



**Propuesta de intervención ergonómica en empresa de fabricación y
distribución de productos ortopédicos y de movilidad.**

Maria Clara Ceballos Gutiérrez.

Sindy Catherine López Naranjo.

Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en Ergonomía

Asesor

Yordán Rodríguez, PhD, CPE

Profesor Titular e Investigador Sénior.

Universidad de Antioquia

Facultad Nacional de Salud Pública Héctor Abad Gómez

Especialización en Ergonomía

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

Cita	Ceballos Gutiérrez, López Naranjo (1)
Referencia	(1)
Estilo Vancouver/ICMJE (2018)	Ceballos Gutiérrez M, López Naranjo S. Propuesta de intervención ergonómica en empresa de fabricación y distribución de productos ortopédicos y de movilidad. [Trabajo de grado especialización]. Medellín, Colombia. Universidad de Antioquia; 2025.



Especialización en Ergonomía, Cohorte IX.



Biblioteca Salud Pública

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Tabla de contenido

Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Objetivos.....	10
Objetivos específicos	10
Metodología.....	11
Objeto de estudio.....	11
Métodos, herramientas y/o equipamiento	11
1. Ergonomic Checkpoints	11
2. Evaluación del Riesgo Individual (ERIN).....	13
Resultados.....	15
2. ERIN (Evaluación Del Riesgo Individual)	24
Discusión	27
Conclusiones	27
Referencias	28
Anexos	30

Lista de tablas

Tabla 1 Niveles de riesgo y acción recomendada ERIN.....17

Tabla 2 Resultados de la valoración del Ergonomic Checkpoints.....19

Tabla 3 Resultados de la hoja de campo ERIN
ERIN.....25

Lista de figuras

Figura 1 Diseño plataforma de trabajo.....	26
Figura 2 Grúa gato rampa en forma de mesa.	26

Resumen

La exposición a factores de riesgo y desórdenes musculoesqueléticos en el área de producción representa un reto para la ergonomía, especialmente debido a la falta de personal capacitado en la empresa estudiada. **Objetivos:** realizar un análisis ergonómico en una empresa de prefabricación y distribución de productos ortopédicos, enfocándose en los aspectos físicos y organizativos de las condiciones de trabajo. Identificar áreas de mejora. **Metodología:** Se utilizó la herramienta "Ergonomic Checkpoints" y el método "Evaluación del Riesgo Individual" (ERIN), que permitió determinar los niveles de riesgo biomecánico. Además, se consideraron las medidas antropométricas de la población masculina colombiana para el diseño de la intervención. **Resultados:** Durante la evaluación, se identificaron 61 puntos de comprobación, de los cuales 26 requieren acción, priorizándose 11 áreas clave, como el uso de herramientas manuales, la seguridad de las máquinas, riesgos ambientales y equipos de protección personal. El análisis con ERIN reveló que la tarea más crítica era el mantenimiento de sillas de ruedas motorizadas, especialmente al cambiar baterías, con riesgos para cuello, tronco y brazos. La actividad se evaluó como "pesada" y muy estresante. **Conclusiones:** Como medidas correctivas, se propusieron acciones como el aislamiento acústico de la sala de máquinas, la promoción de la cultura de autocuidado y la adquisición de una grúa para movilizar las sillas de ruedas, minimizando las posturas críticas y mejorando las condiciones laborales.

Palabras clave: Ergonomía, Riesgos ergonómicos, Ergonomic Checkpoints, Área de producción, Productos ortopédicos y de movilidad.

Abstract

Exposure to risk factors and musculoskeletal disorders in the production area represents a challenge for ergonomics, especially due to the lack of trained personnel in the company studied. Objectives: To carry out an ergonomic analysis in a prefabrication and distribution company of orthopedic products, focusing on the physical and organizational aspects of the working conditions. To identify areas for improvement. Methodology: The "Ergonomic Checkpoints" tool and the "Individual Risk Assessment" (ERIN) method were used, which allowed determining the levels of biomechanical risk. In addition, the anthropometric measurements of the Colombian male population were considered for the design of the intervention. Results: During the evaluation, 61 checkpoints were identified, of which 26 require action, prioritizing 11 key areas, such as the use of hand tools, machine safety, environmental risks and personal protective equipment. The ERIN analysis revealed that the most critical task was the maintenance of motorized wheelchairs, especially when changing batteries, with risks to the neck, trunk and arms. The activity was evaluated as "heavy" and very stressful. Conclusions: As corrective measures, actions such as acoustic insulation of the machine room, promotion of a self-care culture and the acquisition of a crane to move wheelchairs were proposed, minimizing critical postures and improving working conditions.

