



Revista

De Investigación en Gestión
Industrial, Ambiental, Seguridad
y Salud en el Trabajo - GISST

ISSN: 2711-2934

REVISTA DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN INDUSTRIAL, AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Volumen 10 N° 1

ISSN: 2711-2934 (En Línea)

Fecha Publicación: 2024

Editor: EIDEC

Publicación: Cuatrimestral

Correo: comiteeditorial@editorialeidec.com

Bucaramanga –Colombia

Escuela Internacional de Negocios y Desarrollo Empresarial de Colombia

www.eidec.com.co

Centro de Investigación Científica, Empresarial y Tecnológica de Colombia

www.ceincet.com

Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad

www.rediees.org

La revista de **INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN INDUSTRIAL, AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO** está publicada bajo la licencia de Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0) Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>). Esta licencia permite copiar, adaptar, redistribuir y reproducir el material en cualquier medio o formato, con fines no comerciales, dando crédito al autor y fuente original, proporcionando un enlace de la licencia de Creative Commons e indicando si se han realizado cambios.

Licencia: CC BY-NC 4.0.

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y los contenidos publicados en la revista de **INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN INDUSTRIAL, AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**, son de responsabilidad exclusiva de los autores; así mismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado por parte de la **Editorial EIDEC**.



TABLA DE CONTENIDO

1. EXPOSICION A RUIDO OCUPACIONAL Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD
AUDITIVA DE TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA
METALMECÁNICA..... 05
Dario David Sierra Calderón, Elías Alberto Bedoya Marrugo

2. DISEÑO DE PLAN DE ACCION PARA LA GESTION DE RIESGOS BIOMECANICOS
EN PROCESO DE LATONERIA Y PINTURA EN TRABAJADORES DE UNA
EMPRESA AUTOMOTRIZ 22
Gloria Yurima García Quintero

3. PERCEPCIÓN DEL RIESGO EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA
PÚBLICA 69
Yineth Marcela Reyes Quintero

**EXPOSICION A RUIDO OCUPACIONAL Y SU
INCIDENCIA EN LA SALUD AUDITIVA DE
TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA
METALMECÁNICA**

**EXPOSURE TO OCCUPATIONAL NOISE AND
ITS IMPACT ON THE HEARING HEALTH OF
WORKERS IN THE METALMECHANICAL
INDUSTRY**

Darío David Sierra Calderón¹, Elías Alberto Bedoya Marrugo²

Fecha recibida: 09/10/2024

Fecha aprobada: 31/10/2024

Derivado del proyecto: Exposición a ruido ocupacional en la industria.

Institución financiadora: Fundación Universitaria tecnológico Comfenalco.

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.

¹Ingeniero Civil, UdeC, Magister en SST, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Docente investigador, dsierra@tecnocomfenalco.edu.co

² Administrador servicios de salud, UdC, Especialista en Salud ocupacional SST, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Grupo CIPTEC. Coordinador de investigación, ebedoya@tecnologicocomfenalco.edu.co

RESUMEN

Para referirse a la valoración de eventos a ruido en el ámbito del trabajo junto a la incidencia en la integridad auditiva en trabajadores en una compañía dedicada a la transformación de piezas metálicas en la ciudad de Cartagena. Para que este trabajo se ejecute se ha contemplado una forma descriptiva, con toma de datos de tipo transversal en una empresa de este tipo realizado en la capital del departamento de Bolívar a mediados del año 2023. La unidad de análisis del presente estudio estuvo conformada por 15 trabajadores expuestos al ruido ocupacional. Se realizaron sonometría a través del sonómetro marca Casella, modelo CEL-24X, en la cual cumple con la norma ISO 9612:2009 previamente calibrado, por otra parte, pruebas audiometrías a 15 trabajadores por medio de un audiómetro MAICO MA 42 en cabina insonorizada de acuerdo los criterios de GATI-HNIR 2006 del Ministerio de Protección Social.

A cerca de la medición del nivel de ruido, se realizó inicialmente con análisis de labor a través de observaciones previas, entrevistas con el jefe de producción y trabajadores, en la cual nos permitió identificar los puestos de trabajo donde se genera ruido, las distintas actividades y tareas del proceso de la organización, para la selección de la estrategia de medición más adecuada y el plan de mediciones. Se realizaron cinco cálculos conforme al ruido valorado en forma aleatoria durante la realización del trabajo. cuyos resultados fueron de 82,2 dB(A) el mínimo y 101,2 dB(A) como valor máximo. luego, se determinó el promedio de presión sonora, tomando el ponderado en tiempo A ($L_{p,A,T}$) en cada actividad del proceso con el fin de establecer la magnitud del riesgo con base la Resolución 1792 de 1990 Ministerio del Trabajo, En relación con la incidencia en la salud auditiva por la exposición prolongada a altos niveles de ruido en el trabajo, el 45,7% de los trabajadores presentan hipoacusia leve y el 6,67% pérdida auditiva moderada de conforme a lo consignado en el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional del año 1998.

PALABRAS CLAVE: Ruido, Ocupacional, hipoacusia, metalmecánica.

ABSTRACT

To refer to the assessment of noise events in the workplace along with the impact on hearing integrity in workers in a company dedicated to the transformation of metal parts in the city of Cartagena. For this work to be carried out, a descriptive form has been contemplated, with cross-sectional data collection in a company of this type carried out in the capital of the department of Bolivar in mid-2023. The unit of analysis of the present study was made up of 15 workers exposed to occupational noise. Sonometry was carried out through the Casella brand sound level meter, model CEL- 24X, which complies with the ISO 9612:2009 standard previously calibrated, on the other hand, audiometry tests on 15 workers using a MAICO MA 42 audiometer in a soundproof cabin. according to the GATI-HNIR 2006 criteria of the Ministry of Social Protection.

Regarding the measurement of the noise level, it was initially carried out with work analysis through previous observations, interviews with the production manager and workers, in which it allowed us to identify the jobs where noise is generated, the different activities. and tasks of the organization's process, for selecting the most appropriate measurement strategy and measurement plan. Five calculations were made according to the noise evaluated randomly during the work. whose results were 82.2 dB(A) as the minimum and 101.2 dB(A) as the maximum value. Then, the average sound pressure was determined, taking the time-weighted A (Lp,A,T) in each activity of the process in order to establish the magnitude of the risk based on Resolution 1792 of 1990 Ministry of Labor, Regarding With the impact on hearing health due to prolonged exposure to high levels of noise at work, 45.7% of workers have mild hearing loss and 6.67% have moderate hearing loss in accordance with what is stated in the National Institute for the Occupational Safety and Health of the year 1998.

KEYWORDS: Noise, Occupational, hearing loss, metalworking.

INTRODUCCIÓN

La hipoacusia neurosensorial ocasionada por el trabajo surge por estar en contacto frecuente a alto niveles de sonidos, la hipoacusia es una afección reiterada entre las estadísticas laborales y con suma importancia en el mundo y sobre todo en países desarrollados y con grandes industrias. Para determinar la hipoacusia por ruido en el área de trabajo, se deben tener en cuenta factores como la edad, tiempo de permanencia en el área de trabajo y patologías que puedan presentar los trabajadores (GATI-HNIR,2006).

La OMS asegura que el nivel de ruido que puede tolerar el ser humano es de 65dB, pero, si la exposición sobrepasa los 85 dB traería problemas irreversibles a la salud, como lo es la pérdida auditiva crónica, sobre todo si la exposición al ruido está por encima de los 100 dB, ya que genera hipoacusia, o pérdida total de la audición (OMS,2020), Donde los afectados deberán acudir a rehabilitación y terapias, generando costos económicos y emocionales, debido a que se le dificulta la comunicación, el estudio y el empleo (Alcivar Tejena, 2022).

La pérdida auditiva generadas por los altos decibeles a los que se encuentra sometidos los trabajadores, genera enfermedades laborales como pérdida de audición permanente (hipoacusia Neurosensorial Inducido por Ruido) las cuales tiene aparición en las actividades laborales de tipo global, dañando así la integridad de operarios expuestos (Monserrate & Alcivar, 2022).

El estar expuesto al ruido puede causar estragos fisiológicos y psicológicos, debido al ruido se impide que sustancias como la adrenalina vuelvan a sus niveles normales, lo que puede causar estrés, depresión y otros problemas psicológicos (Baez et al., 2018).

Existen estimaciones preocupantes para el futuro donde se muestra que millones de habitantes estarán ya enfermos por la pérdida de audición, generando una debacle en el sistema de salud en distintos (Monserrate, 2022).

Erland Lindon Montalvo Álvarez (2019) realizó monitoreo de la presión sonora con sonómetro, en una empresa metalmecánica, de la capital de Arequipa Perú, teniendo como resultado que los trabajadores que ejecutan las actividades en las áreas de granallado y molino son los que tiene mayor exposición al ruido, debido a que las frecuencias de ruido superan durante una jornada laboral de 8 horas, los máximos permitidos.

Por otro lado, en la industria del metal en la capital de los Estados Unidos Mexicanos, realizaron valoraciones entre los operarios, donde se determinó que el mayor riesgo se evidencia en el proceso de producción, donde el 47% de los trabajadores presentó disminución auditiva leve, debido a que las áreas de trabajo prestan ruido de 82 dB a 102 dB (Zamorano et al., 2010).

Así mismo, en una empresa de similar actividad, en la capital del valle del cauca, Colombia, Canchila Navarro (2017) establece que las evaluaciones realizadas a los equipos del área externa, presenta nivel de ruido para el área de compresores es de 85,4dB, en el área de pulidora se presenta un nivel de 98,3 dB y para el área de soldadura el nivel de ruido es 88.3 dB; Al realizar el proyecto de insonorización para las paredes y puertas, presenta reducciones de 41,9dB, 42,2 dB y 36,4 dB.

Para investigadores de esta línea de labores se ha comprobado que el uso de elementos de protección personal y cambio de materiales que generan menor ruido y por lo tanto, menor afectación auditiva (Rodríguez y Martínez, 2016).

Otro estudio procuró evaluar el ambiente laboral y su determinar las afectaciones de origen laboral por generación de sonidos ensordecedores y nocivos: Pérdida de audición permanente (hipoacusia Neurosensorial) en Cartagena, Colombia.

En la investigación de Hernández y González (2007) realizaron mediciones de ruido en áreas de trabajo en una marquería de aluminio (puertas, ventanas y barandas) y pruebas audiometrías a 98 trabajadores expuestos al ruido industrial, teniendo como resultado que los niveles con mayor presión sonora fueron los de áreas y materiales, los cuales se encontraron niveles de 90 dB(A), 104 y 107 dB(A), afectando a operarios que conforme a los resultados, el 78,5% de los trabajadores presentaron hipoacusia.

En un estudio con enfoque cuantitativo concerniente en el sector del metal el cual utilizó valoraciones de sonometría en varias áreas, encontró niveles que superaron los 85dB, por consiguiente, investigadores como Carrillo et al. (2021) formularon diferentes alternativas de ingeniería y sustitución de los generadores de este peligro físico.

Así mismo, en una industria metalmecánica en Chile implementa un tratamiento acústico absorbente, el cual puede reducir hasta 2dB, se evaluó la exposición que tienen los trabajos en su puesto de trabajo y la afectación auditiva que le genera, las mediciones

auditivas se realizan mediante dosimetría y simultáneamente mediciones ambientales en cada fuente, obteniendo resultados iniciales de 93,5 dB, 95,7dB, se evidencia reducción en el ambiente laboral favorables con la implementación del absorbente acústico, teniendo como resultados niveles de 86,1dB y 89,8 dB (Canales et al., 2016).

Además, en una investigación realizada por llanos et al. (2022) titulado “Asociaciones entre clase social he hipoacusia laboral” que, al aplicar análisis en condiciones de trabajo en el municipio conocido como San José de Cúcuta en Colombia, esta iniciativa investigativa permitió encontrar que 80% de los expuestos ya estaban aquejados por la baja audición generados especialmente por sonidos molestos en su entorno ocupacional durante la jornada de trabajo.

Por último, Chávez y Alvarado (2020) en su investigación “Ruido en la industria metalmecánica: exposición de los trabajadores y control de fuentes” plantearon que todas las fuentes presentaron niveles superiores a 80 dB correspondientes a pistola con aire comprimido, mazo metálico, guillotina y tronzadora y 105 dB, esmeril angular, teniendo como conclusión que implementando medidas de controles de ingeniería generaron niveles menores de ruido.

El propósito de esta investigación está fundamentado por la necesidad que estudiar distintas actividades del proceso de planeación logística y producción de acuerdo los criterios de la Resolución 1792 de 1990 Ministerio del Trabajo y la y la incidencia en la salud auditiva con base en los criterios de las distintas normativas colombianas.

MÉTODOLOGÍA

El tipo de estudio aplicado en esta investigación tiene aspecto descriptivo con ejecución transversal, el cual se desarrolló en una empresa de corte industrial dedicada a la elaboración y transformación del metal durante el año 2023. La unidad de análisis del presente estudio estuvo conformada por 15 trabajadores expuestos al ruido ocupacional.

A cerca de la medición de los valores sonoros (L_{pA}), se aplicó inicialmente el análisis de la labor realizada por los trabajadores, a fin de conocer las actividades y tareas de los trabajadores bajo estudio, la jornada de trabajo, equipos y herramientas utilizadas, las características del ruido y el plan de medición.

En lo referente la estrategia de medición se seleccionó basada en el trabajo. Con relación a las mediciones del nivel de presión sonora (L_{pA}), se tomaron mediciones aleatorias durante la realización del trabajo a través del sonómetro previamente calibrado de acuerdo los criterios de ISO 9612:2010. Finalmente, se compararon los datos promedio resultantes en el tiempo ponderado A ($L_{p,A,T}$), con los valores de referencia establecido en la Resolución 1792 de 1990 del Ministerio del Trabajo para jornada laboral por día mediante una tasa 3 dB de intercambio con el propósito de establecer la magnitud del riesgo a la exposición al ruido en los diferentes centros de labor.

En cuanto a las afecciones auditivas entre los operarios en área de afectación fueron objeto de valoración otoscopia y con complemento de audiometría tonal, conforme a los protocolos requeridos por las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATISO) del Ministerio del Trabajo.

Con respecto a la determinación de las afecciones auditivas (hipoacusia neurosensorial por ruido), los resultados audio métricos obtenidos, se compararon con los criterios de (NIOSH 1998) y de esta manera determinar el daño causado por hipoacusia.

RESULTADOS

Tabla 1. Condiciones de trabajo

PROCESO	ACTIVIDADES	TAREAS CON FUENTES DE RUIDO	DURACIÓN DE CADA TAREA	FRECUENCIA DE LA TAREA EN LA JORNADA	NO TRABAJADORES	EQUIPOS/ HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA TAREA	TIPO DE RUIDO	JORNADA LABORAL (HORAS)	TIPO DE PROTECCIÓN AUDITIVA
Planeación y Logística	Corte de madera con sierra fija	Cortar madera	4	1	2	Sierra Fija Doall	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo copa
Producción	Mecanizado piezas en maquina Mitsubishi MC4-3	Mecanizar	6	1	2	Mitsubishi MC4-3	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo Inserción
Producción	Marcación de piezas con Motor Tool	Marcar	6	1	2	Motor Tool	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo copa
Planeación y Logística	Armado de huacales con pistola de clavos neumática	Clavar	3	2	2	pistola de clavos neumática	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo copa
Producción	Terqueado de piezas con pistola neumática	Torquear	5	1	3	Pistola neumática de torque	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo copa
Producción	Mecanizado piezas en maquina Okuma MA600 HII	Mecanizar	6	1	2	Okuma MA600 HII	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo Inserción
Producción	Mecanizado piezas en maquina Honor VL-115C	Mecanizar	6	1	2	Honor VL-115C	Discontinuo	8	Protector auditivo tipo Inserción

Fuente: Autores

Con respecto a las condiciones de trabajo (Tabla 1), nos permitió conocer las distintas actividades y tareas del proceso de la organización donde los trabajadores están en áreas de incidencia del ruido durante su jornada laboral cercana a las 8 horas, los equipos y herramientas utilizadas, el tipo de ruido discontinuo y la utilización de protección auditiva tipo orejera.

Tabla 2. Niveles de Presión Sonora

Nº DE ORDEN	PROCESO	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS CON FUENTES DE RUIDO	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE RUIDO	Nº TRABAJADORES EXPUES- TOS	Tiempo Exposición (horas)	MEDICIÓN DE RUIDO					Nº de Evaluaciones Realizadas	Nivel de Presión Sonora Promedio (decibeles A)
							Nivel de Presión Sonora 1 dB(A)	Nivel de Presión Sonora 2 dB(A)	Nivel de Presión Sonora 3 dB(A)	Nivel de Presión Sonora 4 dB(A)	Nivel de Presión Sonora 5 dB(A)		
1	Planeación y Logística	Corte de madera con sierra fija	Corte de madera con sierra fija	Discontinuo	2	4	88,6	88,4	88,8	88,7	88,5	5	88,6
2	Producción	Mecanizado piezas en maquina Mitsubishi MC4-3	Mecanizado piezas en maquina Mitsubishi MC4-3	Discontinuo	2	6	85,2	85,4	85,3	85,1	85	5	85,2
3	Producción	Marcación de piezas con Motor Tool	Marcación de piezas con Motor Tool	Discontinuo	2	6	101,2	101,4	101	101,3	101,1	5	101,2
4	Planeación y Logística	Armado de huacales con pistola de clavos neumática	Armado de huacales con pistola de clavos neumática	Discontinuo	2	3	96,2	96,1	96	96,2	96,4	5	96,2
5	Producción	Torqueado de piezas con pistola neumática	Torqueado de piezas con pistola neumática	Discontinuo	3	5	99,1	99	99,3	99,1	99,1	5	99,1
6	Producción	Mecanizado piezas en maquina Okuma MA600 HII	Mecanizado piezas en maquina Okuma MA600 HII	Discontinuo	2	6	82,1	82,1	82,2	82,3	82,1	5	82,2
7	Producción	Mecanizado piezas en maquina Honor VL-115C	Mecanizado piezas en maquina Honor VL-115C	Discontinuo	1	6	88,7	88,9	88,6	88,7	88,8	5	88,7

Fuente: Autores

Con respecto a las mediciones del nivel de presión sonora (L_{pAT}) (Tabla 2), durante la realización en las distintas tareas identificadas en su jornada laboral, el valor mínimo es de 82,1 dB(A) en la actividad de mecanizado de piezas con la maquina Okuma MA600 HII, en la cual dos trabajadores se exponen en 6 horas/día y el valor máximo de 101 dB(A) en la actividad de marcación de piezas con Motor Tool, dos trabajadores con un tiempo de exposición de 6 horas/día.

Tabla 3. Valoración del riesgo a la exposición a ruido

No de orden	Pauta laboral	Actividades	Descripción de las tareas con fuente de ruido	Nivel de presión sonora promedio (decibeles A)LA eq,T	RUIDO CONTINUO - DISCONTINUO			
					Cantidad de horas	Cantidad diaria de dB	Estándar conforme a norma	Calificación del ruido GATISO
1	Planeación y Logística	Corte de madera con sierra fija	Corte de madera	88,6	4,86	82,37	NOSUPERA ESTANDARD	MODERADO
2	Producción	Mecanizado piezas en maquina Mitsubishi MC4-3	Mecanizado piezas	85,2	7,78	77,12	NO SUPERA ESTANDARD	MODERADO
3	Producción	Marcación de piezas con Motor Tool	Marcación de piezas con Motor Tool	101,2	0,85	708,71	SUPERA ESTANDARD	MUY ALTO
4	Planeación y Logística	Armado de huacales con pistola de clavos neumática	clavar con pistola de clavos	96,2	1,70	176,68	SUPERA ESTANDARD	MUY ALTO
5	Producción	Torqueado de piezas con pistola neumática	Torqueado de piezas	99,1	1,13	442,61	SUPERA ESTANDARD	MUY ALTO
6	Producción	Mecanizado piezas en maquina Okuma MA600 HII	Mecanizado piezas en	82,2	11,86	50,59	NO SUPERA ESTANDARD	MODERADO
7	Producción	Mecanizado piezas en maquina Honor VL-115C	Mecanizado piezas	88,7	4,76	125,97	SUPERA ESTANDARD	MUY ALTO

Fuente: Autores

En relación con el nivel de riesgo (Tabla 3), en las actividades marcación de piezas con motor tool, armado de huacales con pistola de clavos neumática y torqueado de piezas con pistola neumática, mecanizado de piezas en maquina honor VL-115C, hay diez trabajadores en la cual están expuestos durante la jornada laboral de 8 horas/día superando los valores de referencia, según Resolución 1792 de 1990. Ministerio del Trabajo; por lo tanto, tienen posibilidad de afectación en la capacidad audiológica.

Tabla 4: Afecciones auditivas

No. Puesto de trabajo	Proceso	Tarea	Fuente	Nivel de presión sonora dB(A)	Operador (es) Responsables	Afecciones auditivas
1	Planeación y Logística	Cortar madera con sierra fija	sierra fija	88,6	A06	AUDICIÓN NORMAL
					A10	HIPOACUCIA LEVE
2	Producción	Mecanizar piezas en Maquina Mitsubishi MC4-3	Maquina Mitsubishi MC4-3	85,2	A01	HIPOACUCIA LEVE
					A03	AUDICIÓN NORMAL
3	Producción	Marcar piezas con Motor Tool	Equipo Motor Tool	101,2	A02	HIPOACUCIA MODERADA
					A17	AUDICIÓN NORMAL
4	Planeación y Logística	Armado de huacales con pistola de clavos neumática	Pistola de clavos neumática	96,2	A06	AUDICIÓN NORMAL
					A10	HIPOACUCIA LEVE
5	Producción	Torqueado de piezas con pistola neumática	Pistola neumática	99,1	A09	HIPOACUCIA LEVE
					A12	AUDICIÓN NORMAL
					A13	HIPOACUCIA LEVE
6	Producción	Mecanizado piezas en maquina Okuma MA600 HII	Maquina Okuma MA600 HII	82,2	A16	AUDICIÓN NORMAL
					A20	AUDICIÓN NORMAL
7	Producción	Mecanizado piezas en maquina Honor VL-115C	Maquina Honor VL-115C	88,7	A11	HIPOACUCIA LEVE

Fuente: Autores

En relación con las afecciones auditivas (Tabla 4), de acuerdo los criterios de (NIOSH 1998) identifica que tan severa es la pérdida auditiva, donde siete trabajadores (46,7%) presentan hipoacusia normal, siete trabajadores (45,7%) presentan hipoacusia leve, un trabajador (6,67%) con hipoacusia moderada.

DISCUSIÓN

Confrontando los resultados obtenidos se demuestra que la actual realidad de la empresa metalmecánica merece atenderse debido al verdadero problema que este representa en la población obrera. Siendo evidente que existen actividades como marcación de piezas con Motor Tool, con 101,2 dB/(A) donde el ruido supera los 85 dB; armado de huacales con pistola de clavos neumática con 96,2 dB(A); torqueado de piezas con pistola neumática con 99,1 dB(A) y mecanizado piezas en maquina Honor VL-115C con 88,5 dB(A). Lo anterior coincide con valoraciones realizadas por Erland Lindon Montalvo Álvarez (2019), Zamorano et al., 2010, quienes encontraron elevados niveles de ruido en su experimentación.

En la investigación de Hernández y González (2007) realizaron mediciones de ruido en áreas de trabajo de marquería de aluminio (puertas, ventanas y barandas) y pruebas audiometrías a 98 trabajadores expuestos al ruido industrial, teniendo como resultado que los niveles con mayor presión sonoras fueron los de Área de donde se encontraron niveles de 90 dB(A), 104 y 107 dB(A), afectando a los expuestos al ruido, alcanzando valores de 78,5% de los trabajadores presentaron hipoacusia. Los resultados de las mediciones sobrepasan los valores permisibles, en la cual coincide con nuestro estudio. En relación con la afección auditiva, la prevalencia del presente estudio es muy mayor que la prevalencia encontrada en nuestro estudio

Es posible inferir que los resultados obtenidos por el estudio realizado tengan alguna coincidencia con los resultados de la investigación de los autores Carrillo et al. (2021), dado que llegamos conclusión que en las fábricas del área metalmecánica con peligros físicos como el ruido cuando este sobrepasa los límites permisibles.

CONCLUSIONES

Con respecto a lo realizado en esta investigación se encontró que la (LpAT) durante este proceso fue desarrollado en distintas tareas identificadas en su jornada laboral, el valor mínimo es de 82,1 dB(A) en la actividad de mecanizado de piezas con la maquina Okuma MA600 HII, en la cual dos trabajadores se exponen en 6 horas/día y el valor máximo de 101 dB(A) en la actividad de marcación de piezas con Motor Tool, dos trabajadores con un tiempo de exposición de 6 horas/día.

Con relación con el nivel de riesgo en las actividades marcación de piezas con motor tool, armado de huacales con pistola de clavos neumática y torqueado de piezas con pistola neumática, mecanizado de piezas en maquina honor VL-115C, los trabajadores en la cual están expuestos a valores de sobrepasan los 85 dB(A) para 8 horas/día, según Resolución 1792 de 1990. Ministerio del Trabajo y, por consiguiente, son altamente nocivos para la salud de operarios involucrados en estas labores.

En relación con la incidencia en la salud auditiva, el 45,7% de los trabajadores presentan hipoacusia leve y el 6,67% con hipoacusia moderada de acuerdo con los criterios NIOSH 1998.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acción de tutela para la protección de derecho a la intimidad, tranquilidad y medio ambiente sano-Improcedencia por incumplir requisito de subsidiariedad, Sentencia T-462/19 (Corte Constitucional Republica de Colombia 8 de octubre de 2019).
- Alcívar Tejena, Genesis Monserrate. (2022). Afectación auditiva en personal expuesto a ruido industrial en una empresa manufacturera. *Revista San Gregorio*, 1(51), 139-155. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i51.2032>
- Andrea Díaz Fernández (2019). enfermería del trabajo: estudio sobre el ruido en el ámbito laboral; *3ciencias editorial área de innovación y desarrollo*, 1, 11-58
- Aung K. Zaw, Aung M. Myat, Mya Thandar, Ye M. Htun, Than H. Aung, Kyaw M. Tun y Zaw M. Han, (2020) Assessment of Noise Exposure and Hearing Loss Among Workers in Textile Mill (Thamine), Myanmar: A Cross-Sectional Study, *Safety and Health at Work*, Volume 11, Issue 2, 2020, Pages 199-206, ISSN 2093-7911,
- Aragón-Vásquez, Alondra Y., Silva-Lugo, Edwin D., Nájera-Luna, Juan A., Hernández-Díaz, José C., Hernández, Francisco J., & Cruz-Carrera, Ricardo de la. (2019). Percepción de factores de riesgo ocupacional en aserraderos de la región El Salto de Durango, México. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 25 (2), 253-268. Epub 19 de febrero de 2021.
- Báez, M., Villalba, C., Mongelós, R., Medina, B., & Medina, I. (2018). Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral. *Anales Facultad de Ciencias medicas Méd.*, 47-56.
- Bano, N., Ahmad, A., & Shamim, S. K. (2018). Environmental impact assessment of noise quality: a health based study of Firozabad City (India). *The Geographer*, 65(1), 1-9.
- Bedoya, E., & Sierra, D. (2021). Hipoacusia ocupacional en trabajadores de empresas dedicadas al procesamiento de la madera. *JINT Journal of Industrial Neotechnologies*, 7(1). 6-16.
- Carrillo, M., Peralta, J., Severiche, C., Ortega, V., & Ortega, L. (2021). Reducción de ruido industrial en un proceso productivo metalmecánico: Aplicación de la metodología DMAIC de Lean Seis Sigma. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 41-48.
- Chavez M, J. R y Alvarado G,F.A. (2020) Ruido en la industria metalmecánica: exposición de los trabajadores y control de fuentes. *Fundación Científica y Tecnológica – achs*

- Cómo prevenir la pérdida auditiva causada por la exposición a productos químicos (ototoxicidad) y al ruido DHHS (NIOSH) publicación N.º 2018-124 marzo de 2018
https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2018-124_sp/default.html
- Cerro, S., Valladares, D., & Valladares, M. (2020). Factores asociados a hipoacusia inducida por ruido en trabajadores de una empresa metalmeccanica de talara, Piura periodo 2015-2018. *Rev. cuerpo méd. HNAAA*, 122-127.
- Constitución Política de Colombia. Art.49.79 de julio 1991 (Colombia)
- Decreto 1072 de 2015 [sector trabajo] por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo. Mayo 26 del 2015.
- Erland Lindon Montalvo Alvarez. (2019). Análisis del riesgo físico de ruido en mantenimiento por granallado de tolvas de volquete aplicando el método de las bandas de octava para Empresa Metalmeccánica – Arequipa. Universidad tecnológica del Perú.
- El uso de protección contra el ruido no impide cobrar el plus por daños laborales, Sentencia núm. 654/2018 (Tribunal Supremo 20 de junio de 2018).
- Gestión de la Exposición Laboral a Ruido en el Centro de Transferencia Tecnológica para la Capacitación e Investigación en Control de Emisiones Vehiculares (CCICEV) de la Escuela Politécnica Nacional. *Revista Politécnica*, 48(2), 21-32.
- Hernandez Diaz Adel, y Bianka González Méndez, Bianka M. Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial. *Med. segur. trab.* [online]. 2007, vol.53, n.208, pp.09-19. ISSN 1989-7790.
- Huaquisto Cáceres, Samuel, & Chambilla Flores, Isabel Griscelda. (2021). estudio del ruido generado por la maquinaria de construcción en infraestructura vial urbana. *Investigación & Desarrollo*, 21(1), 87-97. Recuperado en 11 de abril de 2023.
- ISO 9612 de 2010. (2010, 29 de septiembre). Norma Técnica Peruana. Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias- INDECOPI
- Ingrith M. Romero, Dinory Serrato, Roberson Bernal, y Jonathan Cabrera (2020) evaluación de la exposición ocupacional a ruido en microempresas de madera de la ciudad de neiva en el 2019. *revista de investigación agraria y ambiental universidad*

- nacional abierta y a distancia, Colombia,12(1).
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/130/1301941011/html/>
- López, E. L., & Vásquez, G. (2019). Determinación de los niveles de ruido en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca y sus efectos en la salud humana, 2018 (Tesis de licenciatura). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/21668>
- Llanos-Redondo, Andrés, Mogollón, Mabel, Aguilar-Cañas, Sandra-Johanna, & Bateca Parada y Zaida-Carolina. (2020). Asociaciones entre clase social e hipoacusia laboral. *Revista de investigación e innovación en ciencias de la salud*, 2 (1), 1-14. Epub 24 de julio de 2021.
- Ministerio de Protección Social de Colombia. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Montenegro Calderón, Tamara, Ávalos Ávalos, Gloria Marilé, & Gómez Villarejo, Alicia María. (2021). Evaluación del ambiente sonoro de la Empresa Productora y Comercializadora de Glucosas, Almidón y Derivados del Maíz. *Cienfuegos, Cuba. MediSur*, 19(3), 530-535.
- Muchnik (2021) La OMS advierte que, según las previsiones, una de cada cuatro personas presentará problemas auditivos en 2050. Organización Mundial de la Salud. Ginebra. <https://www.who.int/es/news/item/02-03-2021-who-1-in-4-people-projected-to-have-hearing-problems-by-2050>
- Norma Técnica Colombiana. (2005) acústica. descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. parte 1: cantidades básicas y procedimientos de evaluación (NTC 3522).
- Núñez, A. L. (2021). Daño auditivo en trabajadores expuestos a ruido industrial en una empresa manufacturera de Riobamba. Ecuador. *Revista Médica Ocos*, IV (1-2), 1-12.
- Resolución 8321 de 1983. (1983, 4 de agosto). Ministerio de salud. Por lo cual se establece la protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas, por causa de producción y emisiones de ruido. 4 de agosto de 1983.

- Resolución 1792 de 1990. (1990,3 de mayo). Ministerio de trabajo y seguridad social ministerio de salud. Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido. 3 de mayo 1990.
- Resolución 2844 de 2007. (2007, 16 de agosto) Ministerio de la protección social. Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia.
- Resolución 0627 de 2006. (2006, 7 de abril). Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
- Renzo, C., Medalitb, K., Jimenez, & Fatima. (2022). Enfermedades ocupacionales en minería en el Perú, 2011-2020. *Rev. Asoc Esp Med Trab*, 247-319.
- Rodríguez Martínez, Carmen, & Martínez Bello, María del Carmen. (2016). Exposición laboral a ruido en personal de servicio en ambulancias médica. *Salud de los Trabajadores*, 24(2), 93-104.
- Romero Méndez, I. M., Serrato Rojas, D., Bernal Medina, R. D., & Cabrera Urriago, J. (2020). Evaluación de la exposición ocupacional a ruido en microempresas de madera de la ciudad de Neiva en el 2019. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 12(1), 153 - 163. <https://doi.org/10.22490/21456453.3660>.
- Rossini Iglesias, Gonzalo F. (2021). Análisis de la Ley n.º 17.852 sobre contaminación acústica. *Revista de la Facultad de Derecho*, (50), e101. Epub 01 de abril de 2121. <https://doi.org/10.22187/rfd2021n50a1>
- Santiesteban, M., Izaguirre, M., Bergues, J., & Betancourt, L. (2021). Efectos auditivos del ruido en trabajadores de una industria láctea. *Revista San Gregorio*, 65-82.
- Torrente, M. y Leiva, A. (2018). Evaluación de procesamiento auditivo y percepción sonora en sujetos con presbiacusia. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello* 78: 363-368.
- Upegui, S., Araque, L., Lizarazo, C., Berrio, S., & Guarguati, J. (2019). *Rev. Salud Pública*, 195-201.
- Zamora-Saa, Margarita, & Zamora-Saa, Jilberto (2021). Metodología para evaluar la exposición ocupacional a contaminantes químicos en altitud. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(4), 404-409.

DISEÑO DE PLAN DE ACCIÓN PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS BIOMECÁNICOS EN PROCESO DE LATONERÍA Y PINTURA EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA AUTOMOTRIZ

DESIGN OF AN ACTION PLAN FOR THE MANAGEMENT OF BIOMECHANICAL RISKS IN THE BRASS AND PAINTING PROCESS IN WORKERS OF AN AUTOMOTIVE COMPANY

Gloria Yurima García Quintero³, Iván Javier Monterrosa-Castro⁴, Yorelis Valenzuela Gómez⁵, Sandy Gómez Aparicio⁶, Eliana Ríos Ortiz⁷

Fecha recibida: 10/10/2024

Fecha aprobada: 05/11/2024

Derivado del proyecto: Propuesta para mitigar la accidentalidad asociada con el riesgo mecánico en empresas cartageneras.

Institución financiadora: Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco.

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.

³ Bacterióloga, Institución, Especialista en Aseguramiento de la Calidad Microbiológica de los Alimentos, Institución, Magister en Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, el Medio Ambiente, la Excelencia y la Responsabilidad Corporativa, Institución, Estudiante de Doctorado en Administración Gerencial, Universidad Benito Juárez, Ocupación (docente), Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco - Cartagena, correo electrónico: ggarciaq@tecnocomfenalco.edu.co.

⁴ Administrador de Empresas, Universidad de Cartagena, Especialista en Docencia Universitaria, Universidad Santo Tomás, Magister en Dirección Estratégica de Tecnologías de la Información, Universidad Internacional Iberoamericana - UNINI, Estudiante de Doctorado en Administración Gerencial, Universidad Benito Juárez, Ocupación (docente), Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, correo electrónico: imonterrosa@tecnologicocomfenalco.edu.co.

⁵ Tecnólogo en Seguridad e Higiene Ocupacional, Administrador en Seguridad y salud en el trabajo, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Ocupación (Estudiante), Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco - Cartagena, correo electrónico: yoreliscrisanto801@gmail.com.

⁶ Tecnólogo en Seguridad e Higiene Ocupacional, Administrador en Seguridad y salud en el trabajo, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Ocupación (Estudiante), Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco - Cartagena, correo electrónico: sandyga672@gmail.com.

⁷ Tecnólogo en Seguridad e Higiene Ocupacional, Administrador en Seguridad y salud en el trabajo, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Ocupación (Estudiante), Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco - Cartagena, correo electrónico: elianariosor@gmail.com.

RESUMEN

Los Riesgos Biomecánicos son todos aquellos elementos externos a los que está expuesta una persona que realiza una actividad específica y que puede afectar al trabajador en la fuerza, postura y movimientos de las actividades laborales que realiza, ocasionando graves consecuencias como dolencias específicas, lesiones permanentes o enfermedades. El Objetivo del proyecto fue diseñar un plan de acciones para la gestión los Riesgos Biomecánicos en los trabajadores de una empresa automotriz. El estudio fue descriptivo, basado en observación directa de cómo realizaban sus tareas los operarios durante su jornada laboral, aplicando herramientas como lista de verificación ergonómica con base en la OIT, cuestionarios nórdicos y la metodología GTC45 anexo B, matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos en el proceso de latonería y pintura para la recolección de información. Se identificó que la realización de tareas como reparar abolladuras, aplicación de pintura durante la jornada laboral presentan un alto riesgo en la salud de los trabajadores debido a que usualmente adoptan posturas mantenidas de pie, posturas forzadas y movimientos repetitivos. Así mismo tareas como; desmonte de la parte afectada, lijar y pulir con nivel medio, donde se identificaron riesgos como; aplicación de fuerza y postura forzada. Se Concluye que el sector analizado reúne niveles de riesgo biomecánico que lo hace vulnerable a la aparición de Trastornos Músculo-esqueléticos (TME).

PALABRAS CLAVE: Movimientos repetitivos, plan de acción, posturas, riesgo biomecánico, trastornos musculo-esqueléticos (TME).

ABSTRACT

Biomechanical Risks are all those external elements to which a person carrying out a specific activity is exposed and that can affect the worker's strength, posture and movements in the work activities carried out, causing serious consequences such as specific ailments, permanent injuries or diseases. The objective of the project was to design an action plan to manage Biomechanical Risks in the workers of an automotive company. The study was descriptive, based on direct observation of how the operators performed their tasks during their workday, applying tools such as ergonomic checklist based on the ILO, Nordic questionnaires and the GTC45 methodology, Annex B, hazard identification matrix, evaluation and risk assessment in the brass and painting process for the collection of information. It was identified that carrying out tasks such as repairing dents, applying paint during the work day presents a high risk to the health of workers because they usually adopt standing postures, forced postures and repetitive movements. Likewise tasks such as; dismantle the affected part, sand and polish with a medium level, where risks were identified such as; application of force and forced posture. It is concluded that the analyzed sector meets levels of biomechanical risk that makes it vulnerable to the appearance of Musculoskeletal Disorders (MSD).

KEYWORDS: Repetitive movements, action plan, postures, biomechanical risk, musculoskeletal disorders (MSD).

INTRODUCCIÓN

El sector automotriz toma mucha relevancia y relación con el riesgo biomecánico debido a que en este se ejecutan diversas actividades las cuales le exigen al trabajador de cierta forma tener comportamientos y movimientos que afectan su cuerpo en cuanto a la parte ergonómica, gran parte de las organizaciones a nivel general, se han preocupado por velar por la seguridad y salud de sus trabajadores así como también, prevenir los accidentes y enfermedades laborales por consecuencia a la exposición a distintos factores de riesgo dentro de las tareas que exige el cargo.

Los problemas provenientes de riesgo biomecánico son unos de los mayores causantes de incapacidades y ausentismo laboral; esto en términos generales se puede presentar por falta de capacitación del personal, tiempos prolongados de exposición a malas posturas, posturas estáticas o puestos de trabajo mal diseñados. (Chavarriga, 2020).

En relación con lo anterior, se logró identificar la presencia de riesgo biomecánico y como medida de aplicación del programa de seguridad y salud en el trabajo en la empresa automotriz Master Garage S.A.S de la ciudad Cartagena de Indias, busca la formulación de un Plan de acción para riesgo Biomecánico y para el cumplimiento de este, se realizó la identificación y valoración de los riesgos derivados de la actividad en estudio, para proceder a plantear medidas de control las cuales a su vez ayuden a la mitigación y minimización de la aparición de desórdenes músculo esqueléticos., logrando consigo mejoras en la calidad de vida de sus trabajadores, reducción de enfermedad laboral, lo cual refleja progreso para la compañía no solo en el campo laboral sino en su bienestar laboral.

Ministerio de Protección Social 2011, define Riesgo Biomecánico como la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos “factores de riesgo biomecánico”

Según Niosh 2012, Trastornos músculo-esqueléticos es la 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.

Ley 1562 de 2012 explica que “Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgos inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la Ilustración de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacional será reconocida como enfermedad laboral, conforme a lo establecido en las normas legales vigentes”

Cortes (2016) define Postura Mantenido: Cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantenga por 20 minutos o más.

Postura Forzada: Cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.

Planteamiento del problema

Descripción de la problemática

Según una encuesta realizada por el Ministerio de Trabajo, los riesgos más comunes entre los trabajadores colombianos son los biomecánicos. Esto pone de manifiesto la falta de avances en la implementación de planes y programas eficaces para eliminar o reducir este riesgo. (Ministerio del Trabajo, 2013). Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica el dolor lumbar como uno de los riesgos biomecánicos más importantes, ya que puede provocar más lesiones o molestias. (OMS, 2004).

En el sector automotriz, se han identificado varios factores que dan a lugar a el riesgo biomecánico, tales como posturas mantenidas de pie y forzadas, movimientos repetitivos, y aplicación de fuerzas. Estas situaciones se observan con frecuencia entre los empleados de una empresa automotriz, sobre todo en el área de latonería y pintura, donde los empleados están expuestos diariamente a factores de riesgo biomecánico a lo largo de su jornada laboral.

En consecuencia, la presencia de los factores de riesgo biomecánico mencionados anteriormente pueden traer consigo diversos síntomas tales como:

- Fatiga o lesiones.
- Dolor en espalda baja-alta.
- Tendinitis.
- Dolor en miembros inferiores
- Dolor en mano-muñeca.
- Hipersensibilidad en la muñeca.
- Bursitis.

Dichos síntomas pueden traer consecuencias negativas al trabajador desencadenando enfermedades laborales tales como; hernia discal, tendinitis, cervicalgia, síndrome del túnel del carpo, Trastornos Musculoesqueléticos, entre otras.

En este sentido se evidencia que la exposición a los riesgos biomecánicos por la frecuencia de las actividades puede traer consecuencias negativas al trabajador y a la empresa tales como sanciones, multas, clausulas temporal del lugar o e definitiva el cierre total, si se continúa bajo las mismas condiciones.

Con el fin de minimizar el riesgo biomecánico al que se enfrentan los trabajadores del taller de una empresa automotriz, se adoptaron medidas de prevención, información, educación y organizacional en relación con los trastornos musculoesqueléticos, como las expuestas en el plan de acción para reducir los efectos adversos sobre los trabajadores.

Formulación del problema

Con estos planteamientos, se puede plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué acciones se pueden diseñar para la Gestión de los Riesgos Biomecánicos en el proceso de latonería y pintura en los trabajadores de una empresa automotriz?

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Diseñar un plan de acción para la gestión de los riesgos biomecánicos en el proceso de latonería y pintura mediante la aplicación de herramientas factibles, con el fin de minimizar el impacto negativo en la salud de los trabajadores de una empresa automotriz.

Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores de una empresa automotriz.
- Valorar los Riesgos Biomecánicos derivados de la carga física en los trabajadores de la empresa en estudio.
- Plantear medidas de acción para minimizar el impacto negativo por los riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores de la empresa según los hallazgos encontrados.

Justificación

Hoy en día, garantizar la seguridad y la salud de los empleados se ha convertido en una prioridad máxima para la mayoría de las organizaciones. Esto se hace para cumplir la normativa legal vigente y prevenir enfermedades y accidentes laborales que puedan surgir de la exposición a diversos factores de riesgo asociados a las tareas laborales requeridas. Esta empresa del sector automotriz se encuentra comprometida con la Seguridad y la Salud en el Trabajo y se ha esforzado por mejorar continuamente las condiciones de trabajo y la salud de sus empleados. Esto se hace con el objetivo de reducir eficazmente la aparición de enfermedades, que son una de las principales consecuencias cuando se evalúan los riesgos biomecánicos en el sector automotriz. Las actividades realizadas en esta industria implican la aplicación de fuerza, posturas mantenidas y forzadas, y movimientos repetitivos, todos ellos factores clave en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos.

Este diseño provocará una transformación del entorno laboral y de la cultura de seguridad y salud de los trabajadores. También cumple la normativa destinada a garantizar la salud

de los empleados y prevenir la aparición o progresión de enfermedades profesionales. Con base a lo anterior y en relación con las necesidades de la empresa, se pretende desarrollar un plan de acción que conduzca a la reducción de las tasas de incapacidad o ausentismo y, por tanto, a la disminución de los costos relacionados con la contratación de nuevos empleados y la baja eficacia en el desempeño de sus tareas. Además, se pretende aumentar la motivación de los empleados y, en consecuencia, alcanzar el nivel de productividad esperado.

Marco Referencial

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son una de las mayores problemáticas a nivel mundial, considerándose estos como una de las principales causas de enfermedad profesional. (Álvarez & Castilla, 2020).

En Europa y países de América Latina, los TME hacen parte de las enfermedades laborales más comunes que aquejan a millones de sus trabajadores, generándoles desde pequeñas molestias y dolores recurrentes, hasta cuadros agudos de dolor y enfermedades crónicas, siendo una de las principales causas de incapacidad temporal, lo que trasciende significativamente en la vida del trabajador, las organizaciones y las instituciones de salud que deban asumir los elevados costos que se generan debido a la atención médica, la disminución de la productividad y los ajustes que se realicen por causa del ausentismo e incapacidad laboral (Arenas, L. & Cantú, O. 2013).

Según la Encuesta Nacional sobre Salud y Condiciones de Trabajo en Colombia 2007, Los porcentajes de trabajadores expuestos a factores de riesgos biomecánicos más importantes fueron los siguientes, en orden de frecuencia: movimientos repetitivos (84,5%), postura estática prolongada (80,3%), posiciones dolorosas (72,5%), levantamiento manual de carga (41,2%) y espacio de trabajo insuficiente (26,5%). (Ministerio de Protección Social, 2007).

El Ministerio de Protección Social afirma que en Colombia los desórdenes músculo esqueléticos son la principal causa de enfermedades profesional, localizándose

principalmente en el segmento superior y en la espalda. Según el último informe del periodo 2003-2005, los DME representan el 82% de las enfermedades profesionales en el régimen contributivo del Sistema de

Seguridad Social en Salud. Entre los cinco primeros diagnósticos se encuentran el síndrome del túnel carpiano, el lumbago, los trastornos de los discos intervertebrales, la hipoacusia sensorial y el síndrome del manguito rotador, siendo cuatro de ellos trastornos músculo esqueléticos. (Ministerio de Protección Social,2007).

En 2010, un estudio realizado por la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda) reveló un incremento del 85% en las enfermedades laborales relacionadas con trastornos osteomusculares. Dentro de esta categoría, el síndrome de túnel carpiano fue la enfermedad más común y el síndrome del manguito rotador. (Concha, 2011).

Finalmente, cada año la OIT informa sobre aproximadamente 160 millones de nuevos casos de enfermedades profesionales no mortales, lo cual genera costos significativos tanto para los trabajadores y sus familias como para el desarrollo económico y social de los países. Según esta organización, las enfermedades profesionales de tipo osteomuscular ocasionan una pérdida del 4% del producto interno bruto (PIB), equivalente a cerca de 2.8 billones de dólares en costos directos e indirectos. (Ordóñez, 2016).

1.1. Estado del Arte

Autor	Título	Año	Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
Luis Fernando Aguirre Troya	Evaluación de Riesgo Ergonómico Biomecánico en el área de mantenimiento mecánico de un taller automotriz multimarca.	2015	Quito	Evaluar el riesgo ergonómico biomecánico en el área de mantenimiento mecánico de un taller automotriz multimarca ubicado en la ciudad de Quito.	La Hipótesis Nula inicial que se plantea es que la falta de control ergonómico en el proceso de mantenimiento mecánico en la empresa objeto de estudio ocasiona trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores, generando problemas de ausentismo y disminución de la productividad. Esta hipótesis se confirma en el análisis ergonómico, ya que demuestra que, con el paso del tiempo, los trabajadores experimentarán los problemas mencionados debido a los niveles medio y alto de riesgo inaceptable. Es evidente que la empresa cumple con las directrices	

Autor	Título	Año	Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
Yuranny Andrea Castillo Bolaños	Diseño de estrategias de intervención para minimizar los Riesgos Biomecánicos a los que se encuentran expuestos los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.	2021	Manizales	Diseñar estrategias de intervención para minimizar los riesgos biomecánicos a los que se encuentran expuestos los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.	<p>de seguridad y tiene la obligación y disposición de proporcionar a sus trabajadores las mejores condiciones de trabajo, con el fin de mejorar su productividad y al mismo tiempo, velar por la salud de sus empleados.</p> <p>La prevalencia de síntomas musculoesqueléticos entre los trabajadores encuestados es elevada, superior al 85%. La evaluación de la carga física postural revela que todos los trabajadores están expuestos a un nivel de riesgo significativo, lo que indica la urgencia de una investigación e intervención rápidas para planificar medidas que reduzcan el impacto sobre los trabajadores.</p> <p>Las estrategias propuestas pretenden mejorar los riesgos biomecánicos a los que están expuestos los</p>	<p>Es aconsejable que el departamento de seguridad y salud laboral del taller de automoción evalúe periódicamente el riesgo de síntomas musculoesqueléticos, teniendo en cuenta que los trabajadores están expuestos a un alto riesgo de esfuerzo físico debido a las tareas que realizan, que a menudo implican la adopción de posturas forzadas, la manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos que afectan a las extremidades superiores.</p>

Autor	Título	Año Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
Erika Gysell Chamorro Portilla Luis Carlos Ortega Montilla	Diseño de un Programa de Vigilancia Epidemiológico sobre riesgo biomecánico, para talleres de mecánica en la empresa Automotriz del Sur en Pasto.	2021 Pasto	Diseñar un Programa de Vigilancia Epidemiológico con el fin de prevenir enfermedades por riesgo biomecánico, para mejorar las condiciones de salud y trabajo del personal de talleres de mantenimiento de la	trabajadores, teniendo en cuenta los segmentos corporales más afectados por los síntomas musculoesqueléticos percibidos y abordando el control de la sobrecarga osteomuscular, las posturas incómodas y los movimientos repetitivos encontrados en las tareas de laminado y pintura.	Para futuras investigaciones, se sugiere ampliar el contexto del estudio para incluir a otros trabajadores que realizan tareas en el mismo entorno automovilístico, en particular mecánicos y electricistas, que también están expuestos a esfuerzos físicos posturales durante el transcurso de su día laboral, es posible que los trabajadores enfrenten dificultades de salud, como trastornos musculoesqueléticos.
			De Los factores de riesgo biomecánico que generan mayor incidencia en las actividades del personal de talleres de mecánica son: movimientos repetitivos y cargas físicas en periodos de trabajo y las tiempos de larga duración y con frecuencia prolongada de repetición en una misma jornada laboral.	Es importante realizar formaciones y evaluaciones periódicas para que los trabajadores conozcan los riesgos asociados a su puesto de trabajo y las recomendaciones que deben seguir para reducir los accidentes y las posibles enfermedades	

Autor	Título	Año Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
			empresa Automotriz del Sur.	De acuerdo a lo expuesto y en base a los datos recopilados, las enfermedades ocasionadas por el riesgo biomecánico en las labores de los empleados de los talleres de mantenimiento de la empresa Automotriz del Sur son las siguientes: Bursitis, tendinitis y síndrome del manguito rotador.	relacionadas con la biomecánica. En este sentido, se recomienda aplicar el programa de vigilancia epidemiológica propuesto por los investigadores para disminuir la incidencia, los accidentes y las enfermedades causadas por riesgos biomecánicos. El programa propuesto ayudará a disminuir la falta de asistencia y aumentar el rendimiento laboral de los empleados de la compañía Automotriz del Sur.
Yulieth Guzmán Meza Diego Yovany Moreno Rivera	Riesgos biomecánicos que inciden en la aparición de desórdenes musculoesqueléticos en una empresa del sector automotriz.	2023 Bogotá D.C	Analizar los diferentes factores de riesgo biomecánico, que presentan una mayor incidencia en el quehacer productivo de los colaboradores del área de armada en la estación de ensamble	Las actividades que se realizan en la estación de montaje del techo de la célula del camión consisten en utilizar una pistola de soldadura por puntos suspendida para soldar, y luego colocar el techo con la ayuda de una percha. Después, se realiza una	Continuar con las medidas de intervención que se vienen realizando en el área de montaje del techo de la célula del camión, tales como pausas activas, formación sobre higiene postural y manipulación de cargas, rotación de puestos de

Autor	Título	Año	Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
Sandra Milena Moreno Gallego					<p>de techo en la célula del camión en una empresa del sector automotriz, con el fin de determinar cuáles factores prevalecen en la aparición de desórdenes musculoesqueléticos.</p> <p>soldadura por puntos alrededor de los bordes para fijar el techo del camión.</p> <p>Aplicando el cuestionario nórdico Kuorinca, hemos identificado síntomas en los trabajadores que aún no se han convertido en enfermedades.</p> <p>Las molestias más frecuentes declaradas por estos trabajadores son las de la región dorsal o lumbar, los hombros y el cuello. Estas zonas del cuerpo son las más afectadas por el dolor. También se concluye que 6 trabajadores han experimentado un impedimento en su trabajo de 1 a 7 días debido a estas molestias. Por tanto, es importante abordar y prevenir los trastornos musculoesqueléticos.</p>	<p>trabajo con otras áreas, y seguir las instrucciones descritas en el trabajo normalizado para la realización de posturas adecuadas en cada tarea.</p> <p>Se recomienda implementar el diseño y la aplicación de un programa de prevención de TME que permita reducir la recurrencia de los síntomas asociados y generar acciones tempranas para la mejora de la salud laboral en cada trabajador.</p>

Autor	Título	Año	Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
Yuranny Andrea Castillo Bolaños	Diseño de estrategias de intervención para minimizar los Riesgos Biomecánicos a los que se encuentran expuestos los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.	2021	Manizales	Diseñar estrategias de intervención para minimizar los riesgos biomecánicos a los que se encuentran expuestos los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.	<p>La prevalencia de síntomas musculoesqueléticos entre los trabajadores encuestados es elevada, superior al 85%. La evaluación de la carga física postural revela que todos los trabajadores están expuestos a un nivel de riesgo significativo, lo que indica la urgencia de una investigación e intervención rápidas para planificar medidas que reduzcan el impacto sobre los trabajadores.</p> <p>Las estrategias propuestas pretenden mejorar los riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores, teniendo en cuenta los segmentos corporales más afectados por los síntomas musculoesqueléticos percibidos y abordando el control de la sobrecarga</p>	<p>Es aconsejable que el departamento de seguridad y salud laboral del taller de automoción evalúe periódicamente el riesgo de síntomas musculoesqueléticos, teniendo en cuenta que los trabajadores están expuestos a un alto riesgo de esfuerzo físico debido a las tareas que realizan, que a menudo implican la adopción de posturas forzadas, la manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos que afectan a las extremidades superiores.</p> <p>Para futuras investigaciones, se sugiere ampliar el contexto del estudio para incluir a otros trabajadores que realizan tareas en el mismo entorno automovilístico,</p>

Autor	Título	Año	Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
					osteomuscular, las posturas incómodas y los movimientos repetitivos encontrados en las tareas de laminado y pintura.	en particular mecánicos y electricistas, que también están expuestos a esfuerzos físicos posturales durante el transcurso de su día laboral, es posible que los trabajadores enfrenten dificultades de salud, como trastornos musculoesqueléticos.

1.2. Marco Conceptual

Concepto	Autor	Año	Pág.	Definición
Riesgos.	GTC 45	2011		Combinación de la probabilidad de que ocurra(n) un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es).
Biomecánica.	Ministerio de protección social.	de 2011		Estudio de la interacción entre los trabajadores y sus herramientas, máquinas y materiales en sus puestos de trabajo, con el objetivo de mejorar el rendimiento y reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.
Factores de riesgo biomecánico	Ministerio de Protección Socia.	de 2011		Son una serie de características de la tarea o del puesto, que pueden estar más o menos definidas, y que tienen el efecto de aumentar la probabilidad de que un individuo, expuesto a ellas, sufra una lesión en su lugar de trabajo.
Músculo esquelético	Ministerio de Protección Socia.	de 2011		Se trata de afecciones y enfermedades que afectan a los tendones, músculos, nervios y otras estructuras que brindan soporte y estabilidad al cuerpo humano. Los trastornos musculoesqueléticos se

dividen en: inflamaciones de los tendones (tendinitis y tenosinovitis), dolor y disfunción de grupos musculares, compresión de nervios y trastornos degenerativos de la columna vertebral.

Gestión del riesgo.	del	Ministerio de protección social	de 2011	Método organizado para manejar la incertidumbre de una amenaza a través de la evaluación de riesgos, estrategias de manejo y mitigación utilizando recursos de gestión, como transferir el riesgo a terceros, reducir los efectos negativos, o aceptar las consecuencias del riesgo.
---------------------	-----	---------------------------------	---------	--

1.3. Marco Legal

Norma	Descripción
Ley 9 de 1979	El artículo 80 del título III se enfoca en el propósito de la salud ocupacional, que busca preservar, conservar y mejorar la salud de las personas. Su objetivo es evitar cualquier daño a la salud derivado de condiciones laborales y proteger a los individuos contra los riesgos asociados con diferentes agentes que puedan afectar la salud en el lugar de trabajo.

Norma	Descripción
Decreto 1295 de 1994	<p>El reglamento del Sistema General de Riesgos Profesionales se enfoca en la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales, protegiendo a la población trabajadora contra los riesgos de la organización laboral. Su objetivo es mejorar las condiciones de trabajo y salud, abarcando riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, de saneamiento y de seguridad.</p>
Decreto 1477 de 2014	<p>Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales. Sección 1 numeral 5 tabla de enfermedades Agentes Ergonómicos.</p>

Decreto 1072 de 2015

El artículo 2.2.4.6.21 describe los indicadores para evaluar el proceso del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), incluyendo acciones preventivas, correctivas y de mejora generadas por investigaciones de incidentes, accidentes, enfermedades laborales e inspecciones de seguridad.

Resolución 0312 2019

Realiza modificaciones en las etapas de preparación, cambio y ejecución para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con Estándares Mínimos.

Norma	Descripción
Guía técnica colombiana GTC 45	Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.

Marco Teórico

A lo largo de la historia, se han estudiado los riesgos a los que se enfrentan los trabajadores en diversos ámbitos, como los riesgos biomecánicos. Se han propuesto múltiples teorías desde diferentes perspectivas, que abordan aspectos clave de la ergonomía y el riesgo biomecánico. Estas teorías se describen a continuación. El marco teórico se elaboró a partir de la información recogida en libros, tesis, artículos y documentos de expertos en la materia.

Carga estática

Según la GATI-DME describe el trabajo con carga estática como la contracción muscular continua y mantenida, que puede incluir posturas prolongadas, posturas mantenidas y posturas forzadas.

Las posturas prolongadas ocurren cuando se adopta la misma postura por más del 75% de la jornada laboral, mientras que las posturas mantenidas ocurren cuando se mantiene una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas sin posibilidad de cambios. Si la postura es incorrecta, se considera mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más. Por otro lado, las posturas forzadas se adoptan por fuera de los ángulos de confort. (Cortes, 2016).

Carga dinámica

Según la GATI-DME, el trabajo con carga dinámica es aquel donde suceden contracciones y relajaciones de corta duración. Y además se relaciona con un gasto energético (Cortes,2016). **Ergonomía**

Según la asociación internacional la ergonomía es una disciplina científica que estudia las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, con el objetivo de optimizar el bienestar y el desempeño del hombre en su conjunto. Adicionalmente se esclarece que un ergonomista contribuye al diseño y evaluación de trabajos, productos, entornos y sistemas para hacerlos compatibles con las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas. (ErgonomicsAssoáation, 2000).

Enfermedad laboral

Una enfermedad relacionada con el trabajo es aquella que se adquiere debido a los riesgos de la actividad laboral o el entorno donde se realiza el trabajo. El gobierno nacional establece periódicamente las enfermedades consideradas relacionadas con el trabajo. Si una enfermedad no está en la lista, pero se demuestra su relación con factores de riesgo laboral, será reconocida como tal según la normativa legal vigente (Ley 1562 de 2012).

Movimientos repetitivos

Consiste en el número de movimientos que implica al mismo conjunto osteomuscular durante un trabajo provocando fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión (Social, 2006).

Riesgos biomecánicos

Se define como la posibilidad de experimentar un suceso desfavorable e indeseado (como un accidente o enfermedad) en el entorno laboral, influenciado por determinados factores de riesgo biomecánico (Ministerio de Protección Social, 2011).

Trastornos músculo-esqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son anomalías físicas y funcionales que afectan principalmente la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades superiores, pero también pueden afectar las extremidades inferiores. Estos TME relacionados con el trabajo son causados o agravados por las exigencias del trabajo y los efectos del entorno laboral, y generalmente son consecuencia de la exposición repetida a cargas durante un período prolongado de tiempo. (Agencia Europea Seguridad y Salud en el Trabajo, 2014)

Diseño Metodológico

1.4. Tipo de Investigación

Estudio observacional-descriptivo, que busca identificar las tareas con mayor riesgo Biomecánico en los trabajadores de área de latonería y pintura de una empresa automotriz con la finalidad de diseñar acciones que minimicen el impacto negativo en los trabajadores.

1.5. Universo o Población

La población de estudio está conformada por 6 trabajadores de una empresa automotriz del área operativas del proceso de latonería y pintura aquellas personas que, debido a su labor, pueden sufrir trastornos musculoesqueléticos y lesiones.

1.6. Muestra

La muestra sería 6 trabajadores del área operativas del proceso de latonería y pintura en la empresa automotriz

1.7. Técnicas de recolección de información

Para la recopilación de información que permitiera el desarrollo del presente trabajo de investigación, se utilizaron fuentes de información primaria y secundaria; Las fuentes de información primaria son todas aquellas que proporcionan información nueva y original de un evento o periodo de tiempo y las fuentes secundarias son aquellas que provienen de documentos ya elaborados, organizados y analizados acerca de la fuente primaria. Sirviendo ambas como herramientas de investigación.

1.8. Técnicas de procesamiento de la información

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Lista de verificación Ergonómica basada en la OIT.

Instrumento utilizado en la empresa automotriz para la identificación inicial y detectar factores de riesgo en los puestos de trabajo.

- Matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos (GTC45).

Herramienta aplicada en la empresa automotriz para analizar las actividades realizadas por los trabajadores y así identificar los riesgos más importantes.

- Cuestionario Nórdico.

Encuesta aplicada para evaluar molestias, dolor o incomodidad en distintas partes del cuerpo que puedan presentar los trabajadores de la empresa automotriz

- Bases de información (marco legal vigente de la investigación)

1.9. Técnicas de análisis de la información

Con el fin de analizar la información recopilada, se busca realizar una descripción, organización, agrupación y resumen de los datos a través de una lista de verificación ergonómica, un cuestionario nórdico, entrevistas y observación directa. Esto permitirá identificar la relación entre los trastornos musculoesqueléticos y el riesgo biomecánico. Además, se empleará la metodología GTC 45 anexo B, la Matriz de Identificación de Peligros, Valoración de Riesgos y Evaluación, para considerar los aspectos más relevantes, categorizar y priorizar la información. Se ha seleccionado esta metodología con el objetivo de facilitar el análisis, la interpretación y, en última instancia, la obtención de conclusiones.

Aspectos de administración y control del proyecto

1.10. Cronograma

Fases Actividad	Meses															
	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I Elección del tema y planteamiento inicial.																

Características del diseño metodológico (población, muestra, instrumentos, recursos, etc.).

Selección y visita de inspección taller automotriz.

II Visita observacional al proceso de latonería y pintura GTC 45, anexo A.

III Diseño basado en la metodología GTC 45, anexo B.

Aplicación de la metodología GTC 45, anexo B.

Aplicación cuestionario nórdico.

Organización de la Información obtenida

Elaboración del plan de acción.

IV Evaluación de los resultados y conclusiones.

Generación del informe final.

1.11. Presupuesto

Rubros	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
Transporte a la empresa	\$16.000 x días	5 días	\$80.000
Impresiones de cuestionario.	\$ 2.400 x paquete	6	\$14.400
Impresiones de lista ergonómica.	\$ 2.400 x paquete	6	\$14.400
Refrigerios	\$3.000 x persona	6	\$18.000
Total			\$126.800

Identificación de los Riesgos Biomecánicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa automotriz

Los talleres automotrices son lugares donde se realizan actividades de reparación, mantenimiento y revisión de vehículos. las cuales conllevan diversos riesgos laborales que pueden comprometer la seguridad y salud de los empleados. Por ello, es importante conocer los riesgos más comunes y cómo prevenirlos. La identificación de los riesgos permite a las empresas prepararse ante posibles eventos dañinos y minimizar su impacto antes de que sucedan. Esto incluye no solo identificar riesgos potenciales, sino también documentarlos y compartirlos con las partes interesadas. Para la identificación de los riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores de la empresa automotriz, se utilizó la observación directa, esto se llevó a cabo mediante visitas

planeadas observando los procesos realizados en la empresa de forma detallada y minuciosa, tomando como base el anexo A de la Norma Técnica Colombiana GTC45, el cual muestra la tabla de peligros presentes en las actividades laborales, específicamente el riesgo biomecánico.

En consecuencia, se determinó que de los procesos que existen en dicha empresa, donde mayor exposición a riesgo biomecánico por movimientos repetitivos, posturas forzadas, postura mantenida de pie y aplicación de fuerza, es el proceso de latonería y pintura; que consiste en reparar y pintar las piezas afectadas por el impacto del golpe mejorando la estética del vehículo. Este proceso es 100% manual dentro de la empresa en estudio y en él se ejecutan tareas como; pulir, lijar, reparar abolladura, detallar, enmasillar, empapelar y pintar.

Valoración de los Riesgos Biomecánicos derivados de la carga física en los trabajadores de la empresa en estudio.

Para la valoración de los riesgos biomecánicos en la empresa automotriz, se empleó la metodología GTC45, que incluye los requisitos generales para la valoración del riesgo basados en los niveles de probabilidad. Específicamente, se utilizó su anexo B, matriz de peligros (consultar anexo 1). Además, se optó por complementar la evaluación de los riesgos mencionados mediante la utilización de herramientas de recopilación de información, tales como la Lista de Verificación Ergonómica basada en el Organismo Internacional del Trabajo (OIT). Esto permitirá evaluar tanto al individuo como al entorno y las herramientas utilizadas (consultar anexo 2). Asimismo, se empleará el cuestionario nórdico de Kourinka para detectar posibles síntomas musculoesqueléticos prematuros que los trabajadores puedan experimentar durante su jornada laboral (consultar anexo 3).

Todo lo mencionado anteriormente se realizó con el propósito de recopilar información que facilitara la gestión y determinación efectiva de cada factor de riesgo identificado, así como contribuir al diseño de las acciones adecuadas para reducir el impacto de los riesgos biomecánicos en los trabajadores de la empresa automotriz.

Resultados Obtenidos

Los resultados se presentan conforme a los objetivos planteados

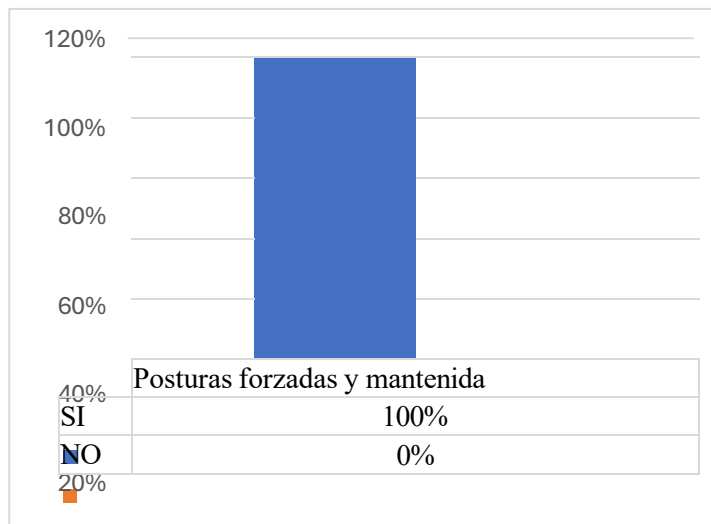
Matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos.

Luego de realizar la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos del proceso de latonería y pintura en la empresa automotriz. Según los criterios establecidos en GTC 45 para la determinación de los niveles de deficiencia, las tareas que presentaron un alto nivel fueron; Reparar abolladuras, pulir, aplicar masilla, lijar y aplicar pintura, donde se identificaron los riesgos aplicación de fuerza, postura forzada, mantenida y movimiento repetitivo durante un periodo mayor a 2 horas durante su jornada laboral, esto quiere decir, que durante su realización pueden generar consecuencias significativas, por ende, deben corregirse y tomar medidas de acciones necesarias de forma inmediata. Así mismo, se evidencia que existen tareas como; Diagnostico y desmonte de la parte afectada con nivel medio, donde se identificaron riesgos como; aplicación de fuerza, postura forzada lo que indica que se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias significativas o de menor importancia por lo que habría que mejorarla si es posible, justificando la intervención y su rentabilidad. Por último, pero no menos importante, dos de las tareas descritas en la matriz arrojaron un nivel bajo lo cual indica que, son situaciones mejorables con exposición ocasional o esporádica, pero que de igual modo deben mantenerse las medidas de control existente y considerar mejoras cada que sea necesario (Consultar anexo 1).

Lista de Verificación

Ergonómica Gráfico 1. Postura

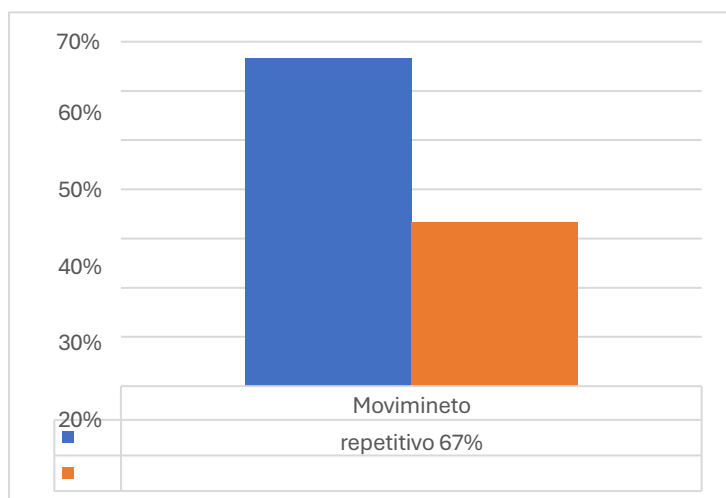
forzada y mantenida



Fuente: Elaboración propia.

Se pudo identificar que el 100% de los trabajadores adoptan posturas forzadas y mantenidas, debido a que desarrollan tareas manuales, caracterizadas por ritmos de trabajo muy marcados, donde los operarios suelen especializarse en una tarea concreta, lo cual resulta perjudicial debido a que tienden a desarrollar problemas músculo-esqueléticos, sobre todo si esta postura se mantiene por más de cuatro horas en jornadas laborales, se involucra carga física y tensión en los músculos generando fatiga o lesiones, provocando a su vez, dolor en espalda baja-alta.

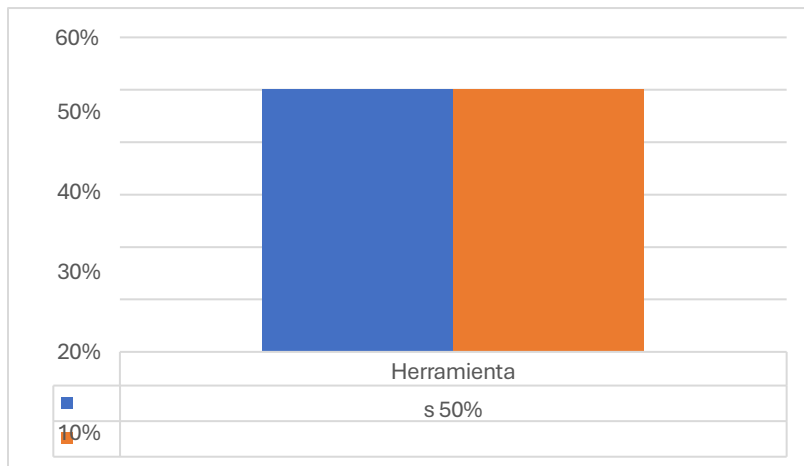
Gráfico 2. Movimientos repetitivos



Fuente: Elaboración Propia.

También se evidenció que el 67% de los trabajadores realizan movimientos repetitivos durante su jornada laboral, que pueden causar lesiones como tendinitis, dolor en mano-muñeca, hipersensibilidad en la muñeca, bursitis o enfermedades como lo es el síndrome del túnel del carpo. Sin embargo, este porcentaje puede disminuir o puede aumentar si no se toman las medidas y controles necesarios para amparar dichas molestias.

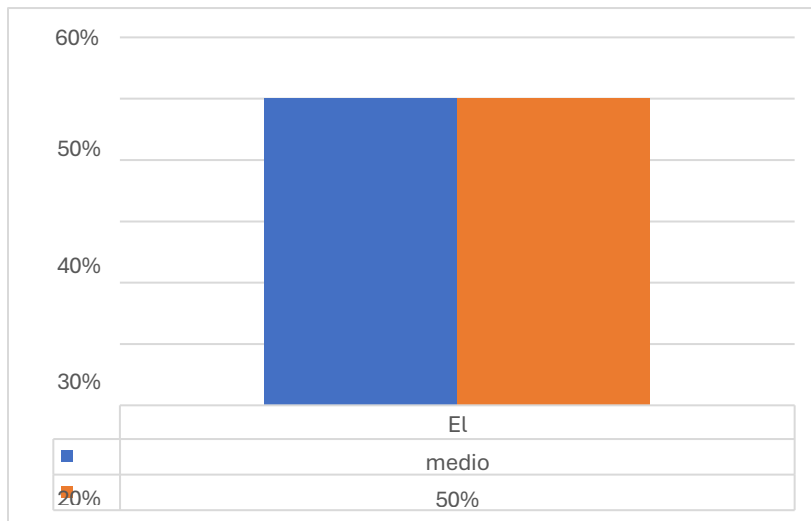
Gráfico 3. Dificultades en las herramientas



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el gráfico, el 50% de los trabajadores manifiestan dificultades al ejecutar sus tareas, debido a que las herramientas no satisfacen los requisitos mínimos para su empleo, lo que complica y retrasa los procedimientos. Por consiguiente, es necesario implementar un seguimiento de mantenimiento preventivo para el uso de dichas herramientas. Además, es importante que los trabajadores estén capacitados en el uso de las herramientas, de manera que puedan utilizarlas de forma adecuada y segura. La capacitación también les permitirá conocer las características y funcionalidades de cada herramienta, maximizando su eficiencia y reduciendo el riesgo de accidentes.

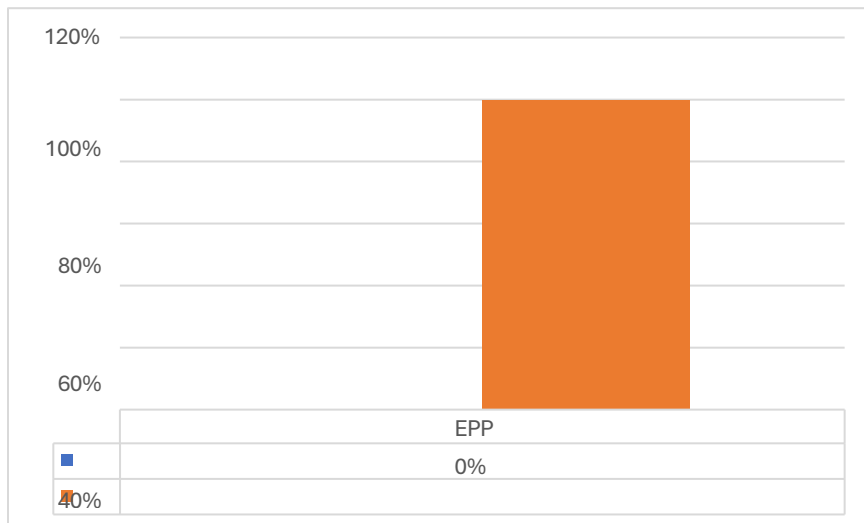
Gráfico 4. Inconformidades en el medio



Fuente: Elaboración propia.

Las condiciones de iluminación, temperatura y ruido se encuentran establecidas en un 50%, lo cual implica la posibilidad de que ocurran eventos no deseados que afecten la integridad del trabajador debido a la falta de uniformidad en las situaciones presentadas, así como la generación de alteraciones musculoesqueléticas a largo plazo. Por lo tanto, las condiciones ambientales no deben representar un riesgo para la seguridad y salud, ni deben causar incomodidad o molestias.

Gráfico 5. Entrega y uso de EPP

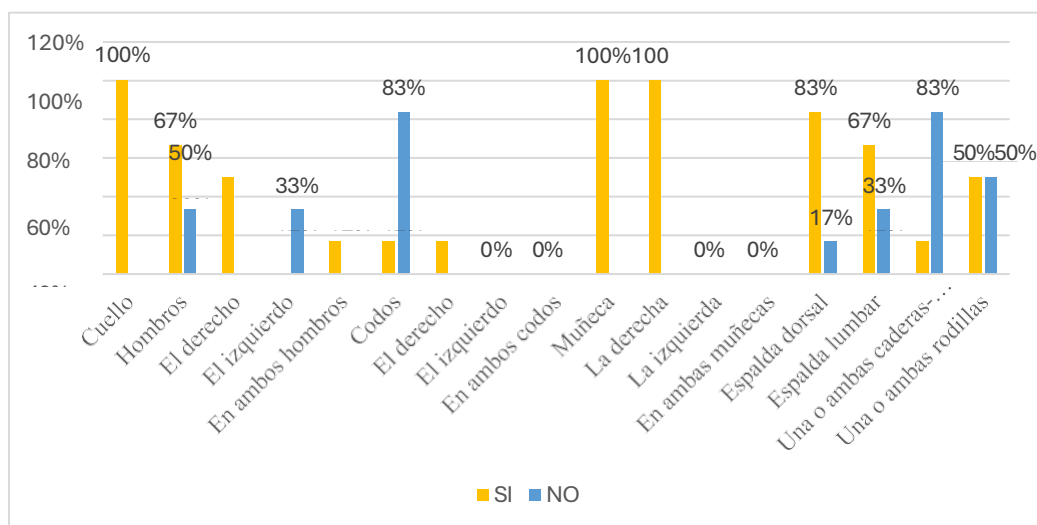


Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el gráfico, se pudo evidenciar que a la totalidad de los trabajadores no se le hace entrega de los Elementos de Protección Personal (EPP), lo cual, podría incurrir negativamente en la integridad y salud física del trabajador, y además interferir en el desarrollo normal de sus tareas, dando lugar a mayores afectaciones. Por ello, es de vital importancia que el empleador suministre a los trabajadores los EPP pertinentes y que estos hagan uso de ellos en las tareas que lo requieran.

Cuestionario Nórdico

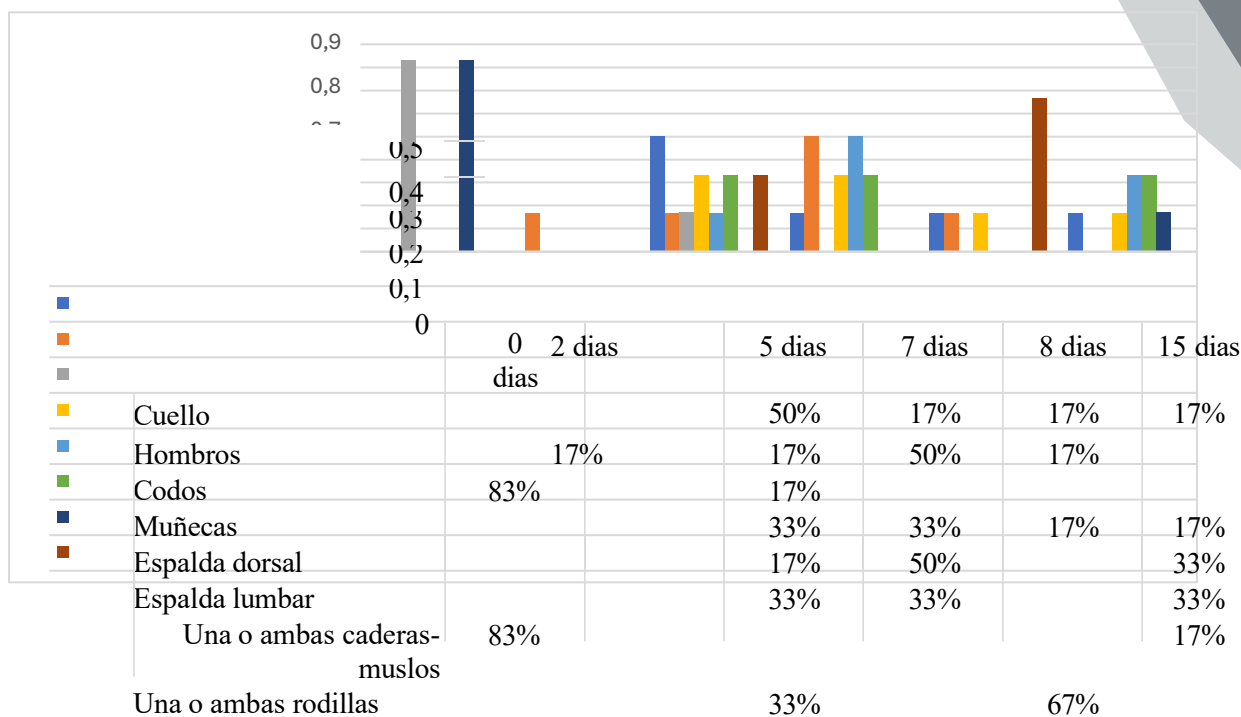
Gráfico 6. Segmento del cuerpo afectad



Fuente: Elaboración propia.

El 100% de los encuestados refieren haber presentado molestia dolorosa en cuello, seguidamente 100% manifestó dolor en muñeca, específicamente en la derecha, el 83% en la espalda dorsal alguna vez en el su tiempo laboral, seguida de un 67% en espalda lumbar, el 67% en hombro con un 50% en el derecho y un 17% en ambos hombros, en rodillas el 50%, mostrándose estas como las zonas corporales con mayor frecuencia de afectación. Así mismo, las áreas en las que se ha experimentado menor compromiso fueron los codos y ambas caderas con un 17% de los trabajadores.

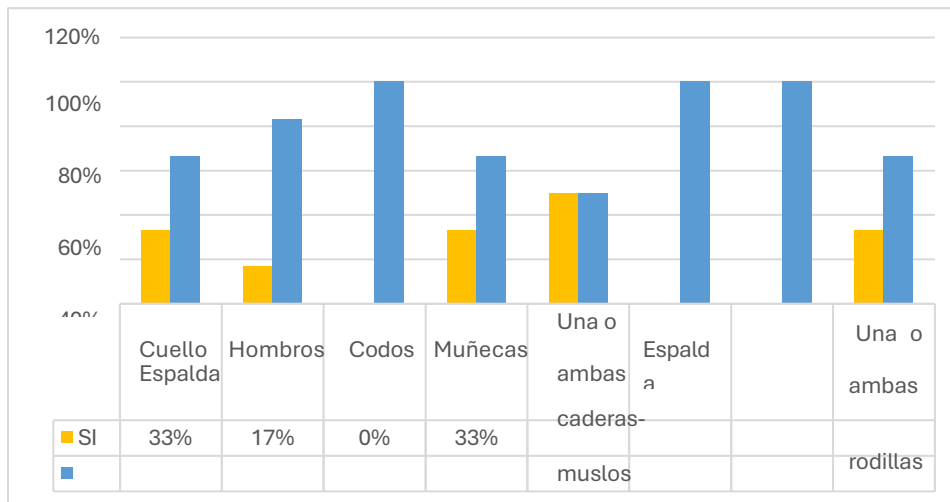
Gráfico 7. Duración del dolor



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 7 muestra la duración del dolor en diferentes zonas del cuerpo y la intensidad por días, de la cual se percibe un tiempo muy prolongado en espalda dorsal y lumbar, dificultando el perfecto desarrollo de las actividades en cada proceso, haciéndolo más lento o generando posible ausentismo por incapacidad, lo que aumentaría los costos de ingreso de nuevo personal y sobre trabajo para los demás, tratando de cubrir los tiempos. Paradójicamente, la duración del dolor en codos y cadera es más corto, pero el nivel de dolor es más alto.

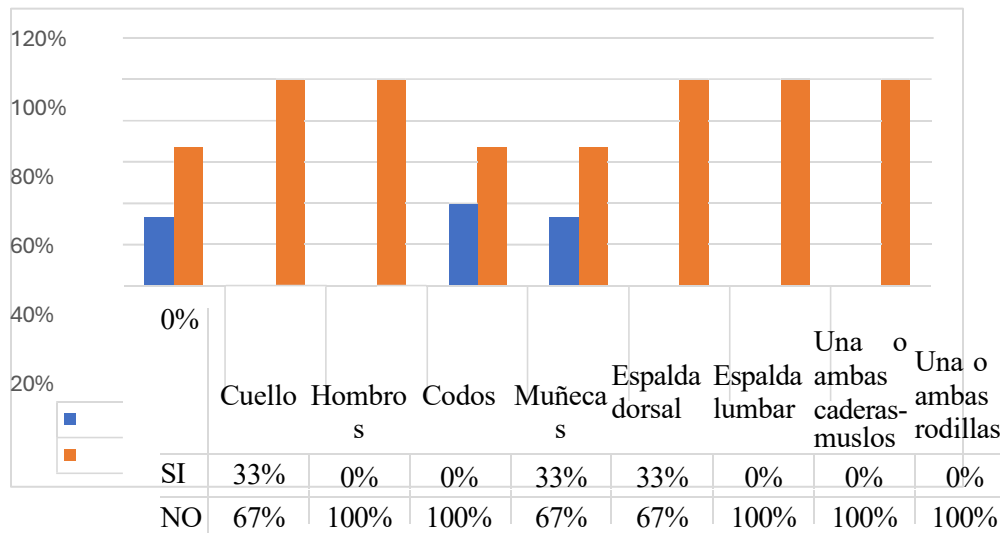
Gráfico 8. Impedimento al realizar su rutina habitual



Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados del anterior gráfico se puede evidenciar que el 50 % de los trabajadores han tenido impedimento para la realización de sus actividades laborales debido a dolencias en espalda dorsal. Así mismo 33% por manifestaciones de dolor en cuello, muñecas y rodillas y un 17% por molestias en hombros.

Gráfico 9. Cambio del puesto de trabajo



Fuente: Elaboración propia.

Es de destacar que gran parte de las molestias físicas no afectan el desarrollo de las actividades, y el porcentaje de reubicación de puesto estaría dado solamente en cuello, muñecas y espalda dorsal, por ende, se deben tomar los controles necesarios para reducir las molestias en estas tres zonas del cuerpo que son las que tienen mayor rutina dentro del área de trabajo.

Tras analizar los resultados obtenidos mediante las herramientas utilizadas (Lista de verificación Ergonómica, Matriz de Riesgos y Cuestionario Nórdico), se propusieron medidas de acciones encaminadas a reducir el impacto adverso en la salud de los empleados de la empresa automotriz.

2. Capítulo 3 Plan de acción para minimizar el impacto negativo por los riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores de la empresa según los hallazgos encontrados.

2.1. Tabla 1. Plan de acción

Objetivo General.

Diseñar acciones para la gestión de los Riesgos Biomecánicos para minimizar el impacto negativo en la salud de los trabajadores de la empresa automotriz de la ciudad de Cartagena de india.

Objetivo específico	Actividad	Lugar	Recursos	Responsables
Determinar el estado físico de cada trabajador a nivel osteomuscular.	Examen ocupacional con énfasis osteomuscular	médico Centro médico Medilab	Humanos, económico, tecnológicos.	Medico Ocupacional
Observar las características físicas de cada trabajador en la tarea que realiza.	Programa de vigilancia epidemiológica	de Instalaciones de la empresa. con	Humanos, económico, tecnológicos.	Empresa

énfasis osteomuscular.

Suministrar al trabajador herramientas adecuadas que satisfagan sus necesidades y faciliten la realización de su tarea.

de Instalaciones de la empresa.

Humanos,
económico,
tecnológicos.

Empresa.

Sensibilizar a los trabajadores acerca de las posturas que deben mantener ya sea en movimiento o en quietud, durante la realización de sus tareas y así evitar posibles lesiones.

Capacitación
de higiene postural.

de Instalaciones de la empresa.

Humanos,
económico,
tecnológicos.

Empresa, ARL

Incrementar la actividad física del trabajador por medio de diversos ritmos, que actúe como herramienta para reducir del dolor y mejorar la flexibilidad.

Rumba terapia

Instalaciones de la empresa.

Humanos,
económico,
tecnológicos.

Empresa, ARL

Promover un estilo de vida saludable, fortaleciendo el rendimiento físico y mental de los trabajadores. Disminuyendo el estrés, la tensión muscular, el cansancio físico, mejora la postura, favorece la circulación y aumenta la eficacia en el trabajo.	Pausas activas.	Instalaciones de la empresa.	Humanos, económico, tecnológicos.	Empresa, ARL
Orientar al trabajador sobre las técnicas al realizar durante la ejecución de tareas que impliquen el levantamiento de carga.	Capacitación en técnicas de trabajo.	Instalaciones de la empresa.	Humanos, económico, tecnológicos.	Empresa, ARL
Mejorar el plano de trabajo adoptándolo con las medidas generales pertinentes.	Rediseño del puesto de trabajo.	Instalaciones de la empresa	Humanos, económico, tecnológicos	Empresa.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.1. Tabla 2. Cronograma de actividades del plan de acción

Cronograma de Actividades 2024													
Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep	Oct	Nov	Dic	Observación
Examen médico ocupacional con énfasis osteomuscular		X						X					
Programa de vigilancia epidemiológica con énfasis osteomuscular.			X			X			X			X	
Suministro de herramientas.	X												
Capacitación de higiene postural.				X		X		X		X		X	
Rumbo terapia				X		X		X					
Pausas activas.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**Rediseño
del
puesto de trabajo.**



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Con base en lo anterior, se pudo identificar visualmente y con apoyo del anexo A de la GTC 45 que, en el taller Automotriz, existen diversos riesgos biomecánicos los que están expuestos los trabajadores en el proceso de latonería y pintura tales como: Posturas mantenida de pie, postura forzada, movimientos repetitivos y aplicación de fuerza, lo cual podría dar a lugar a distintas enfermedades.

En este orden de ideas, se llevó a cabo la evaluación de los riesgos biomecánicos derivados de la carga física, utilizando la matriz de riesgos basada en el GTC45. Esto permitió una comprensión exhaustiva de cada tarea, el nivel de exposición al que se enfrentan los trabajadores y los efectos potenciales si no se logra su eliminación o reducción. Además, se pudo determinar que los factores de riesgo biomecánico con mayor incidencia en las actividades realizadas por el personal del taller son: las posturas de pie mantenidas, las posturas forzadas, los movimientos repetitivos durante extensos lapsos de tiempo y la repetición prolongada frecuente dentro de la misma jornada laboral. Por ello, enfermedades como la bursitis, la tendinitis, el síndrome del túnel carpiano, la cervicalgia y la miositis pueden manifestarse en estos trabajadores, según los resultados de las investigaciones consultadas anteriormente. También es importante señalar que algunos de los trabajadores expresaron malestar e insatisfacción debido a factores físicos como la iluminación, la temperatura y el ruido, por lo que es importante que los empleadores tomen en cuenta estas condiciones ambientales para garantizar un ambiente de trabajo seguro y cómodo para sus trabajadores. Esto no solo beneficiará la salud y bienestar de los empleados, sino que también ayudará a aumentar la productividad y calidad en el trabajo.

Además de lo mencionado anteriormente, se expresó la inconformidad en cuanto a la falta de suministro de Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados para los trabajadores, lo cual, aunque no está directamente relacionado con el riesgo biomecánico, podría tener un impacto negativo en la integridad y salud física del trabajador. Es fundamental que el empleador proporcione los EPI de calidad y en óptimas condiciones, con el fin de garantizar su efectividad en la protección del trabajador. En este sentido, es responsabilidad de ambas partes, empleador y trabajador, mantener una cultura de

prevención y seguridad en el trabajo, para asegurar un ambiente laboral seguro y saludable para todos.

Para finalizar, es de vital importancia diseñar un plan de acción que permita gestionar los Riesgos Biomecánicos con el fin de minimizar el impacto negativo en la salud de los trabajadores del taller automotriz, a través de actividades planeadas y plazos establecidos, que contemplen capacitación y entrenamiento de los trabajadores en el uso adecuado de herramientas y equipos, así como en la adopción de posturas y movimientos que protejan su salud. Además, es fundamental establecer un sistema de seguimiento y evaluación que permita medir la efectividad de las medidas implementadas y realizar ajustes necesarios.

Recomendaciones

Se recomienda de manera prioritaria designar a una persona capacitada que se encargue de exponer a la organización los riesgos biomecánicos a los cuales está expuesto los trabajadores con el fin de gestionar las mejores opciones para minimizarlos apoyándose en la propuesta del plan de acción previamente detallada.

Además, es recomendable en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo del taller de reparación de automóviles en cuestión, evaluar trimestralmente el riesgo de aparición de síntomas musculoesqueléticos, considerando que los trabajadores están expuestos a exigencia de carga física, debido a las tareas que realizan donde son habituales las posiciones forzadas y los movimientos repetidos que afectan a los miembros superiores. En el lugar de trabajo, es aconsejable que la empresa incorpore un área de descanso adecuada para los empleados, que fomente las pausas activas y promueva la relajación física y mental. Es importante tener esto en cuenta, ya que los trabajadores pasan 8 horas en el taller durante su jornada laboral, y el tiempo de descanso programado tiene lugar en el mismo espacio, que carece de mobiliario que permita un descanso cómodo

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, J. & Castilla, P. Desordenes musculoesqueléticos asociados a los factores de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de la salud – revisión de literatura. Recuperado el 13 de agosto de 2023, de repositorio.unicordoba.edu.co: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/3424/Monografia-Documento%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arenas, L. & Cantú, O. (2013): Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. Recuperado el 13 de Agosto de 2023, de medigraphic.com: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim2013/mim134f.pdf>
- Ávila Cortes, A. (2016). Programa de vigilancia epidemiológico con énfasis osteomuscular para la empresa Limpia ductos S.A E.S.P. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/399>
- Arbeláez GM, V. S. (2011). Principales patologías osteomusculares relacionadas con el riesgo ergonómico derivado de las actividades laborales administrativas. Rev. CES Salud pública, 2 (2). 196-203.
- Chavarriga, J., Rocha, J., & Rodríguez, A. (2020). Diseño de un Plan de Acción para el control del Riesgo para enfermedades laborales de columna causadas por riesgo biomecánico.
- Congreso de Colombia. Ley 1562 de 2012 [Internet]. 2012 p. 1–22. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>
- Concha A, Velandia E. Seguros de personas y seguridad social. El Sistema General de Riesgos Profesionales. Bogotá: Fasecolda; 2011. https://www.fasecolda.com/files/9213/9101/6708/el_I_sistema_general_de_riesgos.
- Decreto 1295 de 1994[Ministerio de Gobierno de la República de Colombia). Por medio del cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales 22 de junio de 1994.
- Decreto 1072 de 2015 [Ministerio de Trabajo. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. 26 de mayo de 2015.

Díaz M. Análisis de los Riesgos Laborales a los que se encuentran expuestos los trabajadores en un taller Automotriz [Internet]. [Quito]: Universidad San Francisco de Quito; 2015 [cita 2023 abril 28]. Recuperado de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4608/1/113620.pdf>

Ergonomics Association, L. I. (2000). XTV Congreso Internacional de Ergonomía. García GC, G. A. (2009). Revisión y actualización Síndrome del túnel del carpo. Morfolia. Universidad Nacional de Colombia.

ICONTEC (2010) Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. ICONTEC. Colombia.

Ley 1562 de 2012. Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. 11 de julio de 2012.

Ley 9 de 1979 [Congreso de la república de Colombia] Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. 24 de enero de 1979.

Ministerio de la Protección Social. Primera Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales. Bogotá: Ministerio de la Protección Social; 2007. https://www.minsalud.gov.co/riesgosProfesionales/Documents/ENCUESTA%20SALUD_RP.pdf

Ministerio de Sanidad y consumo. Movimientos repetidos de miembro superior [Internet]. Madrid}; 2014 [cita 2023 M]. Recuperado de <https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/movimientos.pdf>

Ministerio de Trabajo. Decreto 1295 de 1994 [Internet]. Decreto, 1295 DO 41405; 1994 p. 22. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1295_1994.html

Ministerio del Trabajo. (2013). Informe ejecutivo II encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos. Fasecolda, 1-54.

Ministerio de Protección Social. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal relacionados Análisis del riesgo biomecánico en enfermería 72 con la manipulación Manual de Cargas y otros factores de Riesgo en el lugar de Trabajo. (GATI- DLI- ED). Colombia.

- OMS. (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Organización Mundial de la Salud, 10-25.
- Resolución 0312 de 2019. Ministerio del Trabajo. Por la cual se definen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). 13 de febrero de 2019.
- Social, M. d. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain (GATI- DME). Colombia.
- Trujillo, & Martínez. (2016). Valoración de los riesgos ergonómicos por parte de las ARL, 1-62.
- Triana. (2014). Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos y factores asociados en trabajadores de una industria de alimentos. Bogotá: Tesis Especialización, Universidad Javeriana.
- Tolosa I. Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculo esquelético en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid, Cundinamarca, Colombia.
- Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Serensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics* 1987; 18 (3):233-237

PERCEPCIÓN DEL RIESGO EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA PÚBLICA. RISK PERCEPTION IN A PUBLIC MIDDLE EDUCATION INSTITUTION

Yineth Marcela Reyes Quintero⁸

Fecha recibida: 13/11/2024

Fecha aprobada: 29/11/2024

Derivado del proyecto: Estrategias de prevención, preparación y respuesta ante emergencias en una institución de educación media pública del distrito de Barrancabermeja.

Institución financiadora: Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.

⁸ Corporación Universitaria Minuto de Dios. yineth.reyes-m@uniminuto.edu.co

RESUMEN

Esta investigación abordó el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de una Institución de Educación Media pública desde la percepción del riesgo por parte de los docentes y el análisis de la seguridad en la infraestructura mediante observación directa con lista de chequeo para inspecciones del Ministerio de Trabajo. Se evidenció una baja percepción por parte de los funcionarios, del riesgo asociado a su labor. Lo anterior, al carecer de aspectos fundamentales para la identificación, prevención, control y seguimiento de riesgos y patologías vinculadas al ejercicio docente. En concordancia, la inspección reflejó un nivel de cumplimiento del 3,45% frente a los parámetros del instrumento, registrándose hallazgos como barandales sueltos, rampas sin guardas o protección anticaídas, riesgo biológico por deterioro de infraestructura, alcantarillas destapadas entre otros. Se infiere que la población cuenta con una baja percepción del riesgo relacionado al desarrollo de actividades docentes, al desconocer los factores asociados a las patologías, las acciones de prevención y medidas de control que debe implementar para reducir la amenaza. La baja conciencia de un ambiente seguro y protegido eleva la vulnerabilidad de los funcionarios y los expone a enfermedades laborales y accidentes de trabajo como se evidenciaron en el año anterior. Lo anterior contrastado con la inspección desarrollada en la infraestructura, confirma la falta de cuidado y corrobora la baja conciencia del riesgo al interior de la institución.

PALABRAS CLAVE: Riesgo, Gestión, Público, Prevención, Percepción

ABSTRACT

This research approached the occupational health and safety management system of a public Middle Education Institution from the perception of risk by teachers and the analysis of safety in infrastructure through direct observation with a checklist for inspections of the Ministry of Labor. It was evidenced a low perception of the associated risk by the officials. This is due to the lack of fundamental aspects for the identification, prevention, control, and monitoring of risks and pathologies linked to the teaching profession. Accordingly, the inspection reflected a compliance level of 3.45% against the parameters of the instrument, registering findings such as loose handrails, ramps without guards or fall protection, biological risk due to infrastructure deterioration, uncovered sewers, among others. It is inferred that the population has a low perception of the risk related to the development of teaching activities, due to the unawareness of the factors associated with pathologies, the prevention actions, and control measures that must be implemented to reduce the threat. The low awareness of a safe and protected environment increases the vulnerability of the officials and exposes them to occupational diseases and work accidents as evidenced in the previous year. The foregoing, contrasted with the inspection carried out in the infrastructure, confirms the lack of care and corroborates the low-risk awareness within the institution.

KEYWORDS: Risk, Management, Public, Prevention, Perception.

INTRODUCCIÓN

Comprender como los funcionarios de una organización perciben el riesgo al interior de las instalaciones es de vital importancia. Lo anterior, tiene un impacto en la toma de decisiones, la seguridad y la gestión de situaciones potencialmente peligrosas al interior de las instalaciones. Varios estudios correlacionaron la percepción del riesgo con accidentes de trabajo, por lo que una subestimación del riesgo puede exponer al trabajador a un desencadenamiento de este y subsecuente accidente laboral (Uribe-Salazar et al., 2020) (De Riesgo & La, 2010). Cuando se habla de percepción se aborda desde el cómo las personas conciben positivo o negativo el ámbito o medio en que se mueven, va mucho más allá de la sensación, impacto o emoción que comunican los sentidos (Candong Valencia & Samaniego García, 2021). La investigación analizó cómo parte de la comunidad educativa percibe y responde ante diferentes tipos de riesgos, para identificar oportunidades de mejora y promover estrategias de prevención y atención de emergencias. Adicionalmente, Durante el estudio de campo, se empleó el método de observación con el fin de recopilar datos en relación con la infraestructura. Para ello, se utilizó una lista de chequeo que incluía categorías como reglamentos, salud mental y riesgo psicosocial, elementos de protección personal, seguridad y salud en el trabajo, entre otros aspectos relevantes. Esta herramienta permitió registrar de manera sistemática las observaciones realizadas, facilitando el análisis posterior de los resultados y la identificación de áreas que deben priorizarse.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo el objetivo de la investigación, se utilizó un enfoque mixto que combina la observación mediante una lista de chequeo y la aplicación de un instrumento para recolectar información sobre la percepción del riesgo en la organización. Se abordó la población que se encuentra vinculada a la Institución de Educación Media (IEM) en las diferentes modalidades: Docente, administrativo y directivo en la jornada de la mañana para un total de 22 personas. Primero, se realizó una visita de campo a la IEM para realizar observaciones directas. Durante esta visita, se aplicó una lista de chequeo que permitió registrar de forma sistemática los escenarios de riesgos potenciales identificados. Posteriormente, se aplicó un instrumento diseñado para recopilar información sobre la percepción del riesgo en la organización. Este instrumento incluyó 18 preguntas dirigidas a directivos, docentes, y personal administrativo, lo que permitió, una visión integral de la percepción del riesgo en la IEM y contó con el enfoque que da el Decreto 1655 de 2015 seguridad y salud en el trabajo para los educadores afiliados al fondo nacional de prestaciones sociales del magisterio. Se abordó la población total de docentes y directivos que se encontró vinculada a la jornada de la mañana mediante instrumento autoadministrado, en donde se reservó la identidad de los participantes. Una vez recopilados los datos, se llevó a cabo un análisis cualitativo y cuantitativo que identificó los escenarios de riesgos potenciales y la percepción del riesgo en la Institución Educativa. De igual forma, al contrastar los datos obtenidos en los dos instrumentos se logró contar con dos perspectivas que arrojaron datos similares. Los resultados de este análisis fueron la base para la generación de acciones que contribuyan a mitigar las afectaciones derivadas de la vulnerabilidad identificada.

RESULTADOS

Se abordó la totalidad de las personas que se encuentran vinculadas a la institución en la jornada de la mañana. De los 22 funcionarios que conforman la población el 68,18% presentó entre 0 y 1 año de antigüedad en el colegio, el 4,54% se encontró vinculado a la institución entre 1 y 5 años, mientras el 13,6% lleva entre 11 y 15 años de relación laboral, el 13,62% lleva entre 16 a 30 años de vinculación laboral. El 68% de los participantes es de sexo femenino, dejando el 32% dentro del sexo masculino.

La percepción del riesgo entre los funcionarios de la institución al abordarse la prevención y control de patologías generadas por el estilo de vida indicó una preocupante desconexión entre las necesidades del personal educativo y las iniciativas implementadas para promover el autocuidado y estilos de vida saludable. Un significativo 58% de los docentes se mostró en desacuerdo y muy en desacuerdo con las actividades asociadas al autocuidado y estilos de vida saludables, lo que sugiere una desconexión entre las necesidades percibidas de los docentes y las intervenciones propuestas; un 31.8% se mantuvo en una posición neutral, mientras que solo un 4,5% mostró acuerdo o pleno acuerdo. El 59.1% dijo estar en desacuerdo con las campañas de prevención de enfermedades asociadas a riesgos psicosociales, resaltando la disonancia entre las medidas de prevención propuestas y la realidad de los docentes un 27.3% optó por la neutralidad y un 13,6% estuvo de acuerdo.

El hecho de que un 59.1% de los docentes considere insuficiente el material educativo sobre la prevención de riesgos laborales refuerza la necesidad de una revisión crítica y una reconfiguración de las estrategias de comunicación y educación en materia de salud y bienestar en el ambiente laboral; el 27,3% se ubicó en una postura neutral y el 13.6% estuvo conforme con el material disponible. Esta percepción del material como insuficiente no solo subraya las deficiencias en la cobertura y profundidad de los temas tratados, también puede indicar una falta de personalización y relevancia de los contenidos para los docentes.

Al evaluar los riesgos de enfermedades laborales y las medidas oportunas para prevenir el empeoramiento de condiciones derivadas de la actividad docente, se encontró que un 57.1% discrepó sobre la seguridad en las condiciones laborales, mientras que un 28.6% se posicionó neutral y un 14,3% estuvo de acuerdo. Además, el 38.1% expresó desacuerdo

sobre la relevancia en la investigación y seguimiento de incidentes y accidentes laborales; el 47.6% se mantuvo neutral, y el 9.5% expresó acuerdo. Sobre la existencia de mecanismos efectivos para monitorear la salud de los trabajadores, el 61.9% se mostró en desacuerdo, con un 33.3% neutral y solo un 4,8% de acuerdo.

Se constató incertidumbre en cuanto a la identificación clara de condiciones y factores de riesgo que podrían causar accidentes laborales, con un 57,1% en desacuerdo sobre la información disponible de peligros y riesgos laborales. En términos de identificación, evaluación y comunicación de riesgos, un 61.9% mostró desacuerdo, contrastando con un porcentaje menor que se mostró conforme con las medidas existentes. La efectividad de mecanismos para mitigar riesgos identificados resultó ser cuestionada por un 66.7%, donde solo un 9,5% se mostró de acuerdo con las medidas implementadas. La percepción sobre la preparación para actuar en situaciones de emergencia también destacó un alto grado de desacuerdo. Lo anterior, evidenciando en los cuestionamientos sobre la existencia de planes de emergencia, donde el 76,2% estuvo muy en desacuerdo y desacuerdo, el 14,3% estuvo neutral, el 4,8% indicó estar de acuerdo y este mismo porcentaje indicó estar muy de acuerdo con este ítem. Frente a una situación de emergencia, el 71,4 % dice estar en desacuerdo y estar preparado para actuar gracias a la formación recibida, el 23,8 % dio una posición neutral y el 5,8 % dijo estar muy de acuerdo.

Como último aspecto se trabajó sobre la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo y agentes ambientales asociados a enfermedades laborales, un 47.6% de los encuestados mostró su disconformidad respecto a la asignación de recursos para asegurar un ambiente laboral seguro; paralelamente, el 42.9% se posicionó de manera neutral y solo un 9.5% expresó su acuerdo. En cuanto a la adecuación de equipos y herramientas necesarios para el desempeño laboral, el 52.3% se expresó en desacuerdo, mientras que un 28.6% optó por una postura neutral y un 19,1% manifestó su conformidad. Finalmente, al consultar sobre la disponibilidad de material educativo relevante a la seguridad y la salud en el trabajo, el 61.9% de los participantes indicaron no estar satisfechos, un 33.3% se mantuvo neutral y apenas un 4.8% afirmó estar de acuerdo con la oferta actual. Esto ratifica el llamado sobre la necesidad de fortalecer la divulgación de políticas y prácticas de seguridad y salud en el trabajo.

En complemento a los resultados, se realizó la observación con lista de chequeo que abarcó aspectos cruciales para establecer los aspectos que garantizan la seguridad y salud en el entorno laboral. La lista de chequeo tuvo un enfoque especial en la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo y agentes ambientales asociados a enfermedades laborales. Con una revisión exhaustiva, el equipo investigador dirigió su atención a la infraestructura, los equipos de protección personal, los riesgos psicosociales, así como a los reglamentos y cumplimiento de las normativas vigentes en seguridad y salud en el trabajo.

A nivel de infraestructura escolar se evidenciaron problemas significativos como humedad en techos, servicios sanitarios deficientes y puertas dañadas, que presentan riesgos locativos directos para la comunidad educativa. Sobre los EPP's se encontró deficiencias en la entrega y adecuación de estos elementos, lo cual compromete la seguridad del personal frente a potenciales accidentes y exposiciones a agentes nocivos. Sobre la salud mental y riesgos psicosociales se halló una falta de estrategias efectivas para la evaluación y manejo del estrés laboral y otros factores de riesgo psicosocial. No existe un mecanismo claro para la aplicación de la batería de riesgo psicosocial ni para la intervención adecuada en casos detectados. A nivel del cumplimiento normativo entorno a los reglamentos internos de trabajo y las medidas de emergencia, se observó una falta de actualización y divulgación adecuada de la información, lo que repercute directamente en la preparación del personal ante situaciones de riesgo. Finalmente, frente a la capacitación y educación del personal Existe una notable insatisfacción respecto a la suficiencia del material educativo proporcionado para la prevención de riesgos laborales, evidenciando una brecha importante en la formación y concientización del personal sobre seguridad y salud en el trabajo.

La inspección realizada pone de manifiesto la necesidad imperante de adoptar medidas correctivas y preventivas para asegurar un ambiente laboral seguro y saludable. Las deficiencias identificadas en la infraestructura, los equipos de protección personal, la salud mental, el cumplimiento de las normativas de seguridad y la capacitación en prevención de riesgos laborales, subrayan una urgente necesidad de revisión y mejora en las políticas y prácticas de seguridad y salud ocupacional.

Además, es crucial fomentar la prevención mediante una capacitación continua y efectiva que permita al personal informar sobre los riesgos laborales específicos a su entorno de trabajo y dotarlos de las herramientas necesarias para actuar de manera proactiva frente a situaciones de emergencia. Solo mediante un compromiso conjunto entre la administración, los trabajadores y las entidades reguladoras, será posible alcanzar un nivel óptimo de seguridad y bienestar en el entorno laboral.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Durante las medidas de confinamiento el gremio de los docentes se vio inclinado a desarrollar labores desde su casa, sin medidas de adaptación para el desarrollo adecuado del trabajo en casa. Esta situación condujo a una predisposición elevada al riesgo ergonómico, debido a posturas inadecuadas, por la falta de adaptación del espacio de trabajo (Bohórquez et al., 2021) y al riesgo psicosocial con su consecuente impacto en la población estudiantil (Robinson et al., 2023). Después, la comisión nacional del servicio civil presentó la convocatoria a concurso docente en el que se ofertaron más de 37.500 vacantes para cargos de docentes y directivos docentes (Comisión Nacional del Servicio Civil, 2022). Esto afectó mucho la rotación del equipo docente de las Instituciones de Educación Media del país, impactando los procesos al interior de los centros educativos, incluyendo la gestión en seguridad y salud en el trabajo. (Viviana Rodríguez Grisales Contador Público et al., 2020.) Este contexto es relevante para comprender la evolución del proceso abordado desde la gestión en seguridad y salud en el trabajo de las instituciones, que no espera ser un justificante, pero sí un fortalecedor de las acciones que deben abordarse de inmediato.

Las respuestas obtenidas en el instrumento revelan una clara petición por parte de los educadores de iniciativas más alineadas con sus experiencias y necesidades individuales. Por lo tanto, es imperativo que la institución aborde esta brecha mediante la adopción de un enfoque más holístico y participativo en el desarrollo e implementación de programas de bienestar principalmente asociados a riesgos ergonómicos en cuello, hombros y zona lumbar (Yépez Chicaíza, 2024) y a patologías de la voz (Paniagua Vivas, 2020), factores muy representativos del ejercicio docente. La institución debe considerar estos resultados un llamado a fortalecer la comunicación con su personal, mejorar el acceso a recursos adecuados

y promover una cultura de bienestar integral que responda a las necesidades de quienes están en primera línea educativa. La adopción de estas medidas no solo mejorará la percepción del riesgo y la participación en programas de autocuidado, sino que también contribuirá a la creación de un entorno más saludable y productivo para todos.

Frente a las condiciones de riesgo que presentan los funcionarios es imperante el inicio de los procesos de formación, la generación de materiales educativos y comunicación tanto de la identificación, valoración, evaluación y mitigación de riesgos. Entendido que los funcionarios tienen a cargo una población de unos 800 estudiantes aproximadamente en la jornada de la mañana, lo cual genera la necesidad de responder eficientemente ante una situación de riesgo y poner en práctica el aprendizaje socioemocional (Ferreira et al., 2020). La inspección que se desarrolló con base en la lista chequeo confirmó el vacío que existe en el proceso de mantenimiento no solo en la institución de estudio, como se evidenció en otras investigaciones, las condiciones de infraestructura son regulares (Burga Llaxa, 2020; Jimenez Quispe, 2022), entendido este último como la base para asegurar los entornos y la infraestructura.

Es importante mencionar la limitación asociada a la antigüedad de los funcionarios, dado que un alto porcentaje de los docentes llevan una vinculación inferior al año, gracias a encontrarse en periodo de prueba. De igual forma, en el contexto docente se cuenta con diversos niveles de formación desde normalistas, profesionales, especialistas, magísteres y doctores lo cual puede inferir en la percepción del riesgo acorde a cada nivel de formación (Paúl & Rodríguez, 2019). Por último, sería importante revisar la antigüedad en el ejercicio docente y las practicas particulares para la mitigación de los riesgos que cada individuo utiliza.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bohorquez, C., Lazo, C., & Reyes, Y. (2021). *Diseño de las Medidas de Mitigación para las Condiciones de Trabajo en Docentes de Educación Superior del Instituto Universitario de La Paz por la Adopción de Trabajo en Casa*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Burga Llaxa, J. J. (2020). *Condiciones de operación y mantenimiento en la infraestructura de las instituciones educativas, ejecutadas por la Municipalidad Provincial de Cajamarca en el periodo 2012-2018* [Tesis]. Universidad Privada del Norte.
- Candongá Valencia, J. A., & Samaniego García, P. (2021). Percepción de riesgos laborales en el ámbito ocupacional universitario. *Revista Publicando*, 8(28), 47–58.
<https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2147>
- Comisión Nacional del Servicio Civil. (2022, mayo 25). *Información general Proceso de Selección Docentes y Directivos Docentes*.
- De Riesgo, P., & La, Y. (2010). *REVISIÓN DE ALCANCE DE LA LITERATURA*.
- Ferreira, M., Martinsone, B., & Talić, S. (2020). Promoting Sustainable Social Emotional Learning at School through Relationship-Centered Learning Environment, Teaching Methods and Formative Assessment. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 22(1), 21–36. <https://doi.org/10.2478/jtes-2020-0003>
- Jimenez Quispe, A. (2022). *Gestión de recursos financieros y mantenimiento del local educativo en los CETPROS de la UGEL 05, San Juan de Lurigancho - 2021*. Universidad Cesar Vallejo.
- Paniagua Vivas, M. S. (2020). *Desarrollo y aplicación de un programa basado en biomarcadores acústicos para la prevención de patologías de la voz*. Universidad de Extremadura.
- Paúl, J., & Rodríguez, A. (2019). *Percepción del riesgo en trabajadores de la Ingeniería civil y la relación con el nivel de educación. perception of risk in workers of civil engineering and the relationship with the level of education*.

Robinson, L. E., Valido, A., Drescher, A., Woolweaver, A. B., Espelage, D. L., LoMurray, S., Long, A. C. J., Wright, A. A., & Dailey, M. M. (2023). Teachers, Stress, and the COVID-19 Pandemic: A Qualitative Analysis. *School Mental Health, 15*(1), 78–89. <https://doi.org/10.1007/s12310-022-09533-2>

Uribe-Salazar, J. A., Bedoya-Carvajal, O. A., & Vélez-Gómez, D. E. (2020). Relación entre la percepción del riesgo biológico y la accidentalidad laboral en un hospital Colombiano, 2019. *Revista Politécnica, 16*(32), 56–67. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n32a5>

Viviana Rodríguez Grisales Contador Público, P., de Servicio, G., & de Reflexión Directora Yuber Liliana Rodríguez-Rojas, A. (s. f.). *El impacto que causa la alta rotación de personal en las organizaciones the impact caused by the high rotation of personnel in organizations.*

Yépez Chicaíza, J. A. (2024). *Factores de riesgo ergonómico y afectación de la salud en docentes de una Universidad Pública Ibarra 2023.* Universidad Técnica del Norte.



Rediees



CEINCET