deben modificar de manera urgente de acuerdo a la estimación del riesgo obtenido.

Las intervenciones en cada uno de los puestos de trabajo deben ser factibles y viables para mejorar las posturas de cada uno de los trabajadores de la empresa CALUG S.A y de esta manera toda la población de trabajadores de la empresa evitara enfermedades laborales por lo tanto mejorara la productividad de la misma evitando ausencias laborales,

Mantener el buen ambiente laboral que se lleva en la empresa entre todos los trabajadores manteniendo el respeto y la equidad entre todos los trabajadores.

Se recomienda que se continúe administrado una dieta balanceada a sus trabajadores

## Bibliografía:

- Asociación Española de Ergonomía. (2020). *¿Qué es la ergonomía?*<http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety Government of Canada. (2022, junio 29). *Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) - Risk Factors: OSH Answers*. <https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/risk.html>
- Castro, V. (2021). Ergonomía y salud ocupacional: Tendencias y Perspectivas. *Boletín Unión Latinoamericana de Ergonomía*, 2(22-23).
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020, junio 16). *Step 1: Identify Risk Factors*. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/ergonomics/ergoprimer/step1.html>
- Creswell, J., & Plano Clark, V. (2022). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3.<sup>a</sup> ed.). SAGE Publications, Inc. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/designing-and-conducting-mixed-methods-research/book241842>
- Health and Safety Authority. (2019). *Managing Ergonomic Risk in the Workplace to Improve Musculoskeletal Health* (p. 24). Health and Safety Authority.
- Hurtado, J. (2008). *El Proyecto de Investigación*. Quirón.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2022). *Modelo para la evaluación de puestos de trabajo en oficina: Método ROSA (Rapid Office Strain Assessment)* (p. 7). Ministerio de Trabajo y Economía Social.
- Jaffar, N., Abdul-Tharim, A. H., Mohd-Kamar, I. F., & Lop, N. S. (2011). A Literature Review of Ergonomics Risk Factors in Construction Industry. *Procedia Engineering*, 20, 89-97. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.142>
- Korhan, O., & Memon, A. A. (2019). Introductory Chapter. En *Work-related Musculoskeletal Disorders*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.85479>
- Le Bouquin, S., Huneau-Salaün, A., Eniafe-Eveillard, B., & Morvan, Chu. A. (2011). 18—Health risks for workers in egg production systems and methods of control. En Y. Nys, M. Bain, & F. Van Immerseel (Eds.), *Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg Products* (pp. 415-442). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9780857093912.3.415>

- Lin, Y.-F., Lin, D.-H., Jan, M.-H., Lin, C.-H. J., & Cheng, C.-K. (2014). 10.20—Orthopedic Physical Therapy. En A. Brahme (Ed.), *Comprehensive Biomedical Physics* (pp. 379-400). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53632-7.01024-8>
- Matos, M., & Arezes, P. M. (2015). Ergonomic Evaluation of Office Workplaces with Rapid Office Strain Assessment (ROSA). *Procedia Manufacturing*, 3, 4689-4694. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.562>
- Ministerio de Salud Pública. (2019). *Política Nacional de Salud en el Trabajo 2019-2025* (p. 126). MSP.
- Motamedzadeh, M., Jalali, M., Golmohammadi, R., Faradmal, J., Zakeri, H. R., & Nasiri, I. (2021). Ergonomic risk factors and musculoskeletal disorders in bank staff: An interventional follow-up study in Iran. *Journal of the Egyptian Public Health Association*, 96(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s42506-021-00097-8>
- National Academies of Sciences Engineering, Division Health and Medicine, Services Board on Health Care, & Committee on Identifying Disabling Medical Conditions Likely to Improve with Treatment. (2020). Musculoskeletal Disorders. En *Selected Health Conditions and Likelihood of Improvement with Treatment*. National Academies Press (US). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559512/>
- Pereira, P. M., Amaro, J., Ribeiro, B. T., Gomes, A., Oliveira, P. D., Duarte, J., Ferraz, J., Baptista, J. S., & Costa, J. T. (2021). Musculoskeletal Disorders' Classification Proposal for Application in Occupational Medicine. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph18158223>
- Robert, J.-M., & Brangier, É. (2012). Prospective ergonomics: Origin, goal, and prospects. *Work*, 41(Supplement 1), 5235-5242. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0012-5235>
- United States Department of Labor. (2019). *Ergonomics—Overview | Occupational Safety and Health Administration*. <https://www.osha.gov/ergonomics>
- World Health Organization. (2017a). *International minimum requirements for health protection at the workplace* (p. 44). WHO.
- World Health Organization. (2017b). *Protecting workers' health*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>

Wynn, M. (2019, septiembre 11). Four Steps for Improving Workplace Ergonomics. *EHS Daily Advisor*. <https://ehsdailyadvisor.blr.com/2019/09/four-steps-for-improving-workplace-ergonomics/>

Zunjic, A. (2017). *A new definition of ergonomics* (p. 6). University of Belgrade.

Sonne, M., & Andrews, D. M. (2012). The Rapid Office Strain Assessment (ROSA): Validity of online worker self-assessments and the relationship to worker discomfort. *Occupational Ergonomics*, 10(3), 83–101. <https://doi.org/10.3233/oer-2012-0194>

From Net Surfers to Net Seekers: The WWW, Critical Literacies and Learning Outcomes. (2021). *IASL Annual Conference Proceedings*, 231–242. <https://doi.org/10.29173/iasl8173>.

#### **Anexos:**

**Anexo 1:** Formato de encuesta ISO TR 12295

NOMBRE:

EDAD:

PUESTO DE TRABAJO:

SEXO:

#### LEVANTAMIENTO DE CARGAS

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO DE CARGAS		
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta	
1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	SI	NO
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	SI	NO
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	SI	NO
Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por levantamiento de cargas.		

#### IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR TRANSPORTE DE CARGAS

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR TRANSPORTE DE CARGAS		
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta	
¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	SI	NO
Si la respuesta a la condición es "SI", hay presencia del peligro por transporte de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del peligro por transporte de cargas.		

#### EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS		
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta	
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo (por o caminando)?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, caja, carretilla, trapeador, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas.		

#### MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR		
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta	
1) ¿La tarea está definida por ciclos independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?	SI	NO
2) ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	SI	NO
Si todas las respuestas son "SI", para todas las condiciones, hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior.		

#### POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS		
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta	
1. ¿Durante la jornada de trabajo, hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2. ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Si alguna de las respuestas es "SI", hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si todas las respuestas a las condiciones son "NO", no hay presencia del peligro por posturas y movimientos forzados.		

**Anexo 2: puntuación método rosa (evaluación rápida de esfuerzos para oficinas)**

Puntuación de la Altura del Asiento

<p><b>1 PUNTO</b></p>  <p>Rodillas flexionadas 90° aproximadamente.</p>	<p><b>2 PUNTOS</b></p>  <p>Asiento muy bajo. Ángulo de la rodilla &lt; 90°.</p>	<p><b>2 PUNTOS</b></p>  <p>Asiento muy alto. Ángulo de la rodilla &gt; 90°.</p>	<p><b>3 PUNTOS</b></p>  <p>Sin contacto de los pies con el suelo.</p>
--	--	---	--

La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

<p><b>+1 PUNTO</b></p>  <p>Espacio insuficiente para las piernas bajo la mesa.</p>	<p><b>+1 PUNTO</b></p>  <p>La altura del asiento no es regulable.</p>
---	---

Puntuación de la Profundidad del Asiento

<p><b>1 PUNTO</b></p>  <p>Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.</p>	<p><b>2 PUNTOS</b></p>  <p>Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.</p>	<p><b>2 PUNTOS</b></p>  <p>Asiento muy corto. Más de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.</p>
--	--	---

La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

<p><b>+1 PUNTO</b></p>  <p>La profundidad del asiento no es regulable.</p>
--

Puntuación de los Reposabrazos

<p><b>1 PUNTO</b></p>  <p>Codos bien apoyados en línea con los hombros. Los hombros están relajados.</p>	<p><b>2 PUNTOS</b></p>  <p>Reposabrazos demasiado altos. Los hombros están encogidos.</p>	<p><b>2 PUNTOS</b></p>  <p>Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos.</p>
<p>La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...</p>		
<p><b>+1 PUNTO</b></p>  <p>Reposabrazos demasiado separados.</p>	<p><b>+1 PUNTO</b></p>  <p>La superficie del reposabrazos es dura o está dañada.</p>	<p><b>+1 PUNTO</b></p>  <p>Reposabrazos no ajustables.</p>

Puntuación del Respaldo

<p><b>1 PUNTO</b></p>  <p>Respaldo reclinado entre 95° y 110° y apoyo lumbar adecuado.</p>	<p><b>2 PUNTOS</b></p>  <p>Sin apoyo lumbar o apoyo lumbar no situado en la parte baja de la espalda.</p>	<p><b>2 PUNTOS</b></p>  <p>Respaldo reclinado menos de 95° o más de 110°.</p>	<p><b>2 PUNTOS</b></p>  <p>Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda.</p>
<p>La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...</p>			
<p><b>+1 PUNTO</b></p>  <p>Superficie de trabajo demasiado alta. Los hombros están encogidos.</p>	<p><b>+1 PUNTO</b></p>  <p>Respaldo no ajustable.</p>		

Puntuación de la Pantalla

<p><b>1 PUNTO</b></p>  <p>Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.</p>	<p><b>2 PUNTOS</b></p>  <p>Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos.</p>	<p><b>3 PUNTOS</b></p>  <p>Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello.</p>	
<p>La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...</p>			
<p><b>+1 PUNTO</b></p>  <p>Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello.</p>	<p><b>+1 PUNTO</b></p>  <p>Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos.</p>	<p><b>+1 PUNTO</b></p>  <p>Brillos o reflejos en la pantalla.</p>	<p><b>+1 PUNTO *</b></p>  <p>Pantalla muy lejos. A más de 75 cm. de distancia o fuera del alcance del brazo.</p>

\* Esta circunstancia solo se considerará si la Pantalla está muy baja.

Puntuación del Teléfono

1 PUNTO



Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).

2 PUNTOS



El teléfono está lejos. A más de 30 cm.

La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

+2 PUNTOS



El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro.

+1 PUNTO



El teléfono no tiene función manos libres.

Puntuación del Mouse

1 PUNTO



El mouse está alineado con el hombro.

2 PUNTOS



El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.

La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

+1 PUNTO



Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.

+2 PUNTOS



El mouse y teclado están a diferentes alturas.

+1 PUNTO



Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.

Puntuación del Teclado

1 PUNTO



Las muñecas están rectas y los hombros relajados.

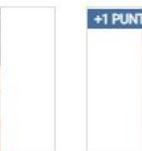
2 PUNTOS



Las muñecas están extendidas más de 15°.

La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

+1 PUNTO



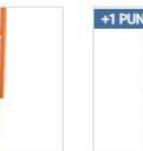
Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera.

+1 PUNTO



El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos.

+1 PUNTO



Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza.

+1 PUNTO



El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables.

**ANEXO 3: Fotografías de método rosa**