Keywords: Ergonomics, Ergonomic risks, Ergonomic Checkpoints, Production area, Orthopedic and mobility products.

Introducción

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), cada año se reportan alrededor de 160 millones de casos nuevos de enfermedades profesionales no mortales, que causan enormes costos para los trabajadores y sus familias, así como para el desarrollo económico y social de los países, esta organización estima que los accidentes y las enfermedades profesionales originan la pérdida del 4% del producto interno bruto (PIB), es decir, cerca de 2.8 billones de dólares, en costos directos e indirectos (1).

Asimismo, la Federación de Aseguradores Colombianos (FASECOLDA), para el año 2018 reportó que en Colombia se accidentaron 645.119 personas, de cada 100 trabajadores afiliados, 6.2 sufrieron un accidente de trabajo en Colombia (2); esto nos evidencia que es necesario trabajar para disminuir estas cifras y prevenir los accidentes, a través de mejoras ergonómicas. En estos casos se debe tener en cuenta que la Ley 9 de 1979 establece un marco legal para la prevención e intervención en la exposición a factores de riesgo laborales, definiendo que en todo lugar de trabajo se implementen medidas de higiene y control para eliminar o minimizar la exposición a dichos factores. Estas medidas pueden incluir: controles de ingeniería, controles administrativos, entre otros (3).

La responsabilidad de establecer estas medidas y las normas sobre el funcionamiento y control de la seguridad y salud en el trabajo recae en el Ministerio de Salud y Ministerio de trabajo, quienes son los encargados de determinar las disposiciones legales vigentes. Este marco se ve reforzado por la Ley 1562 de 2012, que introdujo el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), quien establece normas y procedimientos de obligatorio cumplimiento para los programas de seguridad y salud de las empresas, con el objetivo de prevenir y atender las enfermedades laborales y los accidentes que surjan como consecuencia del trabajo que realizan los empleados (4).

Sin embargo, a pesar de la normativa, existe un enorme vacío en la aplicación de la ergonomía a los lugares de trabajo de diferentes sectores, tal como muestran muchos informes sobre accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, accidentes mayores en la industria y condiciones insatisfactorias de trabajo, dejando como resultado, un elevado número de enfermedades y accidentes laborales por la ausencia de medidas

ergonómicas en el lugar de trabajo. Se ha prestado más atención a la investigación y a la alta tecnología, que a acciones prácticas en los lugares donde trabajan la mayoría de las personas. Hasta la fecha, la aplicación de principios ergonómicos sólo ha afectado a un limitado número de puestos, a pesar de su gran potencial para mejorar las condiciones de trabajo y la productividad (5).

Actualmente la empresa ortopédica donde llevaremos a cabo nuestra investigación, no tiene gran conocimiento frente a lo que es la ergonomía y su importancia en el desarrollo de las actividades laborales, comerciales y económicas, Si bien la empresa no ha registrado casos de enfermedades laborales, esto no significa necesariamente que el ambiente de trabajo sea óptimo para la salud de los empleados; esta ausencia de enfermedades laborales no debe ser motivo de satisfacción, por lo que se hace necesario, la evaluación de las condiciones de trabajo y la implementación de medidas preventivas para cumplir con los elementos normativos, preso sobre todo son esenciales para proteger la salud y el bienestar de los empleados.

Esta propuesta de investigación tiene como propósito evaluar las condiciones ergonómicas del área de producción de la empresa de ortopedia objeto de estudio.

La metodología que se utilizó en la investigación fue un estudio exploratorio descriptivo, donde se intervino una situación, aplicando una serie de ítems de comprobación ergonómica, con ayuda de la herramienta Ergonomic Checkpoints que apoyo los procesos de identificación, y evaluación de criterios biomecánicos y fisiológicos que nos permitió diseñar una propuesta de intervención encamada a encontrar soluciones prácticas para la mejora de las condiciones de trabajo desde una perspectiva ergonómica reduciendo los riesgos.

