

ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES COMO MEDIDAS PREVENTIVA DEL FACTOR DE
RIESGO ERGONÓMICO EN TRABAJOS DE ALTURA

LAURA DAYANA LEON AGUACIA
KAREN YULIETH POLANCO CUELLAR
YURIAM KATHERINE ZAMBRANO

UNIVERSIDAD ECCI
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

2023

ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES COMO MEDIDAS DE PREVENTIVA DEL FACTOR
DE RIESGO ERGONÓMICO EN TRABAJOS DE ALTURA

LAURA DAYANA LEON AGUACIA Cod.124012

KAREN YULIETH POLANCO CUELLAR Cod.123297

YURIAM KATHERINE ZAMBRANO Cod. 123670

*Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialistas en Gerencia de
la Seguridad y Salud en el Trabajo*

ASESOR

JULIETHA OVIEDO CORREA

UNIVERSIDAD ECCI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

2023

TABLA DE CONTENIDO

1.	Planteamiento del problema	9
1.1.	Descripción del problema	9
1.1.1.	Formulación del problema	10
2.	Objetivos de la Investigación	10
2.1.	Objetivo General	10
2.2.	Objetivos específicos	11
3.	Justificación y delimitación	11
3.1.	Justificación	11
3.2.	Delimitaciones	12
3.3.	Limitaciones	12
4.	Marcos de referencia de la investigación	13
4.1.	Estado del arte	13
4.1.1.	Enfoque Nacional	13
4.1.2.	Enfoque Internacional	17
4.2.	Marco Teórico	22
4.3.	Marco conceptual	28
4.4.	Marco Legal	31
5.	Marco metodológico	33
5.1.	Enfoque o paradigma de la investigación	33
5.2.	Tipo de investigación	34
5.3.	Método de la investigación	34
5.4.	Fuentes de información	34
5.4.1.	Fuentes Primarias	34
5.4.2.	Fuentes secundarias	35

	4
5.5. Población y Muestra	35
5.5.1. Población	35
5.5.2. Muestra	35
5.5.2.1. Criterios de inclusión	35
6. Instrumentos de recolección de datos	35
6.1. Fases de Investigación	36
6.1.1. Fase 1: Diagnóstico Inicial.	36
6.1.2. Fase 2: Análisis de Datos.	36
6.1.3. Fase 3: Recomendaciones Finales	36
6.2. Cronograma	37
7. Resultados	38
7.1. Análisis de resultados	38
7.1.1. Identificación de los factores de riesgo ergonómico	38
7.1.2. Caracterizar cuáles son las principales actividades que generan un mayor riesgo ergonómico a los trabajadores en alturas.	41
7.1.3. Sujeto 1	41
7.1.4. Sujeto 2	58
7.1.5. Sujeto 3	68
7.1.13. Proponer medidas preventivas para el riesgo por movimientos repetitivos de extremidades superiores.	84
7.2. Discusión	87
8. Análisis Financiero	90
8.1. Costo y presupuesto	90
8.2. Recursos humanos	91
9. Conclusiones	95
10. Recomendaciones	99

11.	Referencias Bibliográficas	100
-----	----------------------------	-----

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Exigencias físicas requeridas	39
Gráfico 2 Resultados de postura	43
Gráfico 3 Resultados del Grupo A	46
Gráfico 4 Resultados postural	50
Gráfico 5 Resultados del grupo B	52
Gráfico 6 Comparación del grupo de resultados	53
Gráfico 7 Resultados sujeto 1	54
Gráfico 8 Resultados postural del sujeto 1	58
Gráfico 9 Resultados del grupo A	60
Gráfico 10 Resultado postural grupo B	62
Gráfico 11 Resultados sujeto 2	63
Gráfico 12 Resultados grupo A	67
Gráfico 13 Resultado postural grupo B	71
Gráfico 14 Resultados grupo B	72
Gráfico 15 Comparación de los resultados	73
Gráfico 16 Resultados posturales de los sujetos	74
Gráfico 17 Representación de los valores A, B, C y D	75
Gráfico 18 Actividad muscular y carga /fuerza por sujeto	76
Gráfico 19 Resultados finales por sujeto	76

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Medición del ángulo del brazo	39
Ilustración 2 Medición del ángulo	40
Ilustración 3 Medición del ángulo del antebrazo	40
Ilustración 4 Medición del ángulo de la muñeca.	40
Ilustración 5 Puntuación del giro de muñeca.	41
Ilustración 6 Medición de ángulo del cuello.	44
Ilustración 7 Posicionamiento del cuello	44
Ilustración 8 Medición del ángulo del tronco.	45
Ilustración 9 Puntuación ángulo correcto	45
Ilustración 10 Puntuación del posicionamiento adecuado de las piernas	46

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Normatividad aplicable vigente	29
Tabla 2 Cronograma de actividades de la investigación	35
Tabla 3 Imágenes de movimientos regulares en el desarrollo de actividades	36
Tabla 4 Posturas por evaluar	40
Tabla 5 Puntuación del Grupo A.	40
Tabla 6 Puntuación por tipo de actividad.	41
Tabla 7 Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.	42
Tabla 8 Posturas para evaluar	46
Tabla 9 Puntuación del grupo B	46
Tabla 10 Puntuación Final método RULA.	48
Tabla 11 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.	49
Tabla 12 Costos y gastos proyecto de Investigación, desde febrero hasta diciembre 2022	54
Tabla 13 Costos y gastos de Implementación del programa 2022	55
Tabla 14 Costos y gastos de la propuesta	56
Tabla 15 Aproximación de costos en un participante de 35 años y salario base de 1.500.000	57
Tabla 16 Comportamiento de los sectores relacionados con trabajos de alturas en relación a riesgos laborales	57

1. Título

Análisis y recomendaciones como medidas preventivas del factor de riesgo ergonómico en trabajos de altura.

2. Planteamiento del problema

2.1. Descripción del problema

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son condiciones y/o lesiones que afectan el sistema musculoesquelético, como huesos, tendones, músculos, nervios, articulaciones o ligamentos, y otras estructuras que brindan soporte y estabilidad al cuerpo humano, dando como resultado todo tipo de molestias, desde molestias leves y temporales hasta lesiones e invalidez irreversible.

En un entorno empresarial, los MSD de interés son los de origen ocupacional. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud define un trastorno de “origen relacionado con el trabajo” como un trastorno causado por una combinación de factores, debido a el entorno y el desempeño laboral contribuyen significativamente, aunque no siempre en la misma medida, a la aparición. de la enfermedad (CENEA, 2022). De esta manera en la presente investigación se busca identificar los factores de riesgo ergonómico en los trabajos de alturas.

Un trabajo en altura es toda actividad que se realiza a una altura superior a 2 metros sobre el suelo donde existe la posibilidad de caída. En este artículo se explica en qué consisten estos trabajos, los riesgos que conllevan y cómo prevenir caídas u otro tipo de accidentes laborales (Prevención, n.d.).

El riesgo principal de este tipo de trabajo disminuye en varios grados, pero también existen otros riesgos secundarios como:

- Exposición a la radiación; tocar equipo eléctrico, exposición a contaminantes

químicos o biológicos.

- Caída de objetos por caída o derrumbe, caída de objetos durante la manipulación.
- Pasos en las cosas, choques y golpes a objetos fijos o en movimiento.
- Soplar y cortar con objetos y herramientas, fragmentos y partículas que caen.
- Caer, correr, entre objetos o volcar maquinaria o vehículos.
- Fatiga, mala postura o movimientos repetitivos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas, contacto térmico en el proceso

de soldadura. (Prevención, s.f.)

Los accidentes de trabajo constituyen la base de la investigación sobre seguridad industrial y los enfocan desde una perspectiva reparadora, examinando sus causas (por qué ocurren), sus fuentes (las actividades involucradas en el accidente), sus agentes (los medios de trabajo involucrados), su tipo (cómo ocurre o se desarrolla el evento), todo para desarrollar útiles mitigación de riesgos. Esta situación muestra la necesidad de realizar un análisis de la accidentalidad para identificar y definir focos de intervención que permitan mostrarnos a corto plazo una reducción en la frecuencia y severidad de los accidentes de trabajo ocurridos en las empresas.

2.1.1. Formulación del problema

Y es por esto se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los principales factores de riesgo ergonómico para trabajadores en alturas?

3. Objetivos de la Investigación

3.1. Objetivo General

Analizar los riesgos ergonómicos para puesto de trabajo en suspensión en estructuras.

3.2. Objetivos específicos

- I. Diagnosticar los principales riesgos ergonómicos para los trabajadores en alturas.
- II. Caracterizar cuáles son las principales actividades que generan un mayor riesgo ergonómico a los trabajadores en alturas.
- III. Proponer medidas preventivas para el riesgo por movimientos repetitivos de extremidades superiores.

4. Justificación y delimitación

4.1. Justificación

Las caídas son un peligro en muchos entornos de trabajo. Según datos publicados por la Oficina de Estadísticas Laborales de EE. UU. en 2014, 261 930 trabajadores del sector privado y del gobierno estatal y local se ausentaron durante 1 o más días debido a caídas y lesiones 1798 trabajadores murieron debido a caídas (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional –NIOSH-, 2017).

La industria de la construcción tiene la frecuencia más alta de muertes relacionadas con caídas, mientras que la mayoría de las lesiones por caídas no fatales continúan en las industrias de atención médica, mayoristas y minoristas (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional –NIOSH-, 2017). Las personas que trabajan en las siguientes industrias son especialmente vulnerables a caídas y lesiones:

- Apoyo de atención médica
- Limpieza y mantenimiento de edificaciones
- Transporte y traslado de materiales
- Labores de construcción y extracción

- Unidades Vocacionales de aprendizaje para trabajo

Las lesiones por caídas pueden representar una enorme carga financiera: se estima que la compensación de los trabajadores y los costos médicos asociados con las caídas en el lugar de trabajo alcanzan los \$70 mil millones anuales en los Estados Unidos. Muchos otros países enfrentan desafíos similares en el lugar de trabajo. De hecho, existe un interés considerable en la comunidad de salud pública internacional en el desarrollo de estrategias para reducir las lesiones por caídas (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional –NIOSH-, 2017). Los accidentes de trabajo son factores que obstaculizan el desarrollo normal de la actividad laboral, incidiendo negativamente su productividad y por consiguiente amenazando su solidez y permanencia en el mercado, además de afectar el ámbito personal, familiar y social del trabajador.

4.2. Delimitaciones

Espacial: El proyecto se desarrolla en la ciudad de Neiva en el departamento del Huila.

Temporal: La investigación se desarrolla desde el mes de octubre de 2022 al mes noviembre de 2022.

4.3. Limitaciones

- Acceso a la información: Se presentaron demoras en el acceso a la información del personal de la empresa.
- Tiempo: debido al horario laboral de las investigadoras para la interacción de la población.
- Geográficas: debido a la ubicación geográfica de dos de las investigadoras puesto que, se encuentran fuera de la ciudad de Neiva.

5. Marcos de referencia de la investigación

5.1. Estado del arte

Inicialmente se realiza una revisión literaria con el objetivo de encontrar una trazabilidad en enfoques de estudios previos al que se propone es así pues que se decide encontrar similitudes en las variables a abordar las cuales se consideraron como trabajos asociados con la Ergonomía, riesgos laborales de la actividad realizada en suspensión y análisis de los riesgos asociados a trastornos musculoesqueléticos.

5.1.1. Enfoque Nacional

A nivel nacional se encontró que Gonzales y Jiménez caracterizaron los factores de riesgo ergonómicos y sintomatología músculo esquelética que puede afectar la vida cotidiana en los trabajadores de un cultivo evidenciaron que en todas las áreas del cultivo se encuentran expuestas al riesgo ergonómico tanto dinámico como estático. La zona corporal más afectada en gran parte del cultivo fueron miembros superiores, con 26% en muñecas y 14% en cuello y hombros; la exposición a este riesgo y la presencia de esta sintomatología afecta directamente el desarrollo de las actividades laborales y extralaborales

Tesis titulada: Factores de riesgo ergonómicos y sintomatología músculo esquelética asociada en trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de Bogotá: una mirada desde enfermería. Bogotá 2017. Por Dayana Katherine González Carpeta y Diana Carolina Jiménez Naranjo. UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES U.D.C.A

En Bucaramanga Alejandro Galvis decidió realizar una matriz de riesgos ergonómicos y posteriormente un estudio que evaluara el estado de sus puestos de trabajo a través de diferentes indicadores, esta metodología es conocida como JSI que obedece a sus siglas en inglés Job Strain Index, la cual busca evaluar tiempo y esfuerzo realizado como un indicador para cada tarea

dentro de la empresa, de acuerdo a esto se encontró que el área de mayor peligro ergonómico es el consultorio odontológico de manera que se plantearon diferentes estrategias para mitigar lo máximo posible la afectación ergonómica en las subtarear de esta área de la empresa.

Tesis titulada: Estudio Ergonómico en los Puestos de Trabajo e Identificación de los Riesgos Biomecánicos en la Empresa Dentalnet SAS. Bucaramanga 2021. Por Alejandro Galvis Zambrano. Universidad Santo Tomas

La manipulación de cargas es considerada una de las principales causas de dolores de espalda en un estudio realizado a docentes de la facultad de ingeniería realizada por Acevedo asegura que disminuir o minimizar el riesgo por transporte y manipulación de cargas de equipo dependen de la formación y vigilancia de la salud según las políticas de la Universidad para lo cual se hace necesario conocer el nivel de riesgo ergonómico por la manipulación manual de cargas del kit audiovisual.

Tesis titulada: *Estudio de riesgo ergonómico por manipulación de cargas en los docentes de la universidad católica de Colombia. Bogotá 2017.* Por María Carolina Acevedo. Universidad Católica de Colombia.

En la actualidad, los factores de riesgos ergonómicos en el trabajo representan una de las tareas más relevantes a revisar tras un análisis de los riesgos en las empresas los resultados de la investigación realizada por Tibamosa concluyó que es muy común que en el sector de la construcción en las actividades de la fase constructiva, incrementan el riesgo de tipo ergonómico; puesto que las etapas sobre las que se va desarrollando cada proceso hacen que todas las tareas se ejecuten de manera rutinaria por periodos extensos con la ejecución de las tareas que requieren movimientos repetitivos, alta carga postural y manejo elevado de cargas. Se evidencio que los niveles de riesgos de accidentes en el sector pueden estar altamente influenciados hacia el

incremento, cuando el trabajador debe realizar manejo de cargas, movimientos forzados y/o repetitivos que hacen que aumente la fatiga y por ende disminuya la concentración y capacidad de reacción por parte de los trabajadores; esto claramente mejorable mediante la aplicación de técnicas que mejoren el desempeño en las buenas prácticas ergonómicas.

Tesis titulada: Análisis de riesgo ergonómico para los trabajadores de la constructora obras civiles Cristóbal daza. Bogotá 2018. por Leydi Marcela Gómez Contreras Adriana Paola Tibasosa Bolívar Wendy Lizeth Vargas Simbaqueba. Universidad Distrital Francisco José De Caldas

En la universidad del Valle Espino realizó un estudio mixto con componente cuantitativo y cualitativo, basados en un estudio de corte transversal y en la Investigación acción participación IAP respectivamente para prevenir riesgos ergonómicos. Donde afirma que este proceso debe ser de carácter permanente puesto que esta condiciona la obtención de resultados favorables en la prevención del factor de riesgo ergonómico además manifiesta para que el programa de ergonomía sea sostenible dentro de la empresa, se requiere que la coordinación de seguridad y salud en el trabajo mantenga el interés tanto de trabajadores como de los directivos en la prevención de los factores de riesgo, garantizando la continuidad de las reuniones y buscando un especialista en ergonomía que brinde asesoría continua.

Tesis titulada: *Aplicación piloto de un programa de ergonomía participativa para la prevención y control de los factores de riesgo ergonómico en la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión* de la ciudad de Popayán, por Shara Paola Ceron Espinosa, en 2015 a la Universidad del Valle. Este nos habla de la importancia de incluir evaluaciones médicas ocupacionales radica en los factores de riesgo a los que está o estará expuesto el trabajador, así como las consecuencias derivadas. Según el estudio realizado por Navarro es de

vital importancia realizar una evaluación de postura a los docentes explica que el objeto es generar recomendaciones y aumentar la eficiencia de los docentes seguidas de un plan de mejoramiento debido a los riesgos a los que se están más expuestos como lo son lesiones músculo esqueléticas o por trauma acumulativo, de las más comunes a nivel mundial y son una de las principales causas de morbilidad en la población trabajadora, toda vez que pueden desencadenar disminución en la capacidad laboral.

Tesis titulada: Docentes de Educación Física, Expuestos a Riesgos Laborales - Trastornos Osteomusculares (Dolor Lumbar). Ciudad Villavicencio. Por MIGUEL EDUARDO NAVARRO PÉREZ en 2019 Universidad de los Llanos. Siguiendo con la identificación y evaluación son partes esenciales para garantizar espacios de trabajo seguro es por lo que, basados en el estudio realizado por Rodríguez y Estrada en INGERYAS SAS, es importante determinar las consideraciones del entorno para usar un método en este estudio utilizando del método REBA se evaluó las posturas estáticas y dinámicas asumidas por ellos en los miembros superiores e inferiores del cuerpo a través de la observación de posturas. Dando como evidencia que durante la ejecución diaria de sus actividades, los técnicos electricistas de la empresa INGERYAS SAS asumen posturas, forzadas, anti gravitacionales y posiciones bípedas que ponen en peligro su condición de salud y calidad de vida; el 75% de la población objeto de estudio tuvo molestias en el cuerpo en los últimos 12 meses, siendo la región dorsolumbar, la más frecuente, con 62,5% de reportes, seguido de los hombros con 25%. Las causas se atribuyen en un 45.5% a la postura adoptada en las actividades de ascenso y descenso, para la región dorso- lumbar, y un 9.1% a causa del arnés para la región del hombro.

Tesis titulada: Identificación y evaluación de factores de riesgo ergonómico a los que se exponen los técnicos electricistas de suspensiones y reconexiones de la empresa *INGERYAS SAS*.

Ciudad De Pasto, Bélgica Yasmin Peña Rodríguez & Ruby Angélica Rodríguez Estrada, en 2021 Universidad ECCI.

Por otra parte, la evaluación de los riesgos laborales en las empresas como lo expone Nova, en materia de los riesgos laborales la prevención es lo fundamental, ya que reúne las acciones necesarias que se deben adoptar para proteger a los colaboradores lo cual garantiza el óptimo funcionamiento de la empresa. Para identificar los riesgos es necesario tener presente los procesos, actividades, tareas, equipos e infraestructura para lo cual es importante el compromiso por parte de la empresa para que se dé un buen seguimiento e intervención a los hallazgos durante la ejecución de estos mecanismos de garantía para la organización.

Tesis titulada: Evaluación de los riesgos laborales existentes en la empresa expendio de carnes la 25 Ciudad De Bogotá, Dolvis Enrique Novoa López, en 2021 Universidad ECCI.

5.1.2. Enfoque Internacional

Desde un enfoque internacional se encontraron estudios como el que se realizó en Buenos Aires por Julio Ángel Herrador Sánchez & Pedro Ángel Latorre Román en el que se abordó el análisis del riesgo como mecanismo de control para garantizar la práctica de las actividades deportivas enfatizando en el principio relacionado con la utilización de las instalaciones deportivas, éstos hacen referencia a cuestiones de polivalencia, adaptabilidad, disponibilidad, integración y seguridad. Incluso algunos estilos de enseñanza (resolución de problemas) que podrían comprometer la seguridad de determinado alumnado.

Artículo titulado: Riesgos en relación con los recursos materiales y didácticos, espacios y equipamiento deportivo en educación física. Buenos Aires 2005. Por Julio Ángel Herrador Sánchez & Pedro Ángel Latorre Román Revista de deportes.

La importancia en la identificación de los riesgos en las actividades que requieren

esfuerzos físicos son un foco de estudio a nivel mundial en Cataluña realizado por Isabel Miranda Villalba estableció puestos y sub puestos de trabajo donde se identificaron los factores de riesgos que se deben evaluar para las tareas realizadas en los hospitales donde el Grupo de trabajo propuso las medidas preventivas para cada sub puesto evaluado.

Artículo titulado: Identificación y evaluación ergonómica del riesgo de carga física en los puestos de trabajo de 8 hospitales públicos catalanes. Cataluña 2010 por Isabel Miranda Villalba.

Uno de los principales daños para la salud derivados de la carga física de trabajo son los trastornos musculoesqueléticos (TME). Villanueva y Verdú afirman que, aunque estas lesiones pueden aparecer en cualquier región corporal, se localizan más frecuentemente en las extremidades superiores (mano-muñeca-brazo y hombro-cuello) y en la espalda. Pueden aparecer de forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos y en apariencia son inofensivas hasta que se cronifican y aparece el daño permanente demostrado que la realización de movimientos repetidos, la adopción de posturas forzadas, los esfuerzos y la manipulación manual de cargas son factores asociados con la aparición de esta patología.

Artículo titulado: *Evaluación de la carga física en el sector hortofrutícola. Comparación de diferentes métodos de evaluación.* Murcia España. Por Ma Ángeles Villanueva Río Rosario Verdú Nicolás. Instituto de Seguridad y Salud Laboral de Murcia.

Es un estudio realizado en Guayaquil en el que se aplicó el método rula determinó que el descanso se justifica ya que se podrá tener resultados de las mejoras porque la salud del trabajador es de tanto valor que no se le puede medir entonces la realización de esta mejora tendrá como objetivo el aumento de la productividad y podrá reducir los costos por atención, permisos médicos y mejorar la actitud del empleado.

Tesis titulada: *Estudio de los factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño de los trabajadores del departamento optativos de la compañía anónima el universo. Guayaquil, Ecuador 2017*, por Pablo Alexander Cotera Quintero. Universidad de Guayaquil.

Otra de las industrias que a diario se enfrenta con riesgos ergonómicos es la de construcción en México Miguel Ángel Montes de Oca Martínez resaltó en su estudio la necesidad de diagnosticar los riesgos ergonómicos por medio de encuestas como instrumento para identificar de manera oportuna, sencilla, económica y rápida las posibles causas de accidentes y lesiones laborales, las cuales puedan afectar el rendimiento, la productividad y bienestar de los trabajadores en esta rama.

Tesis titulada: *Diagnóstico ergonómico de los trabajadores en la industria de la construcción. México de. F. 2007. Miguel ángel montes de oca Martínez*. Instituto politécnico nacional.

El sector de perforación en México se adoptó el mecanismo del análisis de riesgos como la creación de un documento donde se evidencia las afectaciones a la salud en las estaciones de trabajo de las instalaciones en el documento se caracterizan los riesgos ergonómicos, se describen los problemas en cada puesto, se jerarquizan según su nivel de riesgo para la salud del trabajador, y se den recomendaciones para eliminarlos, o reducirlos de manera significativa. Asimismo, se realiza el perfil antropométrico para fines de rediseño o planeación de puestos de trabajo, así como una descripción detallada para su aplicación en el rediseño del puesto de trabajo de cada uno de los parámetros antropométricos considerados.

Estudio titulado: *Estudio ergonómico de trabajadores de perforación de pozos en el Sureste de México (Área de Comalcalco, Tabasco)*. Enrique Bonilla Rodríguez y Berthana Salas Domínguez. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.

Crear espacios en los que los colaboradores y los líderes comuniquen las necesidades de Prevención de Riesgos Laborales en los procesos fue el objetivo del trabajo realizado por Oriana Fiorella Flores Salinas en España, sentar las bases de conocimiento en la relación existente entre la Comunicación Organizacional (CO) y la Prevención de Riesgos Laborales (PRL) analizando, para ello, las estrategias y planes de comunicación en las organizaciones empresariales e institucionales españolas e internacionales. En este sentido, la investigación posee una gran carga documental donde se determina que en la actualidad no se está haciendo una comunicación eficaz y, en algunos casos, ni siquiera una comunicación simple sobre la prevención de riesgos que afecta a la masa trabajadora expuesta a constantes peligros para su salud e integridad física.

Tesis titulada: *La comunicación organizacional en la prevención de riesgos laborales*. España 2017. Por Oriana Fiorella Flores Salinas. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.

En Quito, Diana Sofía Huilcarema Hernández, analiza los riesgos según RULA en un conjunto de personas que se dedican a teletrabajo en Ecuador. En consecuencia, a su desarrollo encontró que las principales molestias se dan en los órganos superiores; de esta manera aparecen los síntomas de Trastornos Músculo Esqueléticos en cuello, mano, muñeca y zona lumbar junto con prevalecer una posición corporal inadecuada, así como la falta de condiciones ergonómicas son condiciones que se deben intervenir y hacer seguimiento constante para verificar sus hallazgos y si es necesario se corrijan esos criterios.

Título de Estudio: Análisis e identificación de los factores de riesgo ergonómico en el personal administrativo que realiza teletrabajo durante la emergencia sanitaria en el distrito educativo 15d01: estudio exploratorio. Ecuador. Por Diana Sofía Huilcarema Hernández en 2020 Universidad Internacional Sek.

Establecer un análisis de identificación, medición y valoración de los riesgos ergonómicos que permitan establecer un 100% de prevención a los trabajadores son aspectos que brindan seguridad y responsabilidad por parte de los empleadores en Ecuador Almeida Montenegro identifico y analizo el riesgo ergonómica a través del diagnóstico por biometría postular en ella reitero las principales molestia en las siguientes partes del cuerpo: cuello, brazos, muñecas, manos, zona dorsal, zona lumbar, cadera y piernas; estas dolencias se pudieron constatar y reafirmar con la aplicación de la ISO TR 12295:2014, la cual identificó que el riesgo se daba principalmente por movimientos repetitivos (extremidades superiores) y posturas forzadas (estáticas), brindando los métodos de evaluación a aplicarse en cada caso, de los cuales el 100% de los operadores presentan un nivel de riesgo alto en cuanto a movimientos repetitivos, así mismo el 100% de los operadores presenta un nivel de riesgo no aceptable en cuanto a posturas estáticas y la necesidad de garantizar mejores condiciones laborales con la finalidad de plantear medidas preventivas que ayuden a reducir y/o mitigar aquellas patologías por TME.

Tesis titulada: *Identificación y análisis del factor riesgo ergonómico por biometría postural en los trabajadores del Gad Del Cantón Montúfar*. Ibarra Ecuador 2022. Por Almeida Montenegro Mónica Yolanda. Universidad Técnica Del Norte.

En Ecuador, así como en todos los demás países las condiciones de trabajo han venido desarrollando constantes cambios ante esta realidad, y de manera responsable, en la constitución política del estado se menciona la importancia que debe dársele a la protección de los trabajadores a fin de cuidar su salud y bienestar. Es por ello que se hace referencia a la responsabilidad social entorno a la prevención de factores de riesgo en el artículo de Moran y Burgos se evidenció que los factores de riesgo ergonómico, según se pudo constatar mediante la encuesta realizada se manifiestan en las empresas privadas con mayor presencia que en las

instituciones del sector público y la falta realizar un mayor número de talleres de capacitación en seguridad y salud ocupacional en las empresas privadas e instituciones públicas con la finalidad de salvaguardar la integridad del personal que ahí labora, reduciendo el riesgo de los factores de riesgo ergonómico.

Artículo titulado: *Responsabilidad social y prevención de factores de riesgo ergonómico que afectan la salud de los empleados públicos y privados en ecuador - guayaquil*. Ecuador 2020. Por Gabriela González Morán y Guido Poveda Burgos. Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, (abril 2020).

5.2. Marco Teórico

De acuerdo con la información preliminar de personal idóneo en el tema de la salud ocupacional, se sabe que los linieros son trabajadores que pierden su capacidad de continuar ejerciendo su profesión, antes de los cincuenta años, entre otras razones debido a que, por las lesiones osteomusculares originadas en sus métodos de trabajo, padecen afecciones crónicas y degenerativas que les limita las funciones normales del cuerpo (QUINTERO, 2009).

Sistemas Fijos: Cuando se desarrolla cotidianamente una labor con un gran grupo de trabajadores donde se realiza alguna actividad que los exponga al riesgo de caída de altura se deberían emplear sistemas fijos de prevención. Este tipo de medidas consisten en el uso de pasarelas, barandas, túneles, escaleras fijas que se convierten en parte de las instalaciones de las empresas y que tienen como único fin eliminar o disminuir el riesgo al que están expuestos los trabajadores.

Sistemas Temporales: Si la actividad no se desarrolla con gran frecuencia se utilizan sistemas temporales que permiten desarrollar la actividad de forma segura. Los ejemplos típicos son andamios, plataformas y escaleras móviles que son utilizados en situaciones no cotidianas

y/o con un grupo pequeño de personas (Rodríguez, 2016).

Actualmente, los accidentes relacionados con el estrés siguen siendo la principal causa de accidentes durante la baja por enfermedad. Este tipo de accidentes están asociados a condiciones de trabajo no aptas para el puesto de trabajo, como posturas forzadas, movimientos repetitivos de miembros superiores (manos/muñecas) y brazos, manipulación de carga manual, etc. La falta de condiciones de trabajo adecuadas en el lugar de trabajo puede causar molestias y/o lesiones musculoesqueléticas a los trabajadores, afectando de forma temporal o incluso permanente su salud y estado físico. (FEMPA, 2021)

Ya en 1999 Tortosa, García-Molina, Page, y Ferreras (1999) indicaron que la ergonomía laboral evalúa aspectos como el diseño de los puestos de trabajo, herramientas, mandos, controles e indicadores, etc. proponiendo soluciones para reducir o eliminar los problemas detectados. Es, por tanto, el objetivo principal de la ergonomía conseguir la mejor adaptación de los productos, tareas y entornos a todas las personas para incrementar la eficiencia, la salud y el bienestar. Definiéndose como el campo de conocimientos multidisciplinar que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos (TRCOIN, 2021).

Los expertos de Fellowes Work Environment and Wellness en su informe Work Environment and Workplace Health describen cómo la espalda y el cuello se ven afectados por una mala higiene postural, pero también por la falta de factores que ayuden a mejorar la postura anterior. Según la mayoría de los fisioterapeutas de la compañía, las contracciones musculares de cuello, hombros y espalda son a la altura de los hombros (Interempresas, 2021).

Ergonomía: En la actualidad, se puede definir, según la Asociación Internacional de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y

mentales de la persona.

Según la Asociación Española de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar (Asociación Española de Ergonomía).

Objetivos de la ergonomía:

- Controlar el entorno del puesto de trabajo.
- Detectar los riesgos de fatiga física y mental.
- Analizar los puestos de trabajo para definir los objetivos de la formación.
- Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada.
- Favorecer el interés de los trabajadores por la tarea y por el ambiente de trabajo.
- Mejorar la relación hombre-máquina.
- Reducir lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Mejorar la calidad del trabajo.
- Aumentar la eficiencia y productividad.
- Aumentar la calidad y disminuir los errores.

Para el desarrollo de esta disciplina en el ámbito laboral es necesario estudiar, diseñar y adaptar los sitios de trabajo, para lograr una interacción entre el individuo, el lugar donde labora y las máquinas desde las necesidades del individuo garantizando que se incorporen a sus actividades evitando los riesgos.

Factor de Riesgo: Posible causa o condición que puede ser responsable de la enfermedad, lesión o daño. (Ministerio de Protección Social, 2008).

El estudio de los riesgos ergonómicos se origina cuando se presentan situaciones de posturas de trabajo forzadas, movimientos repetitivos, manejo de herramientas en los que se aplique fuerza constante, lugares de trabajo con dimensiones reducidas, puestos donde el trabajador está sometido a ruidos, vibraciones y temperaturas extremas donde pueden provocar enfermedades profesionales.

Enfermedad Laboral: Es la enfermedad laboral contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. (Artículo 4, Ley 1562 de 2012)

Para la evaluación de los riesgos ergonómicos, es necesario definir las ramas de la ergonomía ambiental, temporal y geométrica.

Ergonomía ambiental; se encarga de estudiar los factores ambientales que intervienen tanto en la relación hombre – máquina, como en la relación hombre – hombre; La disposición del espacio, la luz, la temperatura y el ruido tienen un papel determinante en ese bienestar mental, físico y social que toda persona necesita para su sana evolución y desempeño. Estudia factores como; Arquitectura de los puestos de trabajo, Ambiente visual, Ambiente térmico, Ambiente acústico y Ambiente electromagnético (Ergonomicas).

Ergonomía temporal; es la rama de la ergonomía que busca el bienestar del trabajador en relación con los tiempos de trabajo. Estudia los horarios de trabajo, la duración de las jornadas, la optimización de pausas y descansos, los ritmos de trabajo, etc. Evaluando la relación fatiga-descansos y tomando en consideración, naturalmente el tipo de trabajo, los distintos tipos de organización, las cargas y los contenidos de este. Se dedica a la relación tiempo – salud tanto física como psicológica, centrándose en los ritmos de trabajo biológico y social, junto con su repercusión en el trabajador, en el entorno y en la organización. (Buenas Tareas, 2015).

Ergonomía geométrica; Estudia a la persona en su entorno de trabajo, prestando especial atención a las dimensiones y características del puesto, así como a las posturas y esfuerzos realizados por el trabajador. Por lo tanto, tiene en cuenta su bienestar tanto desde el punto de vista estático (posición del cuerpo: de pie, sentado, mobiliario, herramientas...) como desde el punto de vista dinámico (movimientos, esfuerzos etc.) siempre con la finalidad de que el puesto de trabajo se adapte a las características de las personas. Factores que pueden influir en la ergonomía geométrica: Mandos y señales, Máquina y herramienta (CROEM).

Trabajo: Toda actividad humana remunerada o no, dedicada a la producción, comercialización, transformación, venta o distribución de bienes o servicios y/o conocimientos, que una persona ejecuta en forma independiente o al servicio de otra persona natural o jurídica (*Resolución 2646 de 2008 artículo 3, Resolución 1511 de 2010 artículo 3*).

Trabajo en alturas: Toda actividad que realiza un trabajador que ocasione la suspensión y/o desplazamiento, en el que se vea expuesto a un riesgo de caída, mayor a 2.0 metros, con relación del plano de los pies del trabajador al plano horizontal inferior más cercano a él (*Resolución 4247 de 2021 artículo 3*).

Trabajos en suspensión: Tareas en las que el trabajador debe «suspenderse» o colgarse y mantenerse en esa posición, mientras realiza su tarea o mientras es subido o bajado (*Resolución 4247 de 2021 artículo 3*).

Puesto de trabajo: Un puesto de trabajo es el cúmulo de tareas y responsabilidades que asume un trabajador dentro de una empresa. Su cumplimiento se recompensará por medio de un salario (Econopedia, 2022).

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

trabajo) dan lugar a los tipos de riesgos ergonómicos así:

Riesgos por posturas forzadas: Comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura. (Osalan, abril 2001)

Riesgos originados por movimientos repetitivos: Grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión. (Invassat, 2009)

Riesgos en la salud provocados por vibraciones, aplicación de fuerzas, características ambientales en el entorno laboral (iluminación, ruido, calor...)

Iluminación: Los lugares de trabajo deben tener niveles de iluminación adecuados tomando en cuenta el cumplimiento de la norma. Controlar deslumbramiento que pueden ser causantes de accidentes en algunos casos.

El ruido: es un sonido no deseado, puede ser molesto y perjudicar la capacidad de trabajar al ocasionar tensión y perturbar la concentración. Se considera ruido aquel que sobrepasa los 85 decibeles.

El estrés: al calor es la carga corporal a la que el cuerpo debe adaptarse, este es generado extensamente de la temperatura ambiental e internamente del metabolismo del cuerpo, el calor excesivo puede causar choque, una condición que puede poner en peligro la vida resultando en un daño irreversible.

Riesgos por trastornos musculoesqueléticos 1 derivados de la actividad física (dolores de espalda, lesiones en las manos, etc.).

Actividad física, Se determina según la intensidad de la actividad física que requiera el trabajo, los métodos utilizados y los equipamientos Osteomuscular, Relacionado con los músculos, los huesos, los tendones, los ligamentos, las articulaciones y los cartílagos. (Library, 2011).

Rodilla: costo condritis. Debido a altas dosis de hiperflexión. Cervical: síndrome de dilatación cervical. Debido a la posición de la cabeza y el cuello se estiran y se fuerzan. (CENEA, 2022)

Riesgos a los que se exponen los trabajadores en alturas: Un trabajo en altura es toda actividad que se realiza a una altura superior a 2 metros sobre el suelo donde existe la posibilidad de caída (Prevención, n.d.).

Zona afectada por DOS: lumbalgia. Dolor lumbar crónico. disco de conocimiento entre otras cosas, estos trastornos son causados por un estrés excesivo de la unidad vertebral, ya sea por sucumbir constantemente a él por los propios esfuerzos, o por hacer que la puntualidad supere su tolerancia. La elevación o transmisión manual, la transmisión y el movimiento manual de personas son condiciones de trabajo que pueden producir este tipo de turbulencias.

Zona afectada extremidades superiores: tendinitis del manguito rotador. espondilitis; Inflamación epitelial, síndrome del túnel carpiano, sangrado, rotura del músculo supraclavicular. Este tipo de trastornos son causados por un estrés excesivo en el uso de las extremidades superiores. El exceso de trabajo es multifactorial, pero ocurre con mayor frecuencia en cualquier campo de actividad donde el trabajo se realiza manualmente (ver Riesgos por movimientos repetitivos de las extremidades superiores).

5.3. Marco conceptual

El trabajo en alturas es considerado como una tarea de alto riesgo que hace parte de

infinidad de labores requeridas en la industria de los diferentes países, en especial en el sector de la construcción, debido a las condiciones que requieren para desarrollar tales actividades y las consecuencias que tiene para los colaboradores, se convierten en un riesgo profesional que requiere reglamentación y regulación especial.

Dicho esto, toda tarea u ocupación que desafíe la gravedad conlleva a un riesgo de accidente a caída a distinto nivel. Cualquier trabajo en condiciones normales no presume mayor siniestralidad sin embargo la falla de en algún aspecto personal o de seguridad acarrea frecuentemente consecuencias negativas. El trabajo en alturas no es ajeno a las adversidades que se pueden generar de un accidente laboral, por lo tanto, se hace necesario incrementar precauciones e implementar el programa de prevención contra caídas como medida de prevención (González, Bonilla, Quintero, Reyes, & Chavarro, 2016, pág. 45)

Ahora cuando nos enfoca y se habla de la ergonomía aplicada a estos factores como lo son los trabajos en altura entendemos que la ergonomía es como una disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos, término que la asociación colombiana de ergonomía acogió y comunica públicamente, pero, por otra parte, este término no ha sido muy tenido en cuenta por la normatividad colombiana creando confusión o relación entre los factores de riesgo ergonómicos y el peligro biomecánico.

Actualmente se encontró en la Guía Técnica Colombiana 45 (GTC 45), una de las guías más utilizadas a nivel nacional para la identificación y valoración de riesgos, el término de peligro biomecánico que contiene dentro de su descripción, “movimiento repetitivo, manipulación manual de carga, postura (prolongada, mantenidas, forzada y anti gravitacional) y esfuerzo”. (ICONTEC, 2010, pág. 19)

Esto quiere decir, que la normatividad vigente contempla la ergonomía como un factor de

riesgo que comprende y se centra en los mismos criterios que el peligro biomecánico, es importante ver la relación que tienen estas dos ciencias dado que estudian criterios similares, la ergonomía se nutre de diferentes ciencias con el fin de identificar las características y necesidades del usuario, mientras que la biomecánica estudia métodos y criterios de movimiento del sistema biológico “ (RIMAC seguros , s.f.) creando una relación que se centra en las posturas y movimientos repetitivos.

En efecto, la ergonomía no solo contempla los aspectos físicos de la persona, también tiene en cuenta factores psicológicos como la: fatiga, monotonía, hastío Psíquico (burnout) y estrés, factores físicos ambientales como: ruido, temperatura e iluminación, y otras condiciones externas como: las exigencias de tiempo y movimiento, y características espaciales del puesto de trabajo (Hernández, s.f., págs. 42, 44)

En cuanto a la temperatura o el ambiente térmico esté relacionado con “cada tipo de trabajo, en función de la actividad física que se realiza, requiere un ambiente térmico apropiado, por ello, el ambiente térmico debe someterse a evaluación y control” (toribio, 16 2011) Si el trabajador no tiene una percepción de temperatura cómoda, este no tendrá el mismo rendimiento, de acuerdo con (Hernández, s.f., pág. 46) “No puede existir una percepción de comodidad en el trabajo si se labora

Como se mencionó anteriormente, la ergonomía también tiene en cuenta factores externos, como el diseño del puesto de trabajo, además del tiempo de exposición al factor de riesgo, que generalmente es de 8 horas diarias, según la normatividad colombiana, como se especifica en el artículo 161 del código sustantivo de trabajo “La duración máxima legal de la jornada ordinaria de trabajo es de ocho (8) horas al día y cuarenta y ocho (48) a la semana” (MINPRO, 2011) Lo que hace necesario tener un puesto de trabajo, en buenas condiciones y con

equipos y herramientas que faciliten el desarrollo de las tareas.

Para finalizar, se debe tener en cuenta todos los elementos que se contemplan desde el campo de la ergonomía, dado que son diferentes factores de riesgo que pueden causar en el trabajador lesiones y enfermedades laborales, si no se tratan con la importancia que requieren, se debe destacar, además de tener un buen diseño del puesto y un ambiente de trabajo con óptimas condiciones, que el teletrabajador tenga cultura de autocuidado y realice como una 18 medida de prevención y atenuación las pausas activas dado que “Son sesiones de actividad física desarrolladas en el entorno laboral, con una duración continua mínima de 10 minutos que incluye adaptación física cardiovascular, fortalecimiento muscular y mejoramiento de la flexibilidad buscando reducir el riesgo cardiovascular y las lesiones musculares por sobreuso asociados al desempeño laboral” (MINSALUD, 2015).

5.4. Marco Legal

A continuación, se podrá visualizar el marco legal que nos regirá para la realización de este proyecto donde se indaga en diferentes fuentes de información la normativa vigente y aplicable para la actividad que se estará realizando en este dicho proyecto; estas se podrán observar en orden jerárquico.

Tabla 1 Normatividad aplicable vigente Fuente: Autores (2022).

MARCO LEGAL VIGENTE	
Decreto Único de Trabajo 1072/2015	Este Decreto tiene como fin que los empleados o contratante desarrollen un proceso lógico y por etapas, basado en la mejor continua

	con el objetivo de gestionarlos los peligros y riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo
Resolución 1401/ 2007	Esta Resolución servirá para poder basarse en la reglamentación de la investigación de incidentes y accidentes de trabajo
Decreto 1477/2014	Por el cual se expresa la tabla de enfermedades Laborales
NTC 3955	Tiene por objeto dar los conceptos básicos para la aplicación de la terminología de la ergonomía en cualquier población, región, grupo de trabajo, y comunidad académica en Colombia
NTC 5655/ 2008	Establece los principios para el diseño ergonómico de sistema de trabajo; se considera como norma básica sobre ergonomía de la que se derivan otras disposiciones
Ley 9/ 1979	Esta norma que busca preservar y mejorar la salud de los trabajadores en sus actividades laborales.
Ley 378/ 1997	Establece el Asesoramiento en materia de salud, seguridad, higiene en el trabajo y ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva
Ley N. ª 1562/ 2012	Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional

<p>Resolución 3673/2008</p>	<p>“La tarea de trabajo en alturas está considerada como de alto riesgo y conforme a las estadísticas nacionales, nacionales, es la primera causa de accidentalidad y de muerte en el trabajo. Se entenderá por trabajo en alturas, toda labor o desplazamiento que se realice a 1,50 metros o más sobre un nivel inferior.”</p>
<p>Resolución 736/ 2009</p>	<p>“Entrega las competencias de las capacitaciones que debe recibir el personal que trabaja en alturas, señalando que la única entidad competente es el SENA para capacitar al trabajador en alturas o autorizar a la persona o entidad que desee capacitar en el tema de trabajo en alturas.”</p>
<p>Resolución 1409/2014.</p>	<p>Se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas</p>
<p>ISO N.º 11228- DE 405- 07</p>	<p>Manipulación manual. Parte 3: manipulación de cargas livianas a alta frecuencia: Establece las recomendaciones ergonómicas para tareas de trabajo repetitivas que involucran la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia.</p>

6. Marco metodológico

6.1. Enfoque o paradigma de la investigación

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo pues busca la identificación, evaluación y prevención de riesgo ergonómico al momento de desempeñar los trabajos en alturas a través de la interpretación de los resultados obtenidos de la recolección de datos sobre diferentes variables o aspectos del riesgo ergonómico. Así como también, identificar y valorar

los riesgos ergonómicos en una empresa de servicio.

Como se mencionó anteriormente, se llevará a cabo un enfoque cualitativo el cual busca satisfacer las necesidades de información por medio de la interacción directa con los trabajadores al momento de desempeñar su labor, determinando así mismo cuales son los riesgos ergonómicos presentes en el desempeño de este.

6.2. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo por cuanto se describen las características de la población seleccionada de la empresa JRL alturas SAS, del área de trabajo en alturas, utilizando técnicas de observación, recolección y análisis de datos con el fin de identificar los factores que permitan la disminución de los accidentes laborales por riesgos ergonómicos en este sector del trabajo en alturas, esta investigación permitió realizar una breve análisis del factor de riesgo ergonómico bajo el método RULA

6.3. Método de la investigación

El método impartido en la investigación es el deductivo, ya que parte de una secuencia de observaciones específicas que permiten la producción de conclusiones probables y que van de lo particular a lo general. En este sentido, se observará a los trabajadores de la empresa JRL S.A.S., mientras desarrollan su trabajo en alturas, para analizar el esfuerzo físico realizado en sus labores.

6.4. Fuentes de información

Las fuentes de información empleadas en la presenta investigación fueron las siguientes:

6.4.1. Fuentes Primarias

La recolección de la información se dio a través de interacción directa con los trabajadores, así como también la observación sistemática de los procesos y procedimientos desempeñados por los trabajadores, al momento de desempeñar su labor.

6.4.2. Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias para esta investigación son:

- Normatividad sobre el SG-SST.
- Artículos de investigación sobre factores de riesgo ergonómico aplicables a trabajo en alturas.

6.5. Población y Muestra

6.5.1. Población

Para llevar a cabo la investigación, la población seleccionada está determinado por el personal dentro de la empresa JRL alturas SAS, teniendo en cuenta contratos directos e indirectos, así como también aprendices e instructores, para un total de 15 personas.

6.5.2. Muestra

Con respecto a la muestra, se toma solamente el personal del área trabajo en alturas, lo cual equivale a trabajadores y aprendices de la empresa, para un total de 3 personas.

6.5.2.1. Criterios de inclusión

- Trabajadores del área de trabajo en alturas sin exclusión por género.
- Trabajadores con contratos directos e indirectos con la empresa, así como aprendices.
- Trabajadores con edades entre los 18 y 50 años.

7. Instrumentos de recolección de datos

a) Evidencia fotográfica: Las fotografías que se tomaron con consentimiento de la población seleccionada en aporte a la presente investigación, se les aplicó una técnica observacional que permitieran el análisis y aplicación de la lista de chequeo efectuada y el método RULA.

b) Método RULA de McAtamney y Corlett (1993): método citado por Reyes García, E., et., al., (2013) que se utilizó este método como una herramienta con el fin de poder evaluar los esfuerzos a los que el aparato musculoesquelético que se produce debido a la postura, función muscular y el esfuerzo que los trabajadores y aprendices ejercen al momento de realizar estas actividades, esta se basa en la observación directa de las posturas adoptadas durante las actividades de alturas hechas por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas.

7.1. Fases de Investigación

7.1.1. Fase 1: Diagnóstico Inicial.

La primera etapa se inicia con una revisión bibliográfica de artículos de investigación a nivel nacional e internacionales, donde se lleve a cabo la identificación de las principales actividades que generan un mayor riesgo ergonómico a los trabajadores en alturas y seguir con la recopilación de información sobre estos documentos. Por otro lado, se inicia con la obtención de la información correspondiente por parte de la empresa.

7.1.2. Fase 2: Análisis de Datos.

En esta fase, y a partir de la información obtenida en la fase anterior, se realiza un análisis de datos, mediante el procesamiento de datos cualitativos, así como también de las variables demográficas y sus correlaciones con los factores riesgo que presentan los trabajadores y aprendices de trabajo en alturas.

7.1.3. Fase 3: Recomendaciones Finales

En esta fase, se realizan las recomendaciones finales teniendo en cuenta los resultados obtenidos del análisis de la fase 2, así como también plantear estrategias que permitan reducir o eliminar los riesgos asociados al desempeño de las labores de trabajo en alturas de acuerdo con la

revisión bibliográfica de las estrategias existentes desarrolladas actualmente.

7.2. Cronograma

Tabla 2 Cronograma de actividades de la investigación

CRONOGRAMA TRIMESTRAL DE ACTIVIDADES					
Fases de la investigación	Actividades	Trimestre 1 -23	Tri mestre 2 - 23	Tri mestre 3 - 23	Tri mestre 4 - 23
Fase 1	Anteproyecto	X	X		
	Diagnóstico Inicial		X		
	Clasificación de datos			X	
	Generación de resultados			X	
	Análisis de resultados			X	
Fase 3	Identificación de riesgos				X
	Recomendaciones finales				X
	Elaboración de documento final				X

Nota: Fuente: Autores (2022).

8. Resultados

Los resultados obtenidos de la presente investigación se presentan a continuación, en el cual se desarrollan los objetivos específicos planteados teniendo en cuenta la información recolectada, procesada y analizada anteriormente.

8.1. Análisis de resultados


En este capítulo presentaremos los resultados de la medición obtenida tras observar el comportamiento de los trabajadores de la empresa de formación vocacional para actividades en altura. Estos resultados mostrarán las necesidades del puesto de trabajo y destacaremos especialmente las posturas en las que se evidencia esfuerzo por parte de los objetos de investigación que influyen significativamente en la mejora de la actividad. Mediante el estudio se espera que las personas que desarrollan esta actividad mejoren sus condiciones de trabajo y mejoren su capacidad de reaccionar frente a posibles alteraciones músculo esquelético.

8.1.1. Identificación de los factores de riesgo ergonómico

Después del análisis de la jornada laboral de las diferentes condiciones de seguridad y actos inseguros a los que se exponen los colaboradores de JRL ALTURAS SAS, se logró recopilar información relevante de los riesgos a condiciones ergonómicas subestándares factibles de corregir.

Generando fuentes de conocimiento para estudiar actividades que generan mayor riesgo ergonómico en alturas como lo son las relacionadas al posicionamiento y desplazamiento. Esto se puede evidenciar en las siguientes imágenes:

Tabla 3 Imágenes de movimientos regulares en el desarrollo de actividades

<p>A. Posicionamiento</p>	 <p>B. Desplazamiento</p>
---------------------------	---



Nota: Fuente: Autores (2022).

Actividad de posicionamiento; Adoptar la postura de posicionamiento requiere que el personal atienda las indicaciones del instructor por lo que en el ejercicio se evidencian condiciones subestándares que causan tensión muscular; es posible afirmar que terminado el ejercicio de práctica el participante pueda presentar dolores musculares en cuello, brazos y espalda.

Actividad de desplazamiento; Esta actividad requiere de coordinación de los miembros superiores e inferiores además de ser una actividad que requiere desarrollar movimientos repetitivos donde la elevación de brazos supera 90 grados y las muñecas tienen giros constantes debido al desplazamiento de equipos de protección personal.

Otra posible actividad que genera riesgo en la práctica del ejercicio es ascenso y descenso de postes en esta actividad es de mayor dificultad conseguir que el personal en formación adopte posturas óptimas para realizar la practica siendo esta actividad un buen foco de estudio para próximas investigaciones debido al riesgo que representa desarrollar la actividad de trabajo en

poste, finalmente, en ella se evidencia movimientos repetitivos.

El INSST desarrolla, de forma periódica, la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, que proporciona un análisis de situación y permite conocer la evolución de los factores más relevantes que integran las condiciones de trabajo a nivel nacional. Las exigencias físicas más habituales son: “repetir los mismos movimientos de manos o brazos” (59%) y “adoptar posturas dolorosas o fatigantes” (36%). En ambas circunstancias la frecuencia de exposición de las mujeres es superior a la de los hombres. Entre las molestias más frecuentes figuran las localizadas en la zona baja de la espalda, la nuca/cuello y la zona alta de la espalda.

Gráfico 1 Exigencias físicas requeridas



Fuente: Autores (2022).

Estos resultados refirman la hipótesis sobre las posturas que generan mayor impacto en los estudiantes que aspiran a certificarse como profesionales de calidad para trabajos en alturas, esto es, que se presentan problemas musculares en las zonas de brazos, cuello y espalda. Así

pues, los movimientos repetitivos y las malas posturas son los principales riesgos ergonómicos del trabajo en alturas.

8.1.2. Caracterizar cuáles son las principales actividades que generan un mayor riesgo ergonómico a los trabajadores en alturas.

Factor de riesgo postural evaluado con el método RULA

El método RULA evalúa posturas individuales y no colectivas. Se seleccionan aquellas posturas que supongan una mayor carga postural, bien sea por su duración o por su frecuencia.

Se observan las actividades que se realizan durante las clases de un curso y se determinan las posturas que se evaluarán.

Debido a que la jornada donde se realizan las actividades es muy corta y poco repetitiva, se considera el tiempo en el que el trabajador y aprendiz pasa en esta postura.

Las mediciones por realizar sobre las posturas adoptadas durante el ciclo de aprendizaje son fundamentalmente angulares, esto quiere decir los ángulos que se forman en los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias.

Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador y aprendices mediante datos angulares. También se emplearon referencias fotográficas donde se puede ver a las personas adoptando las posturas estudiadas y en este caso se midieron los ángulos sobre ellas para así poder darles un puntaje de calificación según lo indica este método.

8.1.3. Sujeto 1

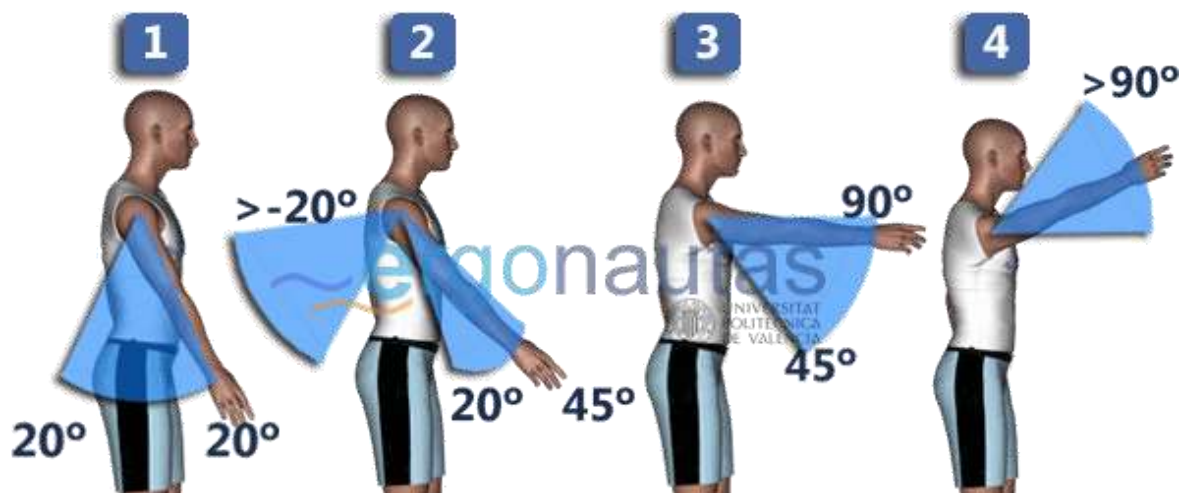
a) *Grupo A:*

Puntuación de brazo:

Realizando la puntuación para la evaluación en el grupo A, enfocándonos en el miembro de los brazos, según podemos observar en la foto, se puede visualizar que al momento de realizar

la actividad el aprendiz tiene una posición usual se encuentra en un rango mayor a 90° , asignándole una puntuación de 4 puntos.

Ilustración 1 Medición del ángulo del brazo



Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Puntuación de ante brazo:

En la imagen podemos apreciar como el aprendiz supera con el antebrazo los 100° de manera muy notoria, teniendo como resultado la asignación de 2 puntos.

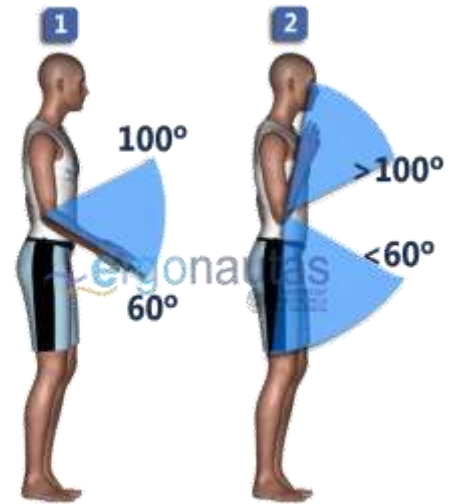
Ilustración 2 Medición del ángulo



Fuente: Autores (2022).

Ilustración 3 Medición del ángulo del

antebrazo



Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Puntuación de muñeca:

En la siguiente imagen se puede observar que como la muñeca del aprendiz excede los 15° obteniendo una puntuación de 3

Ilustración 4 Medición del ángulo de la muñeca.



Fuente: (Diego-Mas, 2015).

Puntuación de giro de muñeca:

- Si la muñera está en rango de medio giro: 1
- Si la muñera esta esta girada aproximada al rango final de giro: 2

En la imagen se alcanza a apreciar como el aprendiz cumple con el criterio numero 2 al momento de realizar los agarres, teniendo así una calificación de 2 puntos

Ilustración 5 Puntuación del giro de muñeca.



Fuente: (Diego-Mas, 2015).

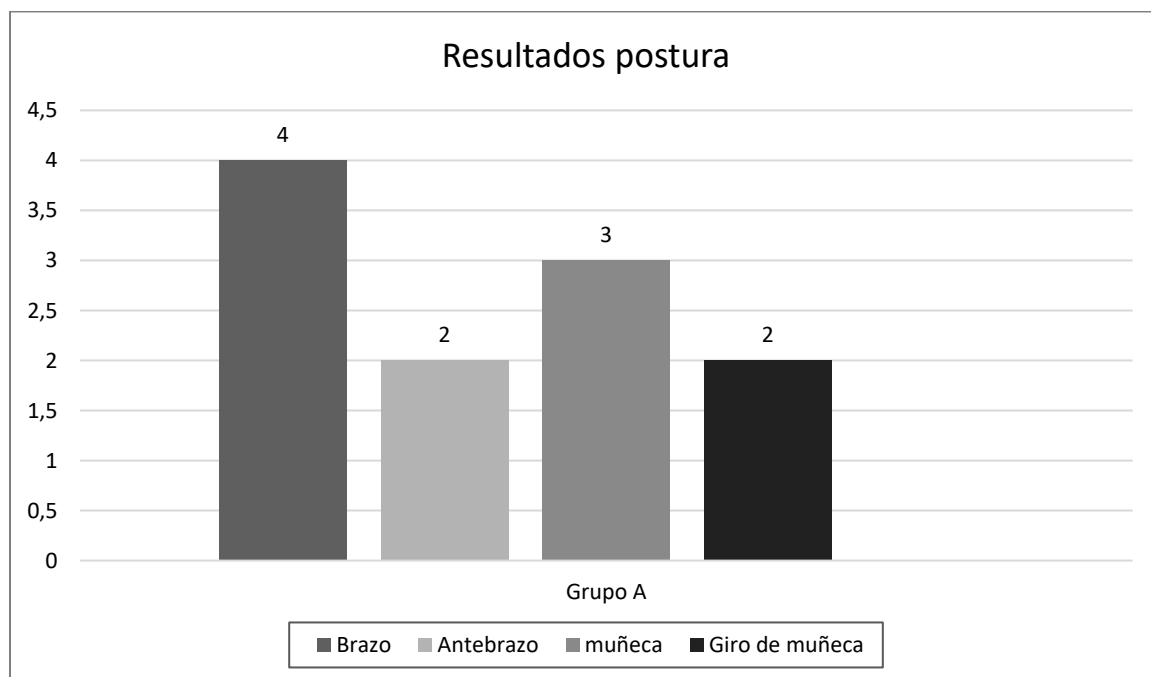
Una vez obtenidas las puntuaciones para el brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca de la postura evaluada, se procederá a obtener el valor correspondiente en la tabla A al cruzar estas 4 puntuaciones:

Tabla 4 Posturas por evaluar

Postura para evaluar	Puntuación obtenida
Brazo	4
Antebrazo	2
Muñeca	3
Giro de muñeca	2

Fuente: Autores (2022).

Gráfico 2 Resultados de postura



Fuente: Autores (2022).

Tabla 5 Puntuación del Grupo A.

		Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: (Diego-Mas, 2015).

Realizando la intercepción de la tabla A teniendo en cuenta los resultados anteriores, nos da como resultado una puntuación de 5.

Puntuación del tipo muscular (Grupo A):

-Actividad dinámica (Ocasional, poco frecuente y de corta duración) = 0

-Si la postura principal sucede de forma repetidamente la acción (4 veces/ min o más) = 1

Tabla 6 Puntuación por tipo de actividad.

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Fuente: (Diego-Mas, 2015).

En el caso de estas actividades que realizan los aprendices de la empresa se realizan de forma ocasional, debido a que estos cursos que se dictan se realizan de forma corta y se considera que en este caso su puntuación sería de 0.

Puntuación de carga/fuerza (Grupo A):

No resistencia o la carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza de forma intermitente = 0

Entre 2-10 Kg y se levanta intermitentemente = 1

Entre 2-10 Kg y es repetitiva o más de 10 kg intermitentemente = 2

Más de 10 kg estática o repetitiva o fuerzas bruscas o repentinas = 3

Cuando hacemos una la observación en el escenario de trabajo podemos ver que el trabajador o aprendiz trabaja con prácticamente con cierta parte de su peso corporal, en este caso dándole una puntuación estimada de 3.

Tabla 7 Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

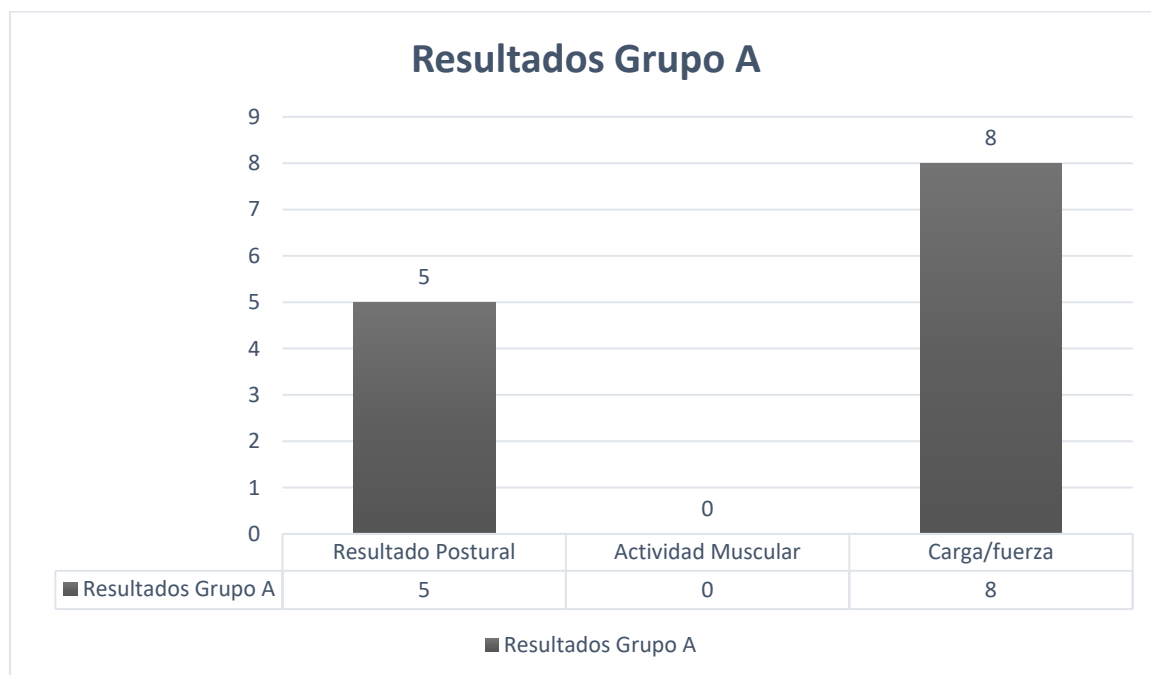
Fuente: (Diego-Mas, 2015).

Puntuación A + Puntuación de la actividad muscular + puntuación de la fuerza/carga =
Puntuación C

Puntuación C:

$$5+0+3 = 8$$

Gráfico 3 Resultados del Grupo A



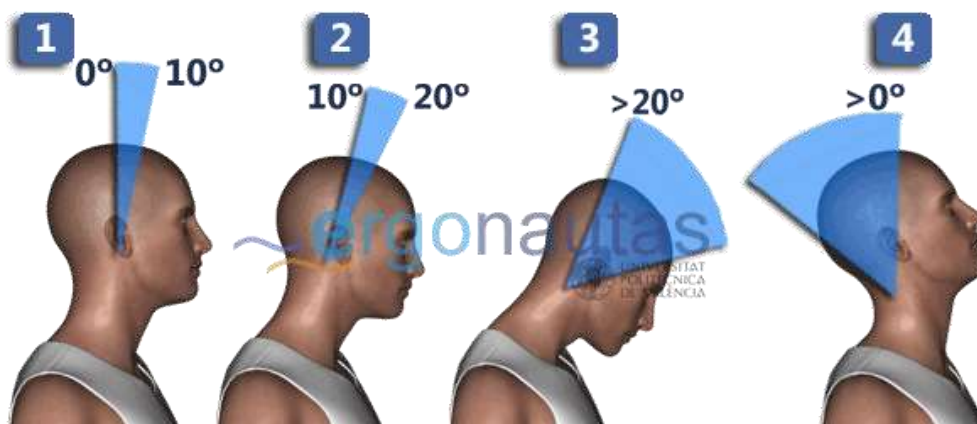
Fuente: Autores (2022).

b) Grupo B:

Puntuación de cuello:

En la foto se puede observar el movimiento de su cuello que tiene los aprendices al momento de realizar las actividades, en este caso se le asignaría una puntuación de 4, debido a que constantemente deben estar exponiendo el cuello a extensión hacia arriba para poder ir observado lo a donde deben llegar.

Ilustración 6 Medición de ángulo del cuello.



Fuente: (Diego-Mas, 2015).

Ilustración 7 Posicionamiento del cuello

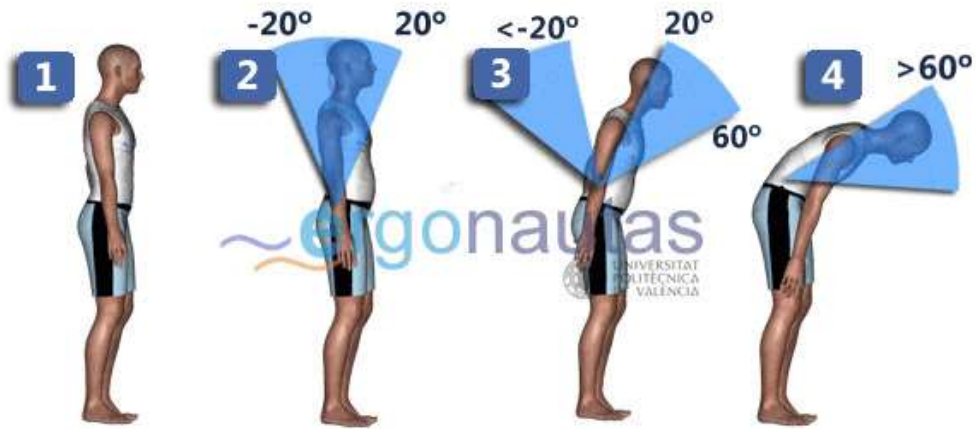


Fuente: Autores (2022).

Puntuación de tronco:

Como podemos observar en la imagen el aprendiz durante su actividad de ascenso opta una posición donde fácil mente se puede visualizar que la persona toma un ángulo entre 60° de inclinación con facilidad, teniendo en cuenta estas condiciones, se le asigna una puntuación de 4.

Ilustración 8 Medición del ángulo del tronco.



Fuente: (Diego-Mas, 2015).

Ilustración 9 Puntuación ángulo correcto



Fuente: Autores (2022).

Puntuación de las piernas:

En este caso los aspectos que debemos tener en cuenta son los siguientes:

- Si los pies y piernas bien apoyados o de pies con el peso simétricamente

distribuido y espacio para cambiar de posición = 1.

- Si los pies no están apoyados o si el peso no está simétricamente distribuido = 2

Realizando la breve observación en la foto podemos evidenciar que al momento de realizar este tipo de actividades el aprendiz o el instructor no tiene un apoyo simétricamente distribuido ya que al momento de apoyar los pies sobre los andamios no son totalmente planos, teniendo en cuenta estas observaciones se le asigna una puntuación de 2.

Ilustración 10 Puntuación del posicionamiento adecuado de las piernas



Fuente: (Diego-Mas, 2015).

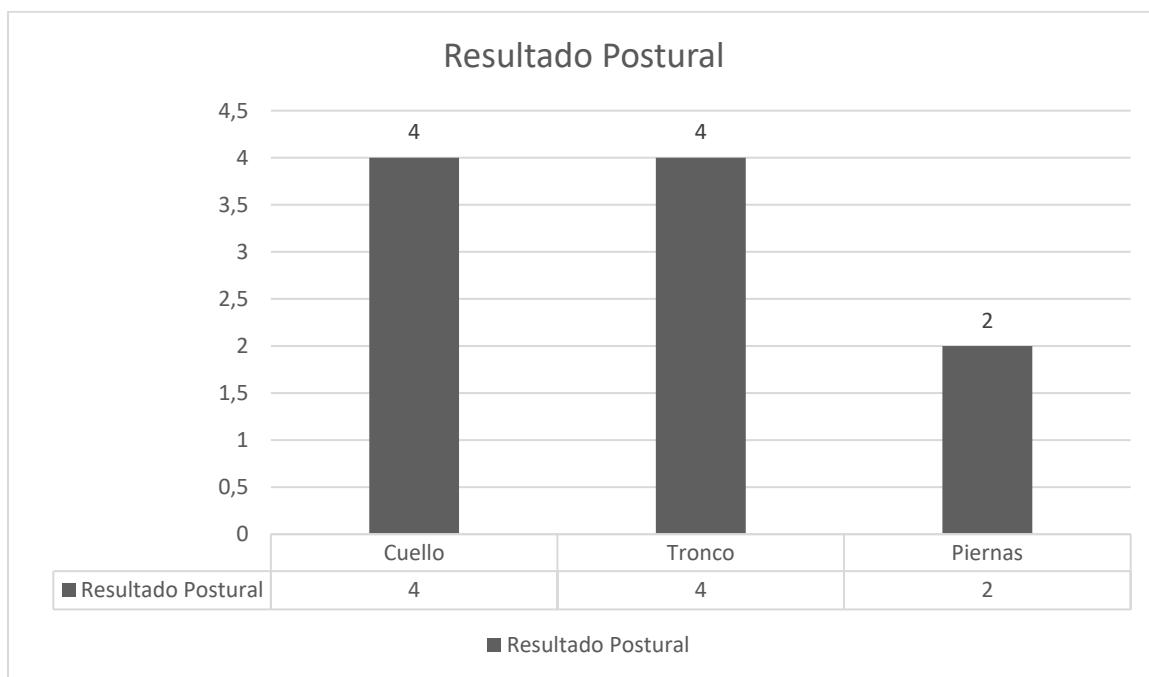
Del mismo modo que para el grupo anterior se procederá a evaluar a través de una tabla de valores las puntuaciones obtenidas para el cuello, tronco y piernas de la postura evaluada, se obtendrá el valor correspondiente en la tabla B al cursar estos 3 resultados.

Tabla 8 Posturas para evaluar

Postura para evaluar	Puntuación obtenida
Cuello	4
Tronco	4
Piernas	2

Fuente: Autores (2022).

Gráfico 4 Resultados postural



Fuente: Autores (2022).

Tabla 9 Puntuación del grupo B

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: (Diego-Mas, 2015).

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

-Actividad dinámica (ocasional poco frecuente de corta duración) = 0

-Si la postura es principalmente estática o si sucede repentinamente la acción (4 veces min, o más) = 1

En este caso se le da una puntuación de 1 ya que al momento de realizar este tipo de actividades los aprendices hacen acciones repetitivas en todo su cuerpo en este caso enfocándonos en todo el tronco y piernas.

Puntuación de carga/ fuerza (Grupo B):

No resistencia o la carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza de forma intermitente = 0

Entre 2-10 Kg y se levanta intermitentemente = 1

Entre 2-10 Kg y es repetitiva o más de 10 kg intermitentemente = 2

Más de 10 kg estática o repetitiva o fuerzas bruscas o repentinas = 3

Realizando una breve observación del escenario el aprendiz al momento de realizar algún tipo de fuerza en esta actividad se le sigue dando la puntuación de 3, debido a que la persona

trabaja con el mismo peso de su cuerpo

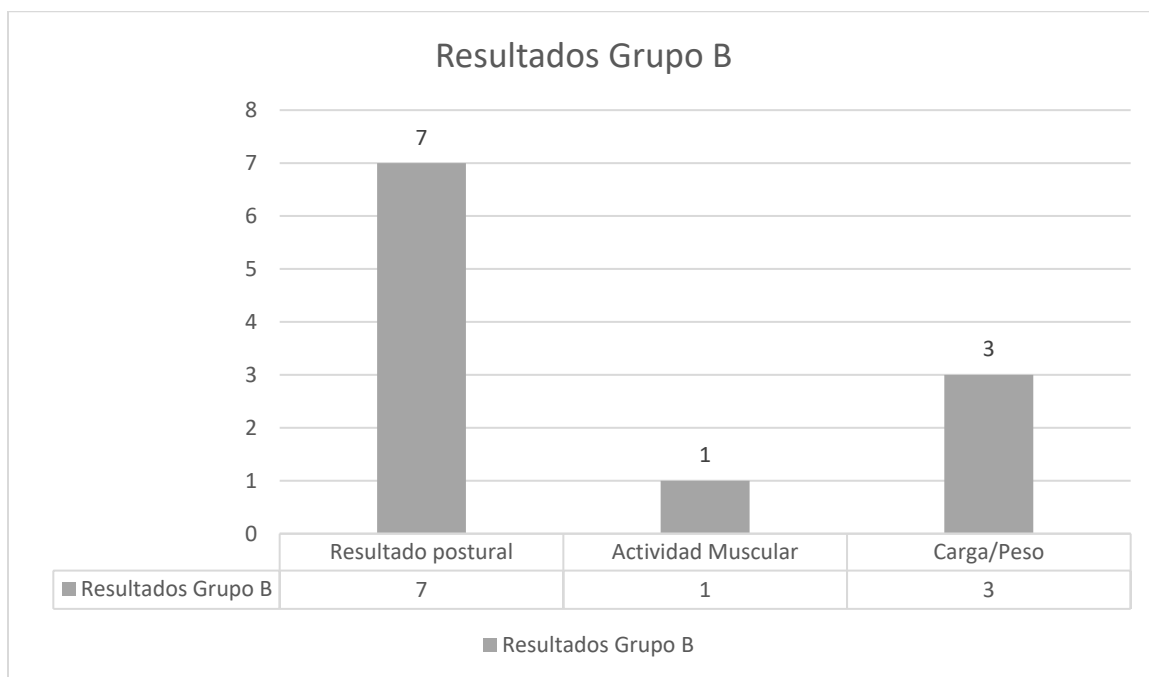
Puntuación B + Puntuación de la actividad muscular + puntuación de la fuerza/carga =

Puntuación D

Puntuación D:

$7+1+3=11$

Gráfico 5 Resultados del grupo B



Fuente: Autores (2022).

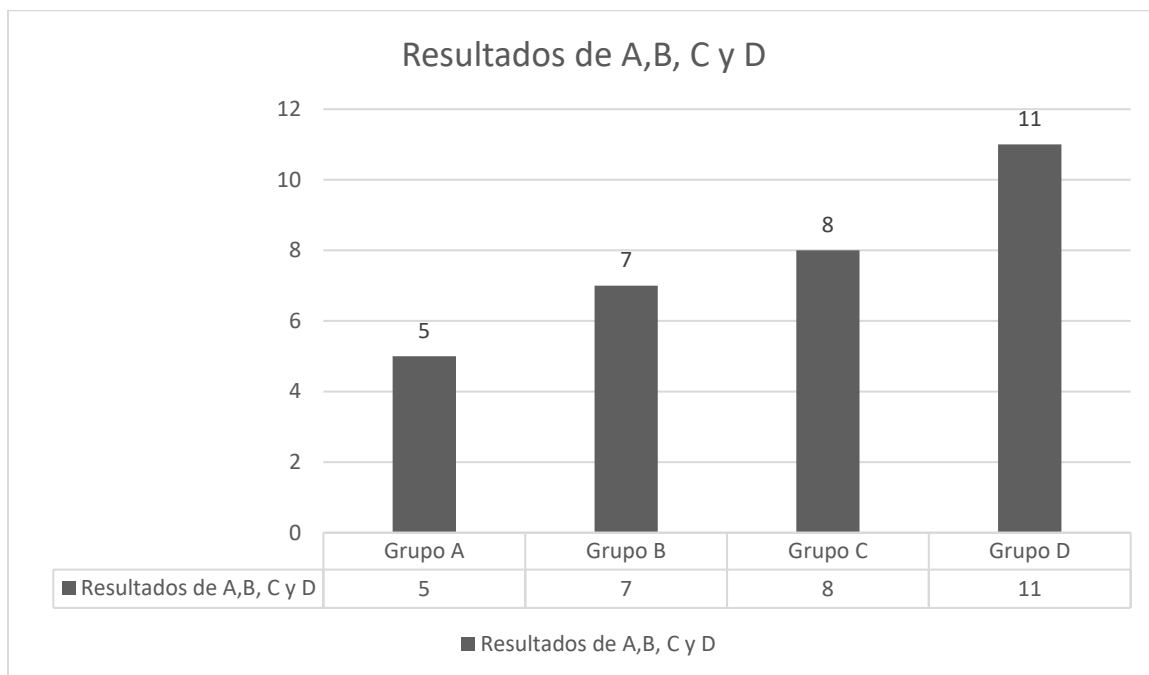
Tabla F: Puntuación final

Una vez obtenidas las puntuaciones C y D obtendremos la puntuación final del método RULA en la tabla 10.

C: 8

D: 11

Gráfico 6 Comparación del grupo de resultados



Fuente: Autores (2022).

Tabla 10 Puntuación Final método RULA.

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: (Diego-Mas, 2015).

Una vez obtenidas las puntuaciones C y D se obtendrá la puntuación final a través de la tabla F del método RULA esta se obtiene realizando la intercepción de estos dos resultados obtenido anteriormente del análisis.

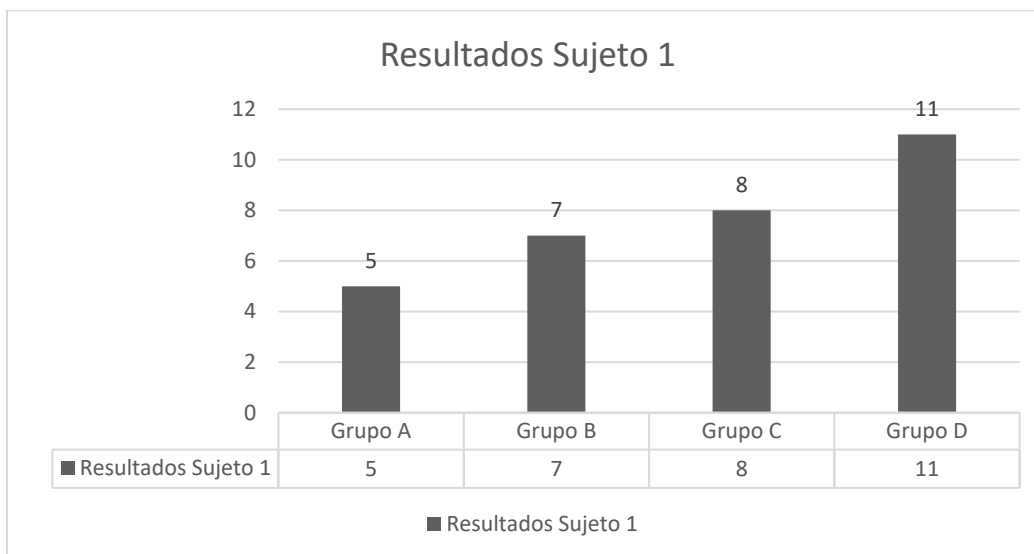
Por último, la puntuación obtenida en la tabla 11 del método ya mencionado anteriormente nos situara dentro de uno de los cuatro niveles de acción que el método RULA define, ubicando los resultados nos arroja que una puntuación de 7 está ubicándonos en Nivel de Acción 4, esto quiere decir que si obtiene como resultado este nivel de puntuación nos está indicando que se requiere investigaciones y cambios de forma inmediata sobre estos puestos de trabajo.

Tabla 11 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente: (Diego-Mas, 2015).

Gráfico 7 Resultados sujeto 1



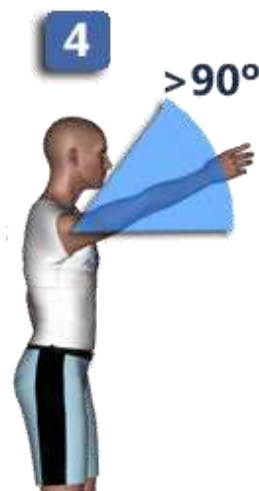
Fuente: Autores (2022).

8.1.4. Sujeto 2

A continuación, evaluaremos los mismos grupos anteriores en un sujeto diferente que labora en la empresa, teniendo como insumo el registro fotográfico.

Grupo A:

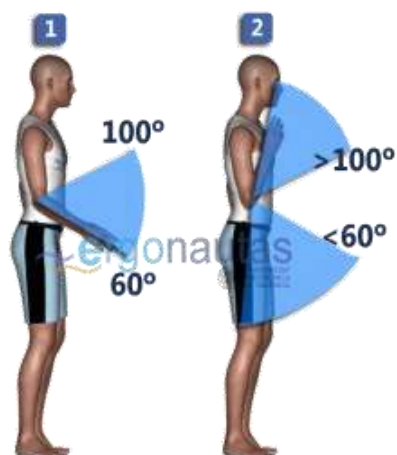
Puntuación de brazo:



Fuente: Autores (2022).

El sujeto tiene sus brazos en una posición mayor a 90° , por lo que se le asignará una puntuación de 4.

Puntuación de antebrazo:



Fuente: Autores (2022).

El sujeto de la imagen tiene el antebrazo entre 60° y 100° respecto a su brazo por lo que se le asignará 1 punto.

Puntuación de muñeca:



Fuente: Autores (2022).

El sujeto mantiene su muñeca entre -15° y 15° respecto a su antebrazo por lo que obtiene

un total de 2 puntos.

Puntuación de giro de muñeca:



Fuente: Autores (2022).

La posición de la muñeca del sujeto se encuentra lineal a la posición del brazo, por tanto, su puntuación es 1.

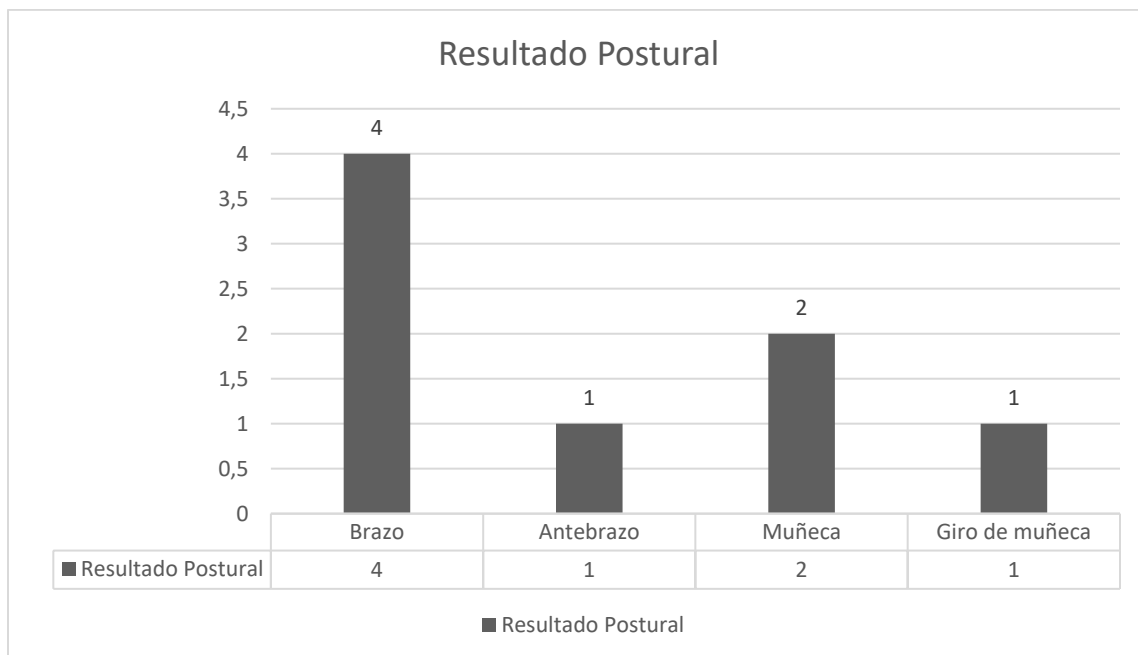
Una vez obtenidas las puntuaciones para el brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca de la postura evaluada, se procederá a obtener el valor correspondiente en la tabla A al cruzar estas 4 puntuaciones:

Tabla 11 Posturas por evaluar

Postura para evaluar	Puntuación obtenida
Brazo	4
Antebrazo	1
Muñeca	2
Giro de muñeca	1

Fuente: Autores (2022).

Gráfico 8 Resultados postural del sujeto 1



Fuente: Autores (2022).

Tabla A

Tabla 12 Resultado postural grupo A



		Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: Diego-Más., (2015)

Realizando la intercepción de la tabla A teniendo en cuenta los resultados anteriores, nos da como resultado una puntuación de 4.

Puntuación del tipo muscular (Grupo A):

La posición evaluada en el sujeto se presenta de manera ocasional. Es poco frecuente y de corta duración, por lo que se le asigna una puntuación de 0.

Puntuación de carga/fuerza (Grupo A):

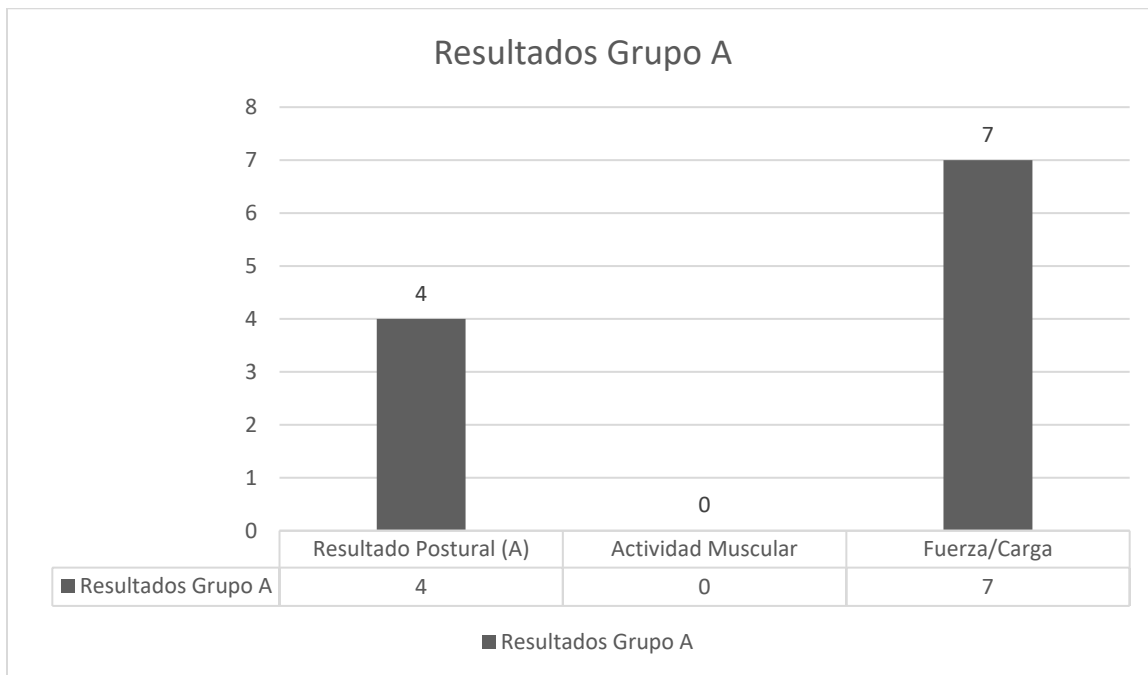
La carga del sujeto evaluado es mayor a 10Kg y es estática, pues se encuentra cargando su propio peso, por ende, la puntuación 3.

Puntuación A + Puntuación de la actividad muscular + puntuación de la fuerza/carga =
Puntuación C

Puntuación C:

$$4+0+3 = 7$$

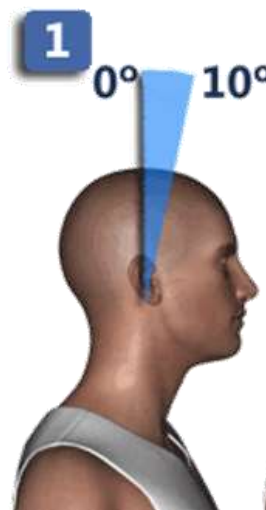
Gráfico 9 Resultados del grupo A



Fuente: Autores (2022).

Grupo B:

Puntuación de cuello:



Fuente: Autores (2022).

Por la postura del tronco del sujeto de estudio, se infiere que el cuello se encuentra posicionado entre los 0° y los 10°, asignándole 1 punto.

Posición del tronco:



Fuente: Autores (2022).

Conforme a la imagen, el tronco del sujeto no se encuentra erguido, por lo que se le asignará 1 punto.

Puntuación de las piernas:

El sujeto evaluado no tiene apoyadas las piernas, por ende, su calificación es de 2 puntos.

De la misma forma que con el sujeto 1, se evaluarán los valores obtenidos para determinar el valor de B.

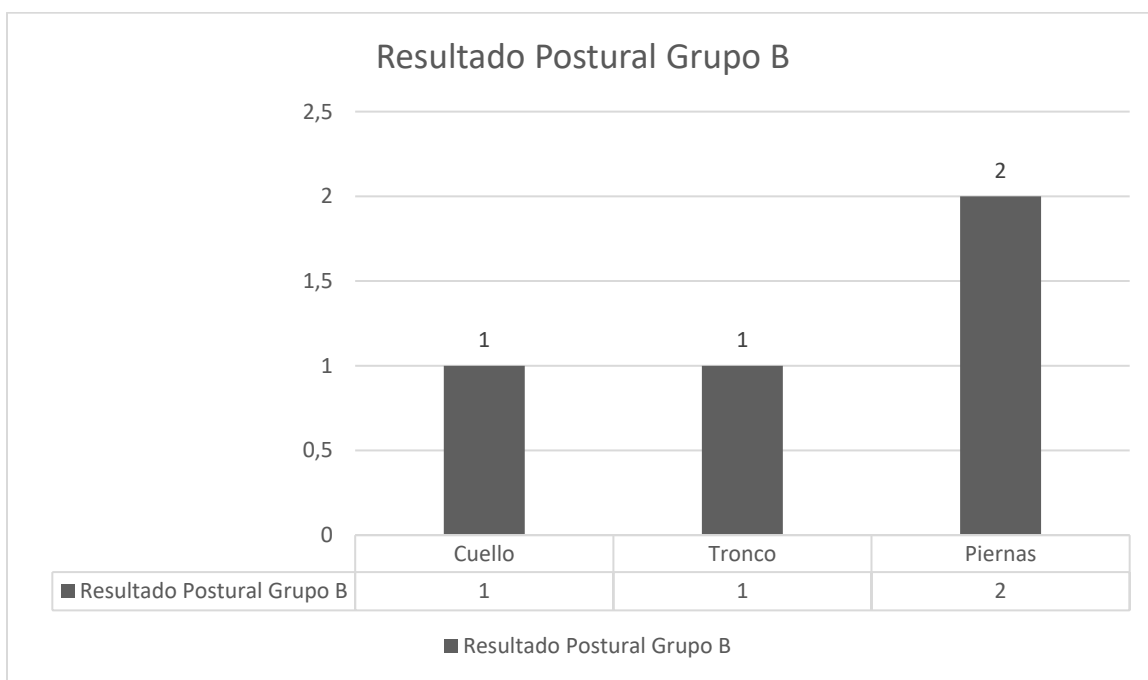
Tabla 13: posturas a evaluar

Postura para evaluar	Puntuación obtenida
Cuello	1
Tronco	1

Piernas	2
---------	---

Fuente: Autores (2022).

Gráfico 10 Resultado postural grupo B



Fuente: Autores (2022).

Tabla B

Tabla 14: resultado de B

	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: Diego-Más., (2015)

Así las cosas, la puntuación postural del grupo B es 3.

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

La postura es principalmente estática, con una puntuación de 1.

Puntuación de carga/ fuerza (Grupo B):

Más de 10 kg de forma estática, con un total de 3 puntos.

Puntuación B + Puntuación de la actividad muscular + puntuación de la fuerza/carga =

Puntuación D

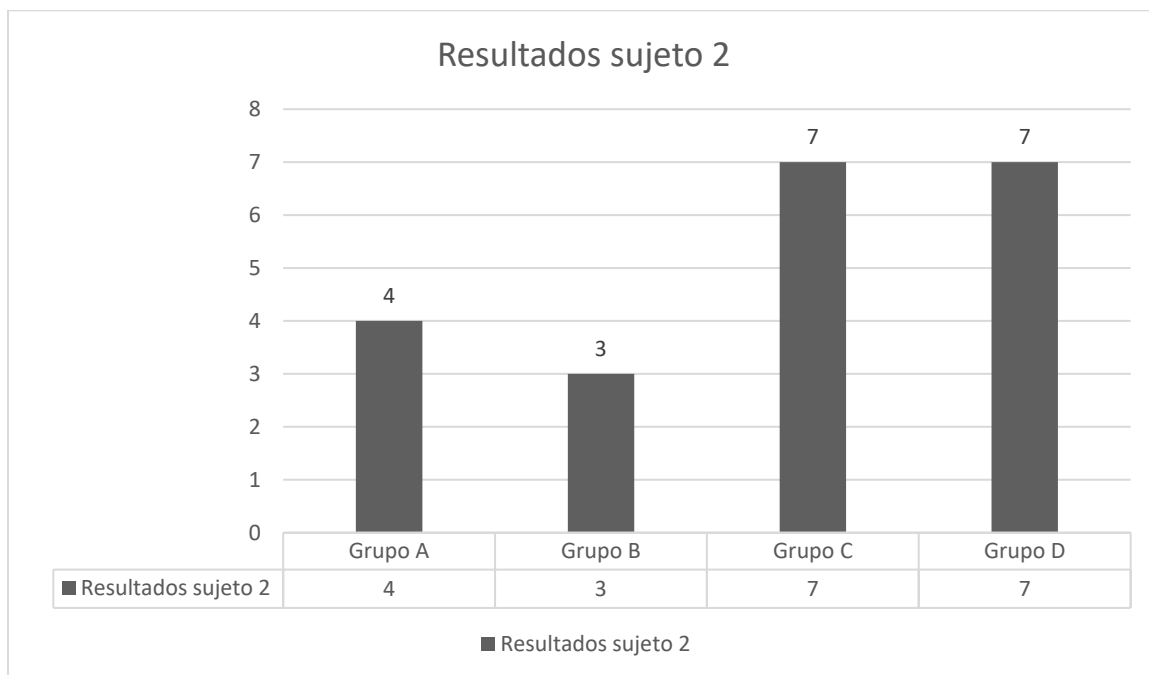
Puntuación D:

$$3+1+3=7$$

Tabla F: Puntuación final

Con los datos de C y D, procedemos a colocar valores en la tabla RULA para conocer la evaluación final.

Gráfico 11 Resultados sujeto 2



Fuente: Autores (2022).

Tabla 15: Resultado Final sujeto 2

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

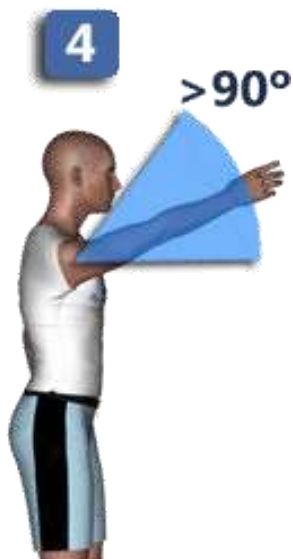
Fuente: Diego-Más., (2015)

El resultado de la evaluación de este sujeto es de 7, lo que quiere decir que se requieren cambios urgentes en la tarea.

8.1.5. Sujeto 3

Grupo A:

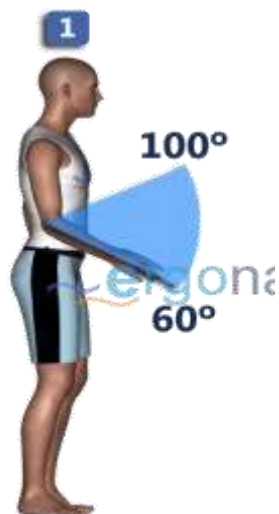
Puntuación del brazo



Fuente: Autores (2022).

Puede observarse que el brazo del sujeto 2 se encuentra en una posición mayor a 90°, por lo que se le asignan 4 puntos.

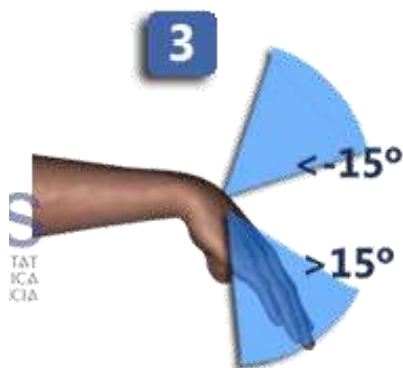
Puntuación de antebrazo:



Fuente: Autores (2022).

El brazo del sujeto evaluado se encuentra entre 60° y 100° respecto a su brazo, obteniendo 1 punto.

Puntuación de muñeca:



Fuente: Autores (2022).

La muñeca del sujeto de estudio se encuentra más de 15° inclinada, obteniendo una puntuación de 3.

Puntuación de giro de muñeca:



Fuente: Autores (2022).

La rotación de la muñeca del sujeto es nula, obteniendo una puntuación de 1.

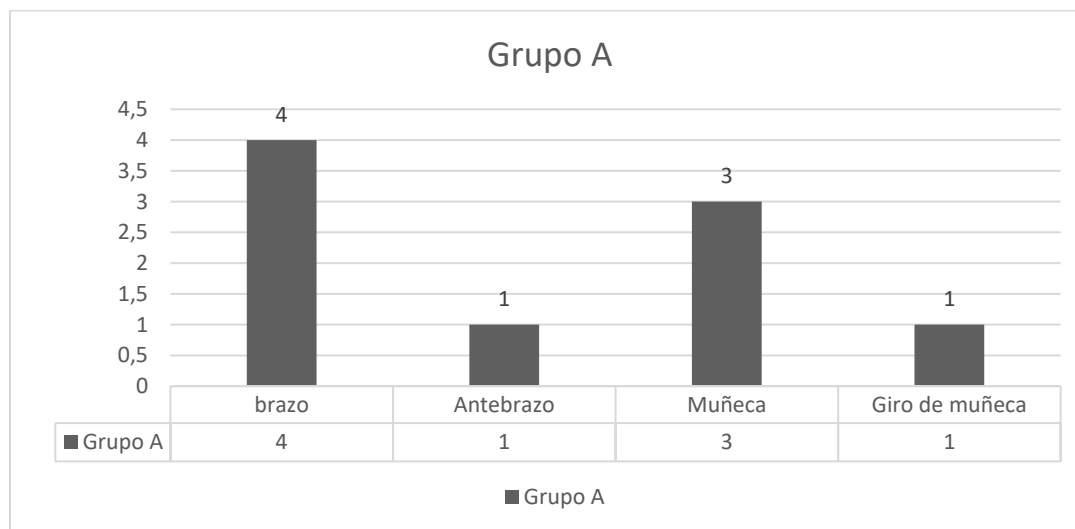
Una vez obtenidas las puntuaciones para el brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca de la postura evaluada, se procederá a obtener el valor correspondiente en la tabla A al cruzar estas 4 puntuaciones:

Tabla 16: Posturas a evaluar

Postura para evaluar	Puntuación obtenida
Brazo	4
Antebrazo	1
Muñeca	3
Giro de muñeca	1

Fuente: Autores (2022).

Gráfico 12 Resultados grupo A



Fuente: Autores (2022).

Tabla A

Tabla 17: resultados grupo A

		Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: Diego-Más., (2015)

Realizando la intercepción de la tabla A teniendo en cuenta los resultados anteriores, nos da como resultado una puntuación de 4.

Puntuación del tipo muscular (Grupo A):

La actividad del sujeto es ocasional, poco frecuente y suelen ser de corta duración, con una puntuación de 0.

Puntuación de carga/fuerza (Grupo A):

La fuerza es de más de 10 kg y estática, por tener el peso del cuerpo suspendido. Por ende, se le asignan 3 puntos.

Puntuación A + Puntuación de la actividad muscular + puntuación de la fuerza/carga =

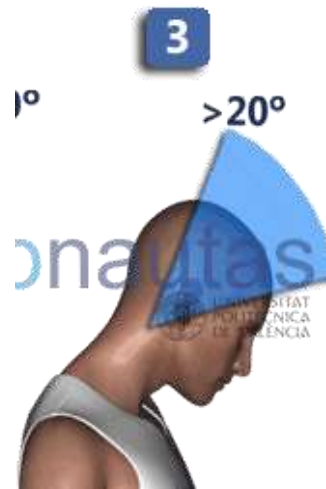
Puntuación C

Puntuación C:

$$4+0+3 = 7$$

Grupo B:

Puntuación de cuello:



Fuente: Autores (2022).

El cuello del sujeto de estudio se encuentra inclinado en más de 20°, por lo que obtiene una puntuación de 3.

Puntuación de tronco:



Fuente: Autores (2022).

El tronco del sujeto de prueba se encuentra levemente inclinado, entre -20 y 20 grados. en razón a ello, se asigna una calificación de 2 puntos.

Puntuación de las piernas:



Fuente: Autores (2022).

Los pies del sujeto se encuentran apoyados, sin embargo, por la posición de la pierna derecha, se infiere que el peso no se encuentra simétricamente distribuido, por lo que su calificación es de 2 puntos.

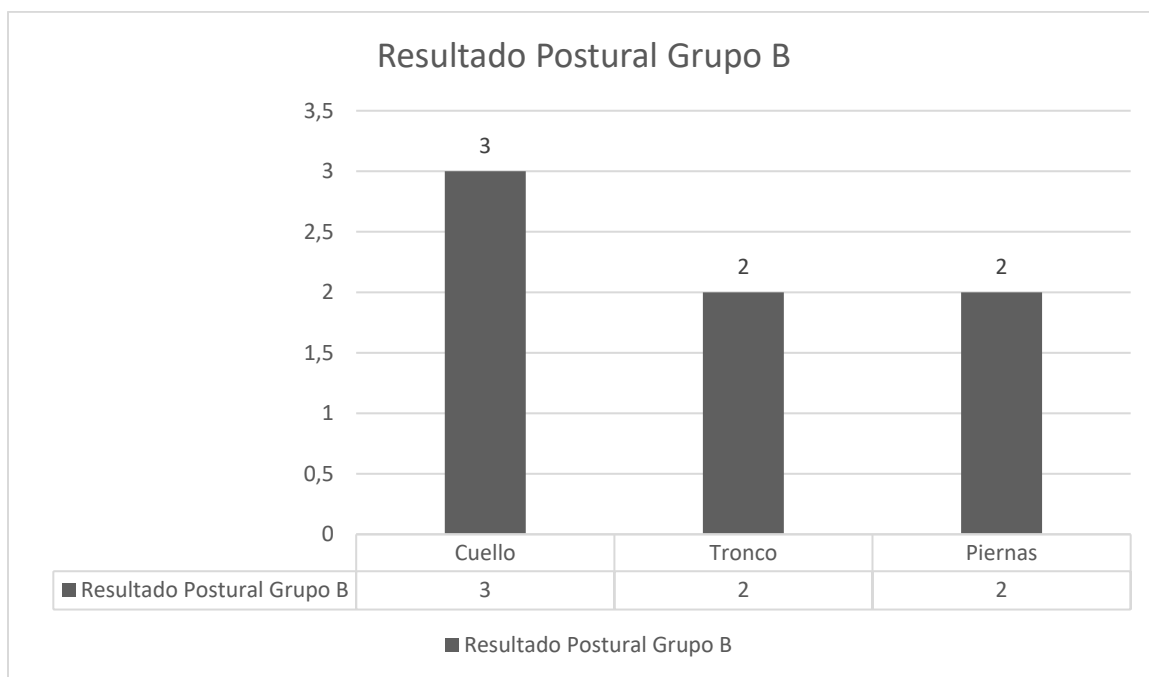
Ahora bien, se evaluarán los datos para determinar el valor de B.

Tabla 18: posturas a evaluar

Postura para evaluar	Puntuación obtenida
Cuello	3
Tronco	2
Piernas	2

Fuente: Autores (2022).

Gráfico 13 Resultado postural grupo B



Fuente: Autores (2022).

Tabla B

Tabla 19: resultado grupo B

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: Diego-Más., (2015)

Así pues, el valor de B es de 4.

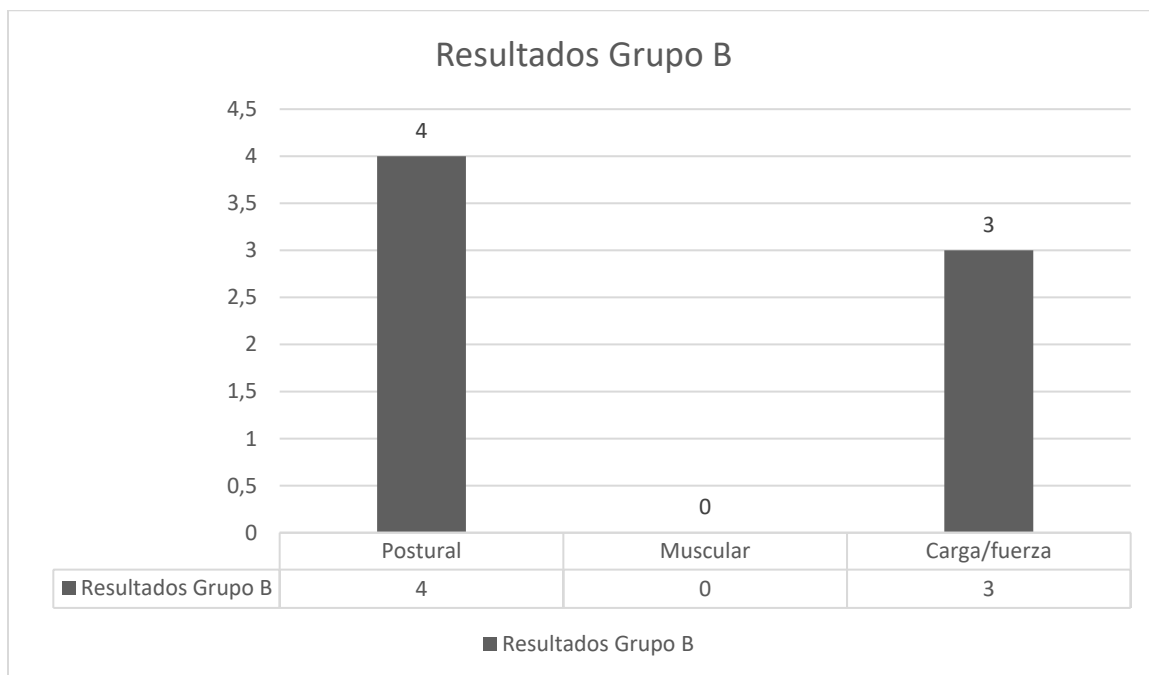
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

El sujeto de estudio no realiza actividad dinámica, su actividad es poco frecuente o de corta duración, obteniendo un puntaje de 0.

Puntuación de carga/ fuerza (Grupo B):

El sujeto de prueba soporta una carga estática de más de 10 Kg por el peso de su cuerpo, obteniendo un total de 3 puntos.

Gráfico 14 Resultados grupo B



Fuente: Autores (2022).

Puntuación B + Puntuación de la actividad muscular + puntuación de la fuerza/carga =

Puntuación D

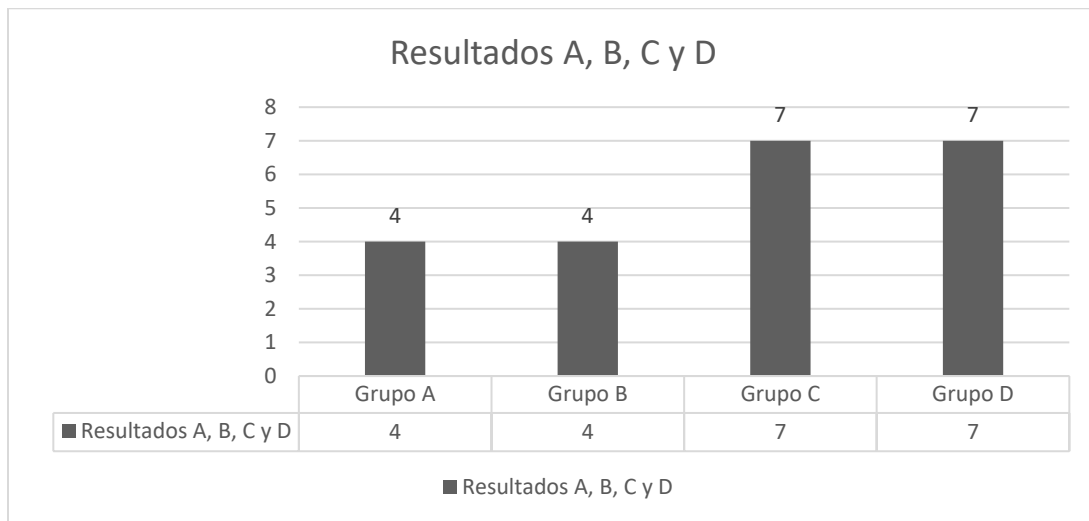
Puntuación D:

$$4+0+3=7$$

Tabla F: Puntuación final

Una vez obtenidas las puntuaciones C y D obtendremos la puntuación final del método RULA en la tabla F.

Gráfico 15 Comparación de los resultados



Fuente: Autores (2022).

Reemplazaremos los valores C y D en la tabla RULA

Tabla 20: resultado final sujeto 3

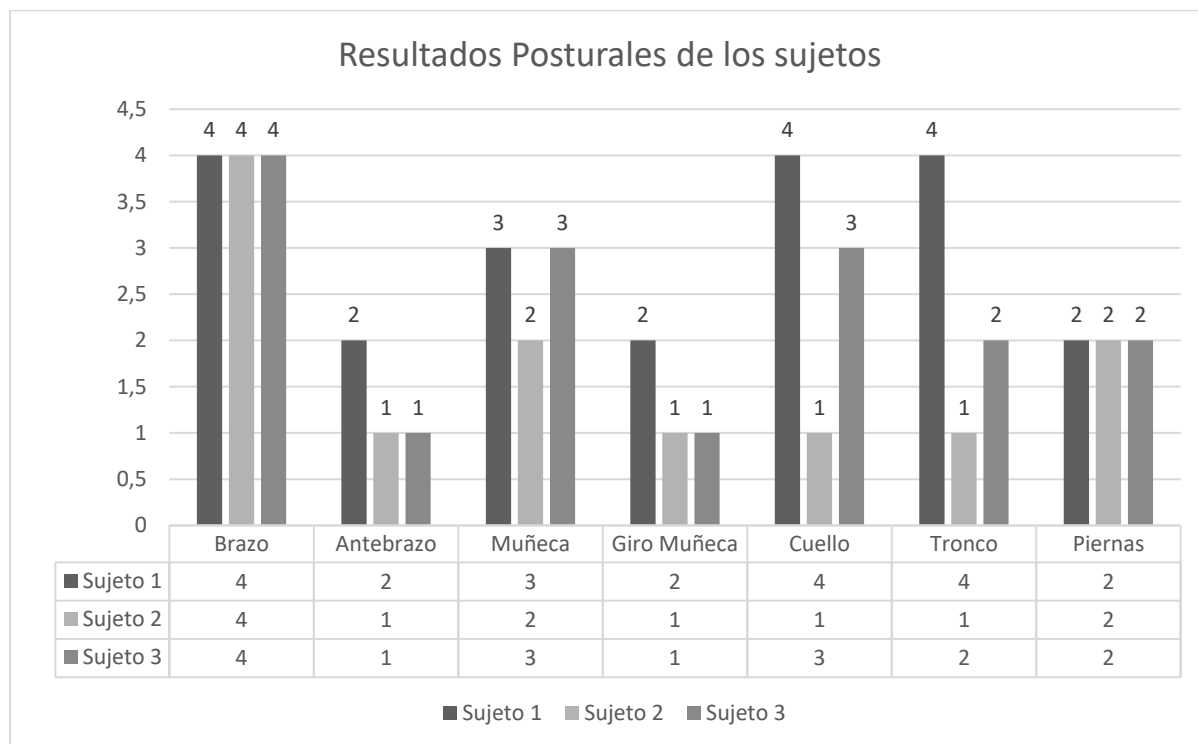
	Puntuación D 						
Puntuación C	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
 7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: Diego-Más., (2015)

La puntuación final del sujeto es de 7, por lo que se encuentra en nivel de riesgo 4 requiriendo cambios urgentes en la tarea.

Ahora bien, compararemos mediante gráficas los resultados obtenidos por cada sujeto en cada Grupo. La primera nos mostrará las puntuaciones obtenidas en posturas de grupos A y B y la segunda los valores de A, B, C y D de cada sujeto.

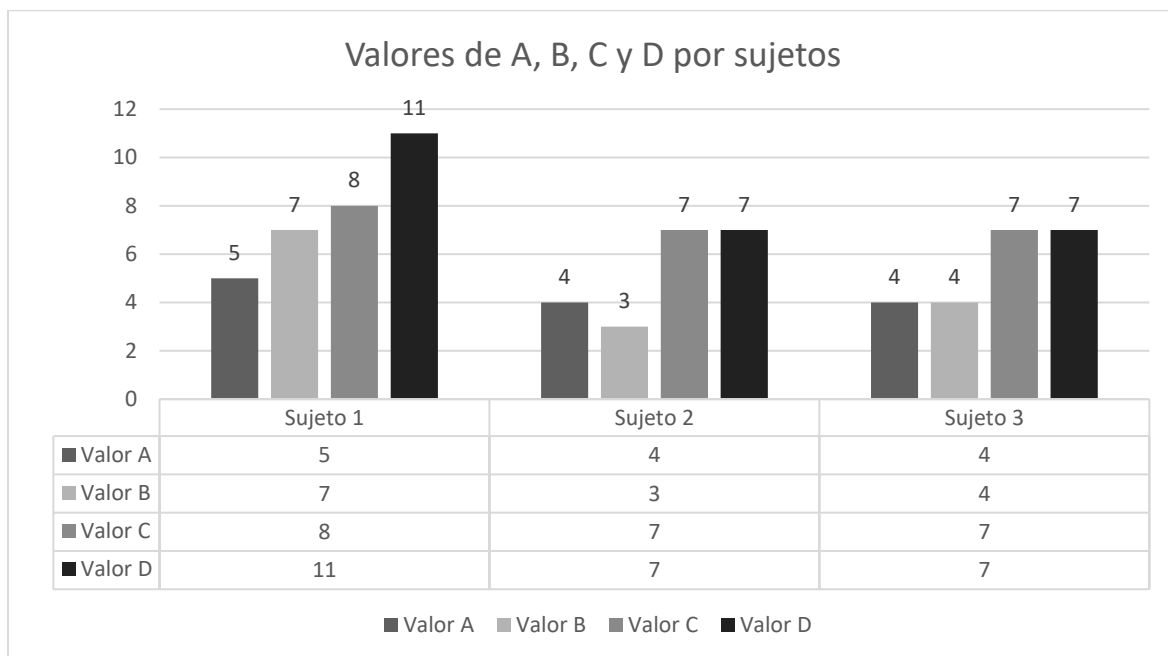
Gráfico 16 Resultados posturales de los sujetos



Fuente: Autores (2022).

Los 3 sujetos de prueba tuvieron el mismo resultado para la posición de brazos; el sujeto 1 tuvo mayores puntos en antebrazo mientras que el 2 y 3 obtuvieron el mismo resultado; los sujetos 1 y 3 fueron calificados con la misma cantidad de puntos en posición de muñeca, mientras el sujeto 2 fue mejor calificado; en giro de muñeca hay igualdad en los sujetos 2 y 3, pero el sujeto 1 obtuvo una puntuación mayor; en cuanto a cuello y tronco, todos los sujetos obtuvieron resultados distintos, mientras que en piernas todos los sujetos obtuvieron la misma calificación.

Gráfico 17 Representación de los valores A, B, C y D

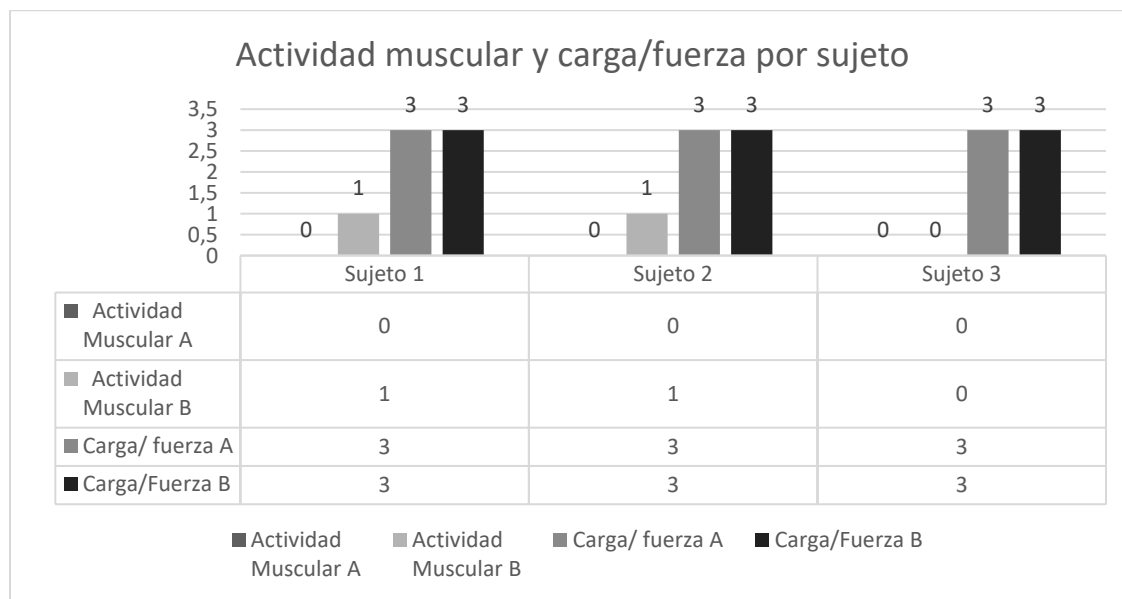


Fuente: Autores (2022).

En cuanto a los valores de A, B, C y D, los sujetos 2 y 3 tienen mayor coincidencia, difiriendo únicamente en el valor de B por un punto de diferencia. El sujeto 1 se aleja de los valores de los demás sujetos de estudio.

Ahora, analizaremos los de actividad muscular y fuerza de los grupos A y B de cada sujeto

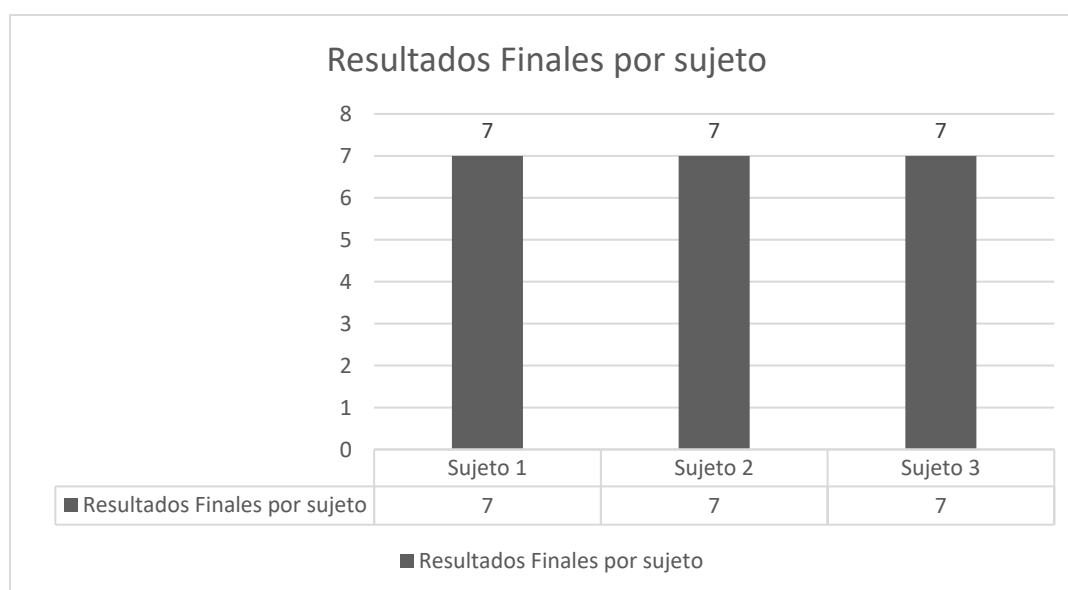
Gráfico 18 Actividad muscular y carga /fuerza por sujeto



Fuente: Autores (2022).

Los resultados de cada sujeto fueron casi idénticos, con excepción de la Actividad Muscular del Grupo B del tercer sujeto, quien obtuvo 0 puntos. Ahora analizaremos los resultados finales de cada sujeto.

Gráfico 19 Resultados finales por sujeto



Fuente: Autores (2022).

Conforme a la anterior gráfica, podemos observar que, aunque los resultados del sujeto 1 en materia postural fueron diferentes a los de los sujetos 1 y 2, el resultado final fue 7, al igual que en los demás sujetos. Todos los trabajadores evaluados se encuentran en riesgo nivel 4 y requieren cambios urgentes en su tarea.

Así las cosas, podemos concluir que la actividad desarrollada necesita una intervención inmediata para reorganizar la forma en la cual se realizan las actividades de aprendizaje de alturas ya que esto en con una repetición continua de dichas actividades y esto podría conducir a un trastorno musculo esquelético.

Tabla 21: Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgo y determinación de controles

FORMACIÓN DE ACTORES DE RIESGO Y ALTA RIESGO		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES																			
Actividad	Descripción	Categoría	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros	Identificación de peligros
FORMACIÓN DE ACTORES DE RIESGO Y ALTA RIESGO	Control de temperatura, humedad, iluminación y ventilación en espacios cerrados y ambientes	FÍSICO	Distorsión térmica, cansancio, irritación, fatiga, disminución de la productividad.	Programa de Control de Temperatura y Humedad	Inducción y notificación de riesgo.	2	2	4	BAJO	35	100	II	ACEPTABLE	Control de punto de rocío, humedad relativa, temperatura, velocidad del viento.	S					Programa de Control de Temperatura y Humedad	Inducción y notificación de riesgo.
	Operación de maquinaria pesada	BIOMECÁNICO	Lesiones físicas, lesiones por esfuerzo repetitivo, lesiones por vibración, lesiones por ruido.	Capacitación en el uso seguro de la maquinaria pesada.	Inducción y notificación de riesgo.	2	2	4	BAJO	35	100	II	ACEPTABLE	Uso de EPP, mantenimiento preventivo, procedimientos de seguridad.	S					Programa de Control de Operación de Maquinaria Pesada	Inducción y notificación de riesgo.
	Manejo de materiales peligrosos	BIOLÓGICO	Infecciones, alergias, irritación de la piel, lesiones por contacto con líquidos.	Uso de EPP, procedimientos de manejo de materiales peligrosos.	Inducción y notificación de riesgo.	2	4	6	MEDIO	60	60	I	NO ACEPTABLE	Uso de EPP, procedimientos de manejo de materiales peligrosos.	S	NO	NO	NO		Programa de Control de Manejo de Materiales Peligrosos	Inducción y notificación de riesgo.
	Trabajo en altura	LOCALIDAD	Caidas, lesiones por impacto, lesiones por esfuerzo repetitivo.	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en altura.	Inducción y notificación de riesgo.	2	2	4	BAJO	35	100	II	ACEPTABLE	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en altura.	S					Programa de Control de Trabajo en Altura	Inducción y notificación de riesgo.
	Trabajo en espacios confinados	LOCALIDAD	Asfixia, intoxicación, lesiones por impacto, lesiones por esfuerzo repetitivo.	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en espacios confinados.	Inducción y notificación de riesgo.	2	4	6	MEDIO	60	60	I	NO ACEPTABLE	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en espacios confinados.	S	NO	NO	NO		Programa de Control de Trabajo en Espacios Confinados	Inducción y notificación de riesgo.
	Trabajo en condiciones de humedad	BIOLÓGICO	Infecciones, alergias, irritación de la piel, lesiones por contacto con líquidos.	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en condiciones de humedad.	Inducción y notificación de riesgo.	2	4	6	MEDIO	60	60	I	NO ACEPTABLE	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en condiciones de humedad.	S	NO	NO	NO		Programa de Control de Trabajo en Condiciones de Humedad	Inducción y notificación de riesgo.
	Trabajo en condiciones de frío	BIOLÓGICO	Lesiones físicas, lesiones por esfuerzo repetitivo, lesiones por vibración, lesiones por ruido.	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en condiciones de frío.	Inducción y notificación de riesgo.	2	4	6	MEDIO	60	60	I	NO ACEPTABLE	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en condiciones de frío.	S	NO	NO	NO		Programa de Control de Trabajo en Condiciones de Frío	Inducción y notificación de riesgo.
	Trabajo en condiciones de calor	BIOLÓGICO	Lesiones físicas, lesiones por esfuerzo repetitivo, lesiones por vibración, lesiones por ruido.	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en condiciones de calor.	Inducción y notificación de riesgo.	2	4	6	MEDIO	60	60	I	NO ACEPTABLE	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en condiciones de calor.	S	NO	NO	NO		Programa de Control de Trabajo en Condiciones de Calor	Inducción y notificación de riesgo.
	Trabajo en condiciones de ruido	BIOLÓGICO	Lesiones auditivas, lesiones por esfuerzo repetitivo, lesiones por vibración, lesiones por ruido.	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en condiciones de ruido.	Inducción y notificación de riesgo.	2	4	6	MEDIO	60	60	I	NO ACEPTABLE	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en condiciones de ruido.	S	NO	NO	NO		Programa de Control de Trabajo en Condiciones de Ruido	Inducción y notificación de riesgo.
	Trabajo en condiciones de vibración	BIOLÓGICO	Lesiones físicas, lesiones por esfuerzo repetitivo, lesiones por vibración, lesiones por ruido.	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en condiciones de vibración.	Inducción y notificación de riesgo.	2	4	6	MEDIO	60	60	I	NO ACEPTABLE	Uso de EPP, procedimientos de trabajo en condiciones de vibración.	S	NO	NO	NO		Programa de Control de Trabajo en Condiciones de Vibración	Inducción y notificación de riesgo.

Fuente: Autores (2022).

7.1.13. Proponer medidas preventivas para el riesgo por movimientos repetitivos de extremidades superiores.

DHHS (NIOSH) publicación N.º 2012-120 febrero de 2012. Un trastorno musculoesquelético relacionado con el trabajo es una lesión de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, las piernas, la cabeza, el cuello o la espalda que se produce o se agrava por tareas laborales como levantar, empujar o jalar objetos. Los síntomas pueden incluir dolor, rigidez, hinchazón, adormecimiento y cosquilleo.

Desde el año 2004 el INSL viene desarrollando en Navarra un programa de Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos en consonancia con las diferentes Estrategias Comunitarias de Seguridad y Salud en el Trabajo, la última de ellas para el período 2007-2012.

Los objetivos del programa son similares a los de la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo:

- Proponer un modelo de gestión integrada que consta de 3 elementos esenciales: empresarios, trabajadores y administración que deben trabajar de manera coordinada para combatir los TME.
- Sensibilizar a los agentes implicados en la prevención de riesgos laborales sobre el impacto en salud, y socioeconómico que tienen los trastornos musculoesqueléticos
- Impulsar la formulación desde las empresas de diagnósticos y programas preventivos que consideren de manera transversal este tipo de exposiciones y de lesiones para poder así reducir su incidencia en el mundo laboral.

- Facilitar la transferencia de conocimientos y experiencias que facilite la aplicación de actuaciones preventivas ergonómicas en las empresas.
- Sensibilizar a los empresarios en su responsabilidad de ocuparse del mantenimiento, rehabilitación y reincorporación al trabajo de los trabajadores con TME.

Según López D. Olga; “Para prevenir con eficacia los trastornos musculoesqueléticos, se debe determinar en primer lugar los factores que producen las alteraciones osteomusculares en el lugar de trabajo”

Una de las recomendaciones que da el autor David C Caple, MSc en su artículo Enfoques holísticos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores de los call-centers, hace referencia a el modelo dinámico de postura, lo que implica una amplia gama de posturas para mejorar el flujo de sangre y una variedad de músculo de carga por los patrones.

Para PUIG AVENTIN, Vanessa; GALLEGO FERNANDEZ, Yolanda y MORENO MORENO, María Pilar. Una correcta higiene postural contribuye positivamente a la prevención de TME, por lo que es de esperar que esta mejora se traduzca en una reducción de la sintomatología de los trabajadores por esta causa. Sin embargo, se precisa de más estudios para valorar si el cambio de hábitos se mantiene a largo plazo y si se correlaciona con una disminución de los TME.

Las medidas de prevención de lesiones por movimientos repetitivos habitualmente radican en el diseño del puesto de trabajo; dado que el diseñar el puesto a las medidas y necesidades del colaborador favorecerán que se realice el trabajo con comodidad sin necesidad de esforzarse.

Realizar las tareas evitando posturas incómodas y procurar tener el cuerpo alineado en reposo.

Programar la actividad por ciclos evitando tareas repetitivas superiores a los 30 segundos. *Se entenderá por ciclo “la sucesión de operaciones necesarias para ejecutar una tarea u obtener una unidad de producción”.*

Emplear equipos y herramientas adecuadas para cada tipo de labor y conservarlas en buenas condiciones de modo que se evite emplear un esfuerzo adicional para compensar el deficiente servicio de la herramienta, efectuar exámenes médicos ocupacionales que faciliten la detección de posibles lesiones musculoesqueléticas que permitan controlar factores de riesgo que puedan influir en ellas.

Establecer pausas periódicas evitando repetir movimientos durante mas del 50 por ciento de la duración del trabajo, favorecer la alternancia o el cambio de tareas para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares y, al mismo tiempo, se disminuya la monotonía en el trabajo y realizar ejercicio que permitan activar la circulación y oxigenación del cuerpo durante la jornada laboral.

LOS EMPLEADORES DEBEN

- Crear políticas que garanticen que todos los planes de atención determinen la necesidad de usar dispositivos de asistencia ergonómicos.
- Proveer dispositivos de asistencia ergonómicos (como tablas corredizas de traslado o cinturones para movilizar pacientes) si es necesario.
- Brindar capacitación sobre los dispositivos de asistencia ergonómicos, sus usos, el tipo de situación médica que requiere su uso y cómo solicitarlos en el plan de atención.
- Crear políticas para evaluar la habilidad del cuidador en el uso de los dispositivos de asistencia una vez que haya recibido la capacitación y los esté

utilizando (DHHS (NIOSH) publicación N.º 2012-120 febrero de 2012).

8.2. Discusión

A continuación, se presentará la discusión entre los referentes teóricos consultados y los resultados obtenidos en la presente investigación.

En primer lugar, Gonzáles D. y Jiménez D., (2017) encontraron que los trabajadores de un cultivo de flores se encuentran expuestos a riesgo ergonómico tanto dinámico como estático, obteniendo como resultado que las zonas más afectadas eran los miembros superiores, las muñecas, el cuello y los hombros; en nuestra investigación, al ser el trabajo en alturas el objeto de esta, teniendo en cuenta las diferencias sustanciales entre una labor y otra, se encontró que las zonas más afectadas también son los miembros superiores, con mayor afectación en el brazo y el cuello, precisamente por la posición en la que se realizan las labores y la poca movilidad de estas partes del cuerpo mientras se despliegan las actividades; así pues, el riesgo ergonómico es tanto dinámico como estático. De igual forma, en ambas labores estudiadas, estos riesgos pueden tener incidencia en el desarrollo de actividades tanto laborales como extralaborales.

En segundo lugar, Galvis A., (2021) realizó una matriz de riesgos ergonómicos, la cual fue utilizada como ejemplo para construir la matriz de riesgos ergonómicos que se presentará en la tabla 21. En ella se plantean varias estrategias para poder mitigar el riesgo ergonómico encontrado en los resultados de la presente investigación. En tercer lugar, en la presente investigación se tuvo en cuenta lo planteado por Acevedo M., (2017) quien expresa que la manipulación manual de cargas puede representar un riesgo ergonómico; no obstante, en los sujetos estudiados no se observó una carga adicional a la de su propio cuerpo.

Para Gómez L., et., al., (2018) y Montes M (2007) en cuarto lugar, el riesgo ergonómico puede aumentar en las actividades de la fase constructiva (sector de construcción) debido a que

en cada etapa del trabajo las actividades se ejecutan de forma rutinaria, por periodos extensos, movimientos repetitivos, con carga postural y manejo de cargas adicionales; de ello, en nuestra investigación solo se exceptúa el manejo de cargas adicionales, pero si se logró observar que en el trabajo en alturas como en la construcción se ejecutan tareas rutinarias, de carga postural alta, movimientos repetitivos y de periodos extensos en las mismas posiciones, por lo que se concluye que en ambas existe un riesgo ergonómico similar, sobre todo en lo muscular estático y dinámico.

En quinto lugar, así como lo plantea Espinosa S., (2015) las acciones que se tomen para prevenir los riesgos ergonómicos deben ser permanentes, por lo que en nuestra matriz de riesgos se incluyen acciones permanentes que se deben aplicar en la empresa JRL Alturas S.A.S., incluyendo las valoraciones médicas ocupacionales.

En sexto lugar, de acuerdo con la investigación realizada por Navarro M., (2019) la postura del trabajador (de los docentes, en su caso) es de vital importancia, puesto que con un buen manejo pueden aumentar la eficiencia laboral y disminuir las lesiones músculo esqueléticas o por trauma acumulativo, las cuales son consideradas como las más comunes en morbilidad y disminución laboral de los trabajadores. Así pues, conforme a los resultados obtenidos, es decir, el puntaje de 7 puntos en el valor de la evaluación final para todos los sujetos que indica que se requieren cambios drásticos, puede inferirse que los sujetos están en riesgo de padecer lesiones musculoesqueléticas o traumas acumulativos que influyen no solo en su eficiencia laboral, sino que puede llegar a disminuir su capacidad laboral.

Ahora bien, como séptimo punto, siguiendo la línea de Peña Y., y Rodríguez A., (2021) y Huilcarema D., (2020) en la que se evaluaron las posturas estáticas y dinámicas del electricista y de teletrabajadores, respectivamente,, la cual coincide con el trabajo en alturas en la primera, se

tiene que las causas de las molestias en estos trabajos son la postura para el ascenso y descenso (región dorso-lumbar) y por el arnés para la región del hombro en el primer caso, y las posturas inadecuadas en el segundo. Si bien los factores descritos por de Peña Y., y Rodríguez A., (2021) pueden incidir en las molestias, se considera que lo postural como menciona Huilcarema D., (2020), en el caso de JRL Alturas S.A.S, puede incidir de mayor manera en molestias de este tipo; es decir, puede inferirse que los trabajadores o sujetos evaluados en la presente investigación tienen molestias en la región dorso-lumbar y hombros no solo por el arnés o el movimiento de subida y bajada, sino por la postura que tienen los brazos, la espalda y el cuello en el desarrollo de sus actividades. Cabe precisar que los métodos utilizados por Peña Y., y Rodríguez A., y los de esta investigación no fueron los mismos.

Para Almeida M., (2022) determinó que las principales molestias ergonómicas se presentan en el cuello, brazos, muñecas, manos, zona dorsal, zona lumbar, cadera y piernas; los cuales se presentan por movimientos repetitivos en las extremidades superiores o por posturas forzadas o estáticas; estas apreciaciones coinciden con los resultados encontrados en la presente investigación, pues en todos los sujetos los resultados de la actividad muscular y la carga/ fuerza de los grupos A y B fueron negativas, tal y como se muestra en el gráfico 18.

Herrador J., y Latorre P., (2005), Miranda I., (2010), González G., (2020) y Novoa D., (2021) en octavo lugar, coinciden en exponer que la prevención es un factor fundamental en el tema de riesgos ergonómicos, por lo que, compartiendo su línea, se crea la matriz de riesgos y peligros con miras a prevenir los riesgos a los que se someten los trabajadores de JRL Alturas S.A.S., bajo esta misma teoría Bonilla E., y Salas B., (SF) estudiaron todos los riesgos ergonómicos de su empresa, creando una guía donde se evidencian los riesgos para cada área de trabajo. Para Murcia M., et., al., (SF) los trastornos musculoesqueléticos se convierten en uno de

los principales daños que se presentan por la carga física del trabajo, las cuales se presentan con mayor frecuencia en extremidades superiores, lo cual coincide con los resultados obtenidos en la presente investigación en la medida en que los valores para brazo, muñeca y cuello fueron negativos en todos los sujetos de estudio, por lo que podrían presentar problemas musculares en estas zonas.

Aun así, el descanso puede ser un factor que aporte a modo de prevención del problema, por lo que fue incluido en la matriz de riesgos. De acuerdo con Cortea P., (2017) quien también aplicó el método RULA, el descanso puede mejorar la productividad y educir costos de atención, permisos médicos y demás factores ligados a las enfermedades musculoesqueléticas de los trabajadores.

De todo lo anterior podría inferirse que, por lo general, los miembros superiores suelen ser los más afectados en el área laboral, teniendo un riesgo ergonómico dinámico y estático, con menor, aunque no nula, incidencia en los miembros inferiores. Así mismo, la prevención es una herramienta que debe darse de manera permanente en las empresas, con acciones tendientes a mejorar las posturas que adoptan los trabajadores en el desarrollo de sus labores, con ello se pueden prevenir enfermedades musculoesqueléticas o la pérdida de la capacidad laboral de los prestadores de servicios personales.

9. Análisis Financiero

Para llevar a cabo el proyecto se requieren los recursos financieros discriminados a continuación:

9.1. Costo y presupuesto

Tabla 22 Costos y gastos proyecto de Investigación, desde febrero hasta diciembre 2022

CONCEPTO	VALORES 2022
----------	--------------

	FEB-JUN	JUL-DIC
TRANSPORTE	100.000	300.000
TIEMPO DE CONSULTA EN INTERNET	420.000	525.000
ASESORIAS	300.000	250.000
PAPELERIA	120.000	50.000
LLAMADAS TELEFONICAS	50.000	50.000
TOTAL, PRESUPUESTO 2022		2.165.000

Nota: Fuente: Autores (2022).

9.2. Recursos humanos

La calidad de las competencias individuales del recurso humano es la que al final determina el éxito del proceso; el proceso involucra la necesidad de reclutamiento, selección y mantenimiento de profesionales técnicos, tecnólogos y especializados que puedan gestionar el programa de Higiene Postural en sus distintos niveles y atender con el personal necesario las necesidades de higiene postural:

- Contará personal con competencias especializadas para analizar procesos de higiene postural.
- Desarrollará y mantendrá las cualificaciones profesionales de los higienistas industriales contratados ya sean externos o internos.
- Costo de implementación del programa, Recursos técnicos, Plan anual SG-SST, Reportes de higiene ocupacional, Notificaciones y comunicaciones

9.2.1. Análisis costo beneficio

El diseño y ejecución de los programas de prevención y promoción de riesgos hacen parte

fundamental de toda empresa bajo Decreto 1072 de 2015 Art. 2.2.4.6.34 a su vez estas actividades son apoyadas por las Administradoras de Riesgo Laborales ARL *pertenecen al Sistema General de Riesgos Laborales (SGRL), el cual, a su vez, hace parte del Sistema de Seguridad Social Integral (SSSI). Su principal función es la de ofrecer cobertura a los trabajadores para prevenir, proteger y atender los efectos de las enfermedades laborales y los accidentes ocurridos durante el trabajo.* (Safety, 2017) y son aliados estratégicos de las empresas en la formación y asesoría de la gestión de riesgo acciones que generan a las empresas y sus colaboradores confort, seguridad y optimiza la productividad de la empresa.

Basados en el caso de estudio del presente trabajo de investigación la implementación de un programa de higiene postural beneficiara tanto la buena ejecución de los ejercicios que el participante debe realizar como la seguridad de este a la hora de ejecutar maniobras de forma segura esto quiere decir que el personal en formación contara con herramientas para enfrentarse a un buen desempeño en sus actividades diarias.

El costo que represento hacer el análisis es aproximado de 2.165.000 donde se evidenció la necesidad de asegurar la ejecución de ejercicios dado que la no adecuada ejecución podría generar malestar o padecimientos que se intensifica por el uso constante de la tecnología como laptops y el hecho de ocupar lugares fijos de trabajo.

Tabla 23 Costos y gastos de Implementación del programa 2022

Concepto	Descripción	Tiempo de entrega	Costo
Análisis del puesto de trabajo	Fisioterapeuta	2 meses	3.500.000

Asesoría generada por ARL	Asistencia especializada	2 meses	1.400.000
------------------------------	-----------------------------	---------	-----------

Nota: Fuente: Autores (2022).

Beneficios de una buena higiene postural

- Optimización de nuestro trabajo muscular.
- Fortalecimiento de nuestra musculatura (tanto interna o de soporte como externa).
- Aumento de la movilidad muscular.
- Calma tensiones.
- Evita contracturas.
- Previene dolores de espalda.
- Favorece la alineación y el correcto posicionamiento de las curvas vertebrales.
- Un sistema musculoesquelético equilibrado.
- Mejora de la circulación sanguínea y linfática.
- Mayor aporte de oxígeno y nutrientes en los tejidos.
- Mayor agilidad.
- Mayor flexibilidad.
- Mayor equilibrio.
- Mejora del patrón respiratorio.
- Seguridad y mejor imagen corporal.
- Mejora el estado de ánimo.
 - Relación para generar una propuesta

Tabla 24 Costos y gastos de la propuesta

Investigación	2.165.000
Análisis de puesto de trabajo	3.500.000
Asesoría por ARL	1.400.000
TOTAL, DE PRESUPUESTO 2022	7.065.000

Nota: Fuente: Autores (2022).

9.3. Relación costo beneficio

Tabla 23 Aproximación de costos en un participante de 35 años y salario base de 1.500.000

Pensión por invalidez	Base de salario mínimo	Indemnización
50-65%	8.100.000	90.714.407
Superior 66%	9.720.000	179.832.295

Fuente: Administradoras de Riesgos Laborales- Subdirección de Riesgos Laborales

Desarrollar un programa de higiene postural podría representar una inversión de 7.065.000 y el costo de un posible accidente o enfermedad de un participante y/o instructor de trabajo en alturas podría representar a la empresa un valor de 90.714.407 en cuanto el ejercicio de costos planteado es evidente que generar e implementar programas para garantizar el estado óptimo del personal es justificable frente a las consecuencias que podrían representar el causar daños a los profesionales que realizan estas actividades de alto riesgo.

Según el ministerio de salud y protección social *La tasa de accidentalidad, hace referencia al número de accidentes calificados, la tasa de mortalidad corresponde al número de muertes por accidente y enfermedad calificados de origen laboral, y la tasa de enfermedad laboral corresponde al número de enfermedades calificadas como de origen laboral, todas con*

respecto a la población afiliada y en un período determinado. El comportamiento de los sectores relacionados con trabajos de alturas frente a los riesgos laborales de comporta así:

Tabla 25 Comportamiento de los sectores relacionados con trabajos de alturas en relación con riesgos laborales

Sector	Número de accidentes	Clasificación Accidente de Trabajo por ocupación	Muertes	Pensiones
Construcción	7.213	6.349	16	6
Minas y canteras	2.222	2.107	12	1

Fuente: Administradoras de Riesgos Laborales- Subdirección de Riesgos Laborales

La aproximación generada del número de accidentes de trabajo evidencia la necesidad de implementar mecanismos que salvaguarden la integridad del personal que labora en los oficios de tareas de alto riesgo.

10. Conclusiones

A través del desarrollo de esta investigación, se evidenció que la empresa JLR Alturas cumple con la normativa tanto del ministerio resolución 1178, resolución 4272 como a los estándares mínimos de acuerdo con la Resolución 1111/2017 sin embargo no han establecido

estrategias claras para el control y prevención relacionado con el riesgo biomecánico identificado en la matriz de riesgos.

Conforme a lo observado en los trabajadores y aprendices de los trabajos en altura de la empresa JRL Aturas S.A.S., tenemos que los principales riesgos ergonómicos de esta labor se encuentran en las posturas dolorosas y los movimientos repetitivos de manos y brazos, los cuales, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Condiciones de trabajo, representan un 39% y un 59%, respectivamente, de exigencia física. Por ello, es importante evaluar las posturas manejadas por los trabajadores y aprendices, de manera que pueda determinarse un valor cuantificable de seguridad cuando los trabajadores o aprendices se encuentran desempeñando la labor suspendidos en la altura.

Así pues, una vez aplicado el método RULA, tenemos que los tres sujetos tuvieron la misma puntuación para la posición en los brazos con un total de 4, por lo que este debe ser un aspecto a mejorar en las tareas; frente al antebrazo los sujetos 2 y 3 obtuvieron 1 punto cada uno, mientras el sujeto 1 obtuvo 2 puntos, este punto no es perfecto pero no se encuentra en estado crítico; sobre la muñeca, los sujetos 1 y 3 obtuvieron 3 puntos cada uno, mientras que el sujeto 2 obtuvo 2 puntos, así que se convierte en un aspecto a mejorar; sobre el giro de muñeca, los sujetos 2 y 3 obtuvieron 1 punto cada uno, mientras el sujeto 1 obtuvo 2 puntos, se debe enfatizar en la mejora de giro; esto respecto al grupo A.

Sobre el grupo B, en la posición del cuello los 3 sujetos obtuvieron resultados diferentes, esto en concordancia con la actividad que estaban realizando en el marco de sus labores; para el tronco también hubo resultados distintos en cada sujeto, teniendo el menor puntaje el sujeto 2 con 1 punto y el mayor el sujeto 1 con 4, el sujeto 3 estuvo neutro con 2 puntos; las piernas

arrojaron el mismo resultado para todos los sujetos con 2 puntos, en los casos en los que se encontraban apoyadas, el peso no estaba equilibrado, como el caso del sujeto 1 y 3.

Ahora bien, los valores de A, B, C y D fueron muy similares en los sujetos 2 y 3, con la diferencia única del valor de B en el sujeto 2, lo que muestra que los problemas ergonómicos pueden ser similares en los sujetos 2 y 3. Los valores del sujeto 1 son sustancialmente diferentes a los de los demás sujetos, teniendo valores más elevados que los anteriores, representando un riesgo mayor para el sujeto.

Los datos de actividad muscular de los grupos A y B son casi idénticos, diferenciados por la actividad muscular del grupo B para el sujeto 3. Sobre la carga/fuerza del grupo A y B los resultados son idénticos y no positivos, por lo que se hace claro que se necesita implementar mejoras.

A pesar de los valores de A, B, C y D son diferentes del sujeto 1, los valores finales de la RULA arrojaron los mismos resultados para todos con un valor de 7 puntos, con nivel de riesgo 4 que sugiere que se requieren cambios urgentes en la manera en la que se ejecuta la tarea de trabajo en alturas en la empresa JLR alturas S.A.S.

En este orden, es claro que los trabajadores pueden padecer un TME por las malas posturas, de manera específica por la falta de dinámica muscular y las malas posturas adoptadas en la suspensión del cuerpo para la realización de sus labores en alturas. Esto quedó en evidencia con los resultados del método RULA, dejando de presente que existe mayor riesgo en sufrirlos en los brazos, tronco y cuello a por la falta de dinámica muscular.

Estos resultados se lograron gracias a la observación directa de los trabajadores en su oficio, lo que permitió hacer comparaciones reales en el método Rula planteado por McAtamney y Corlett (1993), lo que nos permite tener datos exactos de situaciones del diario vivir de los

trabajadores en alturas. Así pues, resulta coherente la teoría con la práctica, pues las tesis planteadas en el marco teórico resultan consecuentes con los resultados esperados.

De acuerdo con el análisis de observación de posturas forzadas en la práctica de entrenamiento los participantes asumen posturas subestándares para evaluar el riesgo biomecánico relacionado se sugiere para próximas investigaciones utilizar un cuestionario nórdico dado que esta herramienta permite trabajar aspectos de zonas donde se presenta dolor.

Se evidencio que la actividad en alturas requiere de factores como estado anímico y condiciones de salud para alcanzar un buen desarrollo de la labor además por funciones propias del cargo son necesarios los movimientos repetitivos siempre o casi siempre en las extremidades del cuerpo como lo son brazo, piernas, manos y cabeza. En entrevistas con el personal manifestaron que terminado el ejercicio presentaban molestias en brazos, piernas y espalda.

En algunas actividades de alturas requiere completa coordinación de cuerpo y movimientos esto frente a las labores que se realizan en postes, desplazamiento en mallas o torres. En esta práctica es necesario no evadir las medidas de protección personal como el uso adecuado de los elementos de protección personal. Aunque se adelantan investigaciones acerca de las medidas de prevención musculoesqueléticas dentro de la empresa no se han realizado las socializaciones de esta ni se realizan ejercicios de estiramiento antes, durante o terminado el ejercicio de pista.

Ahora bien, como limitante a la presente investigación se presentó la falta de observación continua, es decir, la carencia de recursos humanos que permitieran una mayor observación a los sujetos de estudio, lo cual se pudo superar de manera paliativa con la toma de registro fotográfico, pero que aun así limita mucho la población de estudio.

Es importante establecer programas de vigilancia y control para que se apliquen las pautas de autocuidado en sus puestos de trabajo y estas prácticas puedan ser llevadas a sus hogares.

11. Recomendaciones

Se recomienda hacer una concientización de todos los trabajadores y directivos de la importancia de participar en todas las actividades, proveer los recursos, las instalaciones y hacer evidente el compromiso para la consecución de los objetivos.

Se recomienda diseñar estrategias de participación e intervención de todos los actores del programa de vigilancia epidemiológica para prevención de desórdenes musculo esqueléticos para que se pueda evaluar efectivamente su ejecución y resultados y hacer los cambios pertinentes según las necesidades que vaya presentando. Es necesario el acompañamiento y el apoyo de la ARL, las EPS y la Caja de Compensación para el acompañamiento de las actividades del programa a implementar. Por otra parte, se recomienda:

- A nivel personal se recomienda: Una postura correcta de pie, Uso de EPP, realizar listas de chequeo y verificación de equipos de protección personal, realizar estiramiento antes, durante y después de realizar actividades que requieran esfuerzo físico. Por otro lado, implementar buenas prácticas al dormir, uso de calzado adecuado y evitar sentarse inclinado desplazando el peso a un solo lado del cuerpo.
- A nivel de seguridad colectiva: Evaluar si la actividad realmente requiere de trabajo en suspensión, dado que se pueden usar mecanismos duros como escaleras, andamios o barandas con la finalidad de realizar trabajo de forma segura, asegurar la

zona de trabajo, socializar las actividades a desarrollar y durante la ejecución realizar pausas activas.

- A nivel de prevención: Conocer e identificar los peligros son la mejor forma de administrar el riesgo por ello es necesario implementar jornadas de sensibilización, capacitar y desarrollar sistemas de ingeniería bajo la normativa legal vigente.
- A nivel de las actividades identificadas: Evitar posiciones forzadas en las que se pueda generar lesiones, mantener la mente activa en los ejercicios y atender las indicaciones brindadas durante la ejecución del ejercicio, determinar los periodos de descanso y aplicar posicionamiento para liberar tensión durante las actividades en suspensión estas se pueden desarrollar apoyados del equipo de protección personal.

12. Referencias Bibliográficas

- CENEA. (20 de 04 de 2022). *CENEA*. Obtenido de CENEA:
<https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>
- Diego-Mas, J. A. (2015). Evaluación postural mediante el método RULA. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*,
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>.
- Prevención, S. d. (s.f.). *Sociedad de Prevención*. Obtenido de Sociedad de Prevención: <https://www.psprevencion.com/850/noticia-riesgos-laborales-en-los-trabajos-en-altura.html>
- QUINTERO, J. E. (03 de 2009). *Contenidos USCO*. Obtenido de Contenidos USCO: <https://contenidos.usco.edu.co/salud/images/documentos/grados/T.G.Salud>

-Ocupacional/113.T.G-Jorge-Eduardo-Garzon-Quintero-2009.pdf

Rodríguez, A. (13 de 09 de 2016). *Slideshare*. Obtenido de Slideshare:

<https://es.slideshare.net/andrearodriguez391/ergonoma-y-riesgo-en-alturas>

FEMPA. (16 de 10 de 2021). *FEMPA*. Obtenido de FEMPA: [https://www.fempa.es/noticias/actualidad/prevencion/medidas-de-prevención-de-los-riesgos-ergonomicos-para-los-instaladores](https://www.fempa.es/noticias/actualidad/prevencion/medidas-de-prevencion-de-los-riesgos-ergonomicos-para-los-instaladores)

TRCOIN. (2021). *TRCOIN*. Obtenido de TRCOIN: https://www.ibv.org/wp-content/uploads/2021/12/Folleto_Jornada_Tecnica_PRL_FEMIVAL.pdf

Interempresas. (01 de 06 de 2021). *Interempresas*. Obtenido de Interempresas: <https://www.interempresas.net/Proteccion-laboral/Articulos/352737-Asi-se-deteriora-la-espalda-y-el-cuello-de-los-trabajadores-en-la-oficina.html>

Herrador Sánchez J. A. & Latorre Román P. A. (2005). Riesgos en relación con los recursos materiales y didácticos, espacios y equipamiento deportivo en educación física. Buenos Aires Revista efdeportes. Año 10 – No 82 - marzo de 2005. Url [El centro escolar como ergosistema saludable. Riesgos en relación con los recursos materiales y didácticos, espacios y equipamiento deportivo en educación física \(efdeportes.com\)](http://www.efdeportes.com/2005/10/82/82-11.htm)

Villalba I. M. (2010) Identificación y evaluación ergonómica del riesgo de carga física en los puestos de trabajo de 8 hospitales públicos catalanes. Prevención integral. Url [Identificación y evaluación ergonómica del riesgo de carga física en los puestos de trabajo de 8 hospitales públicos catalanes | Prevención Integral & ORP Conference \(prevencionintegral.com\)](http://www.prevencionintegral.com/2010/12/01/identificacion-y-evaluacion-ergonomica-del-riesgo-de-carga-fisica-en-los-puestos-de-trabajo-de-8-hospitales-publicos-catalanes/)

Cotera Quintero P. A: (2017) *Estudio de los factores de riesgo ergonómico que*

afectan el desempeño de los trabajadores del departamento optativos de la compañía anónima el universo [Tesis profesional, Universidad de Guayaquil]. Url [Introducción \(ug.edu.ec\)](#)

Montes de Oca Martínez M. A. (2007) *Diagnóstico ergonómico de los trabajadores en la industria de la construcción*. [Tesis postgrado, Instituto Politécnico Nacional]. Url [DIAGNÓSTICO ERGONÓMICO DE LOS TRABAJADORES EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN | Yolanda Mollo Vara - Academia.edu](#)

Bonilla Rodríguez E. Salas Domínguez B. Estudio ergonómico de trabajadores de perforación de pozos en el Sureste de México (Área de Comalcalco, Tabasco). Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Url. [Estudio ergonómico de trabajadores de perforación de pozos en el Sureste de México \(Área de Comalcalco, Tabasco | Robert Smith - Academia.edu\)](#)

Flores Salinas O. F. (2017). *La comunicación organizacional en la prevención de riesgos laborales*. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID. Url [La comunicación organizacional en la prevención de riesgos laborales \(ucm.es\)](#)

Huilcarema Hernández D. S. (2020) Análisis e identificación de los factores de riesgo ergonómico en el personal administrativo que realiza teletrabajo durante la emergencia sanitaria en el distrito educativo 15d01". Url [Article \(uisek.edu.ec\)](#)

Almeida Montenegro M. Y (2022). *Identificación y análisis del factor riesgo ergonómico por biometría postural en los trabajadores del gad del cantón montúfar*. Url [Análisis \(utn.edu.ec\)](#)

González Morán G. y Poveda Burgos G. (2020): "Responsabilidad social y prevención de factores de riesgo ergonómico que afectan la salud de los empleados

públicos y privados en Ecuador - Guayaquil”, Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales. Url [Responsabilidad social y prevención de factores de riesgo ergonómico \(eumed.net\)](#)

Villanueva Río Rosario M. A. & Verdú N. Evaluación de la carga física en el sector hortofrutícola. Comparación de diferentes métodos de evaluación. Url [CARM.es - RN-08 "Evaluación de la carga física en el sector hortofrutícola. Comparación de diferentes ..."](#)

Jiménez Naranjo D. C. & González Carpeta D. K. (2017) *Factores de riesgo ergonómicos y sintomatología músculo esquelética asociada en trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de Bogotá: una mirada desde enfermería.* url [Documento- Investigación-Riesgo-Ergonómico.pdf \(udca.edu.co\)](#)

Galvis Zambrano A. (2021) *Estudio Ergonómico en los Puestos de Trabajo e Identificación de los Riesgos Biomecánicos en la Empresa Dentalnet SAS.* Url: [2021GalvisAlejandro.pdf \(usta.edu.co\)](#)

Acevedo m. C. (2017). *Estudio de riesgo ergonómico por manipulación de cargas en los docentes de la universidad católica de Colombia.* Url: [Microsoft Word - KINGSTON \(ucatolica.edu.co\)](#)

Gómez Contreras L.M Tibasosa Bolívar A. P. & Vargas Simbaqueba W. L. (2018) *Análisis de riesgo ergonómico para los trabajadores de la constructora obras civiles cristobal daza.* Url: [GómezContrerasLeydiMarcela2018.pdf \(udistrital.edu.co\)](#)

Ceron Espinosa S. P. (2015) *Aplicación Piloto De Un Programa De Ergonomía Participativa Para La Prevención Y Control De Los Factores De Riesgo Ergonómico En La Empresa Fabricante De Bandas Transportadoras Y De Transmisión.* Url [Aplicación](#)

piloto de un programa de ergonomía participativa para la prevención y control de los factores de riesgo ergonómico en la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión de la ciudad de Popayán 2015. (univalle.edu.co)

Ruiz López E. A. & Gómez Rodríguez J. J. (2017) Control de estrés térmico en el área de producción en una empresa del sector del plástico. Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali. Url [T07361.pdf \(uao.edu.co\)](#)

Correa Álvarez E. A, Díaz Reyes M. T, Quintero Bermúdez A. I. y Muñoz J. A. (diciembre, 2018) *Estudio de los factores de riesgo ergonómicos que pueden afectar el desempeño laboral de los controladores de tránsito aéreo que prestan sus servicios en el Aeropuerto Internacional José María Córdova, ubicado en el municipio de Rionegro, Antioquia.* Revista Ingeniería Industrial UPB / Vol. 06 / No. 06 / enero - diciembre, 2018. Url [Estudio de los factores de riesgo.pdf \(upb.edu.co\)](#)

Navarro Pérez M. E. (2019) *Docentes de Educación Física, Expuestos a Riesgos Laborales - Trastornos Osteomusculares (Dolor Lumbar).* Universidad de los Llanos. Url [Docentes de Educación Física, Expuestos a Riesgos Laborales - Trastornos Osteomusculares \(Dolor Lumbar\) \(unillanos.edu.co\)](#)

Bettin Sánchez C. P. & Ordosgoitia Peña P. L. (2020) *Estrés térmico por calor en el sector de la construcción: efectos y consecuencias del calentamiento global* Universidad de Córdoba. Url [bettinsanchezcindy- ordosgoitiapeñapaula.pdf \(unicordoba.edu.co\)](#)

Peña Rodríguez B. Y. Rodríguez Estrada R. A (2021) *Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo Ergonómico a los que se Exponen los Técnicos Electricistas de Suspensiones y Reconexiones de la Empresa INGERYAS SAS.* Url [Trabajo de grado.pdf](#)

(eccu.edu.co)

Asociación Española de Ergonomía. ergonomos.es Obtenido de:

¿Qué es la ergonomía? - Asociación Española de Ergonomía (ergonomos.es)

Ergonomicosa, Ergonomía ambiental la clave para prevenir riesgos laborales.

Obtenido de: Ergonomía ambiental, la clave para prevenir riesgos laborales –

Ergonomicosas

Buenas Tareas (26 de 05 de 2015). Ergonomía Temporal 1. Obtenido de

Ergonomía Temporal 1 - Ensayos universitarios - 507 Palabras (buenastareas.com)

CROEM. Prevención de riesgos ergonómicos. Confederación regional de

organizaciones empresariales de Murcia. Obtenido de: Microsoft Word - 1ª PARTE

BLOQUE FORMATIVO DEFINITVA maquetada CROEM.doc

Econopedia. Puesto de trabajo. Sánchez Galán J. (2022) Obtenido de Puesto de

trabajo - Qué es, definición y concepto | 2022 | Economipedia

Cilveti Gubía S. Idoate García V. (abril, 2001). Posturas Forzadas. *Osalan, 1.ª*

abril Obtenido de 2 POSTURAS FORZADAS (euskadi.eus)

Lorca Rubio J. L. (junio, 2009). Los movimientos repetitivos: definiciones,

métodos de identificación y evaluación. Centro Territorial de Valencia del INVASSAT.

Obtenido de repetividad [Sólo lectura] (gva.es)

Méndez Cevallos M. G. (2011). Estudio del factor de riesgo ergonómico en los

puestos de trabajo del área de producción en lavanderías ecuatorianas C.A. “Martinizing”.

Universidad tecnológica equinoccial. Estudio del factor de riesgo ergonómico en los

puestos de trabajo del área de producción en lavanderías ecuatorianas C.A. Martinizing

(1library.co)

González, A., Bonilla, J., Quintero, M., Reyes, C., & Chavarro, A. (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. *Revista ingeniería de construcción*, 31(1), 05-16

Icontec. (16 de 12 de 2008). Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo Obtenido de <https://tienda.icontec.org/wpcontent/uploads/pdfs/ntc5655.pdf>

Rimac seguros. (s.f.). Ergonomía y biomecánica. Obtenido de http://www.prevencionlaboralrimac.com/cms_data/contents/rimacdatabase/media/fasciculo-prevencion/fasc-8588152601149574370.pdf

Hernández, p. J. (s.f.). Ergonomía. Su aplicación en salud ocupacional. Obtenido de <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/cap2.pdf>

Minsalud. (7 de 2015). ABECÉ pausas activas. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/EN T/abec e-pausas-activas.pdf>

Colombia, C. d. (1997). Ley 378 de 1997. Obtenido de https://www.redjurista.com/Documents/ley_378_de_1997_congreso_de_la_republica.aspx#/

Colombia, E. C. (s.f.). Ley 9 de 1979. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf

COLOMBIA, E. M. (s.f.). Decreto 1281 de 1994, por el cual se reglamentan las actividades de alto riesgo. Obtenido de <https://vlex.com.co/vid/decreto-354205070#:~:text=Diciembre%20de%201995,Decreto%201281%20de%2>

01994%2C%20por%20el%20cual%20se,las%20actividades%20de%20alto
%20riesgo&text=par%C3%A1

Colombia, E. p. (2015). Decreto Único Reglamentario Del Sector del Trabajo;
Decreto 1272. Obtenido de
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=62742>

Icontec. (s.f.). NTC 3555. Obtenido de
<https://tienda.icontec.org/gp-maquinaria-y-accesorios-textiles-marcos-de-malla-para-filas-de-malla-sencillas-o-dobles-designacion-de-las-dimensiones-ntc3555-1993.html>

República, C. d. (2012). Ley 1562 del 2012. Obtenido de
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

SOCIAL, M. D. (1979). RESOLUCION 2400 DE 1979. Obtenido de
<https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf>

Social, M. d. (2007). RESOLUCION NUMERO 1401 DE 2007. Obtenido de
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1401-2007.pdf>

Social, M. d. (2009). Resolución 736 de 2009. Obtenido
de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=57619>

Social, M. d. (s.f.). NORMA ISO 11228. Obtenido de Norma técnica sobre manipulación de
Cargas : <https://www.insst.es/documents/94886/518403/Normas+t%C3%A9cnicas+sobre+MMC.pdf/138f1c82-b81b-4bc5-be3e-fa777f50c40c?t=1546197125010>

Sura. (2008). Resolución número 3673 de 2008. Obtenido de:
<https://www.arlsura.com/index.php/component/content/article?id=1207#:~:tet=La%20presente%20re>

soluci%C3%B3n%20tiene%20por,que%20desarrollen%20trabajos%20en%20alturas

Resolución 1409 de 2012 Expedida por el Ministerio de Trabajo. Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.

Reyes García, Elia, et., al., 2013. Aplicación del método rula (rapid upper limb assessment) para determinar riesgo ergonómico en enfermeras instrumentistas de un hospital de tercer nivel. Recuperado de: http://web.uaemex.mx/revistahorizontes/docs/revistas/Vol5/APLICACION_DEL_METODO_RULA.pdf.