La propuesta planteada, podrá apoyar a la empresa de producción de ortopédicos a impulsar una mejora progresiva, que permita así aumentar la cantidad de trabajadores operativos en condiciones más sanas y con mayores niveles de motivación, mejorando la calidad y la productividad en el trabajo, aumentando su satisfacción laboral, al sentirse valorados por la empresa y fomentando así, una propuesta de prevención encaminada a mejorar a implementar una cultura organizacional que promueva el cuidado de la salud y el bienestar de los empleados y el cumplimiento normativo.

Objetivos

Objetivos específicos

- Determinar cuáles son los factores físicos en el área de producción de la ortopedia que ponen en peligro la salud de los trabajadores.
- Evaluar la exposición a los factores de riesgo biomecánico identificados en el área de producción de la ortopédica.
- Proponer estrategias para minimizar la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo físicos más importantes.

Metodología

Objeto de estudio

El objeto de estudio del presente trabajo, fue el área de producción de la empresa ortopédica que cuenta con ocho empleados, esta empresa de aproximadamente 350 metros cuadrados está compuesta por dos pisos en adobe, cuenta con cubículos de toma de molde, dos cuartos de máquinas, zona de bancos de trabajo, armado y yeso plastificado, allí se llevan a cabo las principales tareas para la elaboración de las prótesis y ortesis, las cuales se distribuyen de la siguiente manera: área de toma de muestra, donde su objetivo es la toma de las medidas de los pacientes tanto para ortesis y prótesis como para sistemas de movilidad y posicionamiento, dependiendo del producto que se va a realizar y la orden que se tenga, siguiendo por el área de yesos, que se ubica en el segundo nivel, en esta área se encargan de sacar los moldes en material yeso y la elaboración de los mismo, continuando con el área de elaboración de plastificado, que se ubica en el segundo nivel, donde el material polipropileno se ubica en el molde y se ingresa al horno y sale el material de forma sólida, luego pasa al lado de terminado, que se ubica en el primer nivel, en esta área se tiene personal en algunas máquinas y herramientas, donde se empieza a formar la prótesis, las ortesis y la adaptación del sistema de movilidad según la orden tomada al inicio, y por el último está el área de máquinas, ubicado en el primer nivel donde se tienen máquinas de pulidora y sierras, donde se da el terminado de los productos, los cuales salen para ser entregados a los usuarios.

Métodos, herramientas y/o equipamiento

La modalidad de trabajo que se utilizará en esta investigación será la sistematización de una práctica, que consiste en la aplicación de manera sistemática; para el desarrollo de los objetivos de este proyecto de investigación se utilizaron los siguientes métodos y herramientas:

1. Ergonomic Checkpoints

Para la identificación de los factores de riesgo ergonómicos en el área de producción de prótesis y ortesis, se implementó la herramienta Ergonomic Checkpoints, la cual fue

creada con el objetivo de generar efectos positivos de bajo costo y medidas prácticas que ayudan a mejorar las condiciones de trabajo y la productividad de los trabajadores.

Esta lista de verificación consta de 6 pasos (OIT/AIE 2010) (5), descritos a continuación:

1. Recorrido en el lugar de trabajo, para conocer los procesos y trabajadores de la ortopédica: en esta visita a las diferentes áreas de trabajo de la ortopédica; se conversó con los empleados, quienes explicaron las actividades y proceso que llevaron a cabo dentro de la empresa, el tipo de herramientas que usaron y los productos que fabricaron.
 2. Definición del área de trabajo con los directivos: Esto se llevó a cabo en una reunión que se tuvo con el área administrativa de la empresa; contando con la presencia de la gerente, la administradora y el director técnico de la ortopédica, en esta reunión se explicó el alcance del proyecto que se ejecutaría en la empresa, aclarando el alcance y los resultados que se obtendrían en el transcurso del semestre, teniendo en cuenta la solicitud de los asistentes a la reunión, se toma la decisión que es el área de producción, específicamente el cuarto de máquinas que se va evaluar.
 3. Lista de chequeo (papel y lápiz), fotografías y videos previo, al inicio, mientras se caminó por el área, se realizó el diligenciamiento de la hoja de campo con la lista de verificación.
 4. Calificación de cada ítem, se leyó con atención cada medida y se evaluó así: si la medida se había realizado correctamente se marcó NO, si creía que era un ítem que debía ser intervenido, se marcó SÍ y se usó el espacio de las observaciones para describirlo, teniendo en cuenta la valoración de los trabajadores.
 5. Selección de prioridades: Luego de terminar, se verificó las opciones marcadas como SI y se escogió las que deben ser intervenidas con prioridad.
 6. Análisis de resultados: Se realizó una discusión de los resultados de la verificación con el grupo y se acordaron las medidas que se deben aplicar, para posteriormente comunicárselo a los directivos y realizar seguimiento a las medidas implementadas.
-

Este diagnóstico se llevó a cabo conversando con los empleados del área de producción a cerca de las necesidades como trabajadores , ellos permitieron realizar los videos y fotografías, identificando los puestos de trabajo de mayor riesgo, está una lista de verificación contiene 128 puntos de aspectos ergonómicos, fue creada por la oficina internacional del trabajo y la asociación internacional de ergonomía; cada punto de verificación propone o indica mejoras prácticas a problemas ergonómicos, esta lista se divide en 10 grupos:

- Manipulación y almacenamiento de materiales.
- Herramientas manuales.
- Seguridad de la maquinaria de producción.
- Mejora del diseño del puesto de trabajo.
- Iluminación.
- Locales.
- Riesgos ambientales.
- Servicios higiénicos y locales de descanso.
- Equipos de protección individual.
- Organización del trabajo.

En nuestra evaluación se tuvo en cuenta 61 puntos de comprobación, estos arrojaron 26 puntos de acción a intervenir y se priorizaron 11 de ellos, estas intervenciones son: En herramientas manuales, la seguridad de la maquinaria de producción, la parte local, riesgos ambientales y equipo de protección individual, dentro de este diagnóstico se evidenció que hay un puesto de trabajo que requiere ser evaluado con la herramienta para determinar el riesgo musculoesquelético.

2. Evaluación del Riesgo Individual (ERIN)

Para evaluar los riesgos laborales relacionados con lesiones musculoesqueléticas, se empleó el método ERIN. Esta herramienta, diseñada para ser utilizada por personas sin conocimientos especializados en ergonomía, permite identificar y clasificar los riesgos asociados a posturas incorrectas, movimientos repetitivos y otros factores de trabajo (6).

ERIN realiza la evaluación y cuantificación de 7 variables:

- Interacción de postura y frecuencia de movimiento del tronco.

- Interacción de postura y frecuencia de movimiento del hombro / brazo.
- Interacción de postura y frecuencia de movimiento de la muñeca.
- Interacción de postura y frecuencia de movimiento del cuello.
- Ritmo: Relación entre la velocidad del trabajo y la duración efectiva de la tarea.
- Intensidad del esfuerzo: Relación entre el esfuerzo percibido en la realización de la tarea y la frecuencia del esfuerzo.
- Autoevaluación: estrés percibido por el trabajador al realizar la tarea evaluada (7).

Al sumar el riesgo de las 7 variables se obtiene el riesgo total y así se determina el nivel de riesgo en el método ERIN (Tabla 1).

Tabla 1. Niveles de riesgo y acción recomendada ERIN.

ZONA	RIESGO TOTAL	NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN
Verde	6-14	Bajo	No se requieren cambios.
Amarillo	15-24	Medio	Se necesita más investigación y es posible que se requieran cambios
Naranja	25-34	Alto	Se requieren investigaciones y cambios pronto.
Rojo	≥ 35	Muy alto	Alto Se requieren investigaciones y cambios de inmediato.

Fuente: (Rodríguez 2019).

Las empresas, con trayectoria en el sector de prótesis y ortesis, presenta un historial de ausentismo laboral asociado a trastornos musculoesqueléticos, principalmente lumbalgias. A pesar de no contar con diagnósticos oficiales de enfermedades laborales, los síntomas reportados por los trabajadores indican la presencia de factores de riesgo ergonómicos en los puestos de trabajo.

Los trabajadores realizan diferentes tareas a lo largo de la semana, pero reportan un alto nivel de molestia y dolor lumbar al realizar el mantenimiento de sillas de ruedas motorizadas, especialmente, al cambiar las baterías. También se han reportado dolores en miembros superiores al finalizar la jornada laboral.

Se llevó a cabo un estudio observacional mediante la grabación de vídeos y la toma de fotografías de las tareas objeto de estudio. A través de aplicación del método con hoja de

campo de ERIN, este procedimiento permitió realizar un análisis cinemático y temporal de las actividades, sin alterar el flujo normal de trabajo. Se realizaron múltiples visitas al lugar de trabajo para obtener una visión completa de las condiciones existentes y simular los efectos de las posibles intervenciones ergonómicas.

Resultados

1. Ergonomic Checkpoints

A continuación, se mostrarán los resultados de la valoración ergonómica teniendo en cuenta los ítems que fueron prioritarios de acuerdo con los objetivos de esta investigación en la siguiente tabla:

Tabla 2. Resultados de la valoración del Ergonomic Checkpoints.

RESULTADOS VALORACIÓN ERGONOMIC CHECKPOINTS					
	PUNTO DE COMPROBACIÓN	REQUIERE ACCIÓN		PRIORITARIO	
		SI	NO	SI	NO
Herramientas Manuales	32. Minimizar las vibraciones y el ruido de las herramientas. manuales.	X		X	
Seguridad de la maquinaria de producción	37. Proteger los controles para prevenir su activación accidental.	X		X	
	38. Hacer los controles de emergencias claramente visibles y fácilmente accesibles desde la posición normal del operador.	X		X	
	39. Hacer los diferentes controles fácilmente distinguibles unos a otros.	X		X	
	40. Asegurar que el trabajador pueda ver y alcanzar todos los controles cómodamente.	X		X	
	47. Utilizar símbolos solamente si estos son entendidos fácilmente por los trabajadores locales.	X		X	
	52. Utilizar dispositivos de alimentación y expulsión para mantener las manos lejos de las zonas peligrosas de la maquinaria.	X		X	
Locales	87. Mejorar y mantener los sistemas de ventilación para asegurar una buena calidad del aire en los lugares de trabajo.	X		X	
	88. Aislar o cubrir las máquinas ruidosas o ciertas partes de estas.	X		X	

Riesgos ambientales	90. Asegurarse del que el ruido no interfiera con la comunicación, la seguridad o la eficiencia del trabajo.	X		X	
Equipos de protección personal	102. Asegurar el uso habitual del equipo de protección individual mediante las instrucciones y la formación adecuadas, y periodos de prueba para la adaptación.	X		X	

Con la herramienta Ergonomic Checkpoints fueron evaluados 61 puntos de comprobación, de los cuales, 26 puntos requieren acción de mejora y 11 puntos de estos fueron priorizados, distribuidos de la siguiente manera:

- Herramientas manuales 1 ítems priorizados.
- Seguridad de la maquinaria de la producción 6 ítems priorizados.
- Locales 1 ítems priorizados.
- Riesgos ambientales 2 ítems priorizados.
- Equipos de protección individual 1 ítems priorizados.

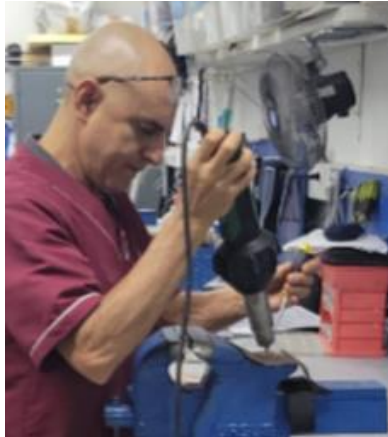
Estos puntos de comprobación fueron seleccionados, debido a que estaban relacionados con los factores de riesgo del objeto de estudio (5).

A continuación, serán especificados y explicados porque fueron tomados como prioritario:

Herramientas Manuales

Minimizar la vibración y el ruido de las herramientas manuales.

Al momento que el trabajador en el área de producción debe usar taladros percutores se generan ruidos y vibraciones mano brazo, que pueden desencadenar enfermedades futuras.



Acción De Mejora

Proporcionar una buena protección contra el ruido y las vibraciones, tales como: protección auditiva moldeable y analizar la posibilidad técnico-económica, de implementar el uso de mangos antivibración, en el punto de sujeción del equipo evaluado y otras herramientas manuales utilizadas en la empresa. Así mismo, se recomienda verificar periódicamente estos puntos de sujeción, garantizando que se encuentren en buen estado, para ser utilizados por el personal.

Seguridad De La Maquinaria De Producción

Proteger los controles para prevenir su activación accidental.

En las tareas que se realizan en la sala de máquinas, del área de producción, se tienen varias máquinas sin controles ni paros de emergencia, solo con encendido directo que puede generar accidentes laborales.



Acción De Mejora

Los interruptores deben ubicarse de manera que sean fácilmente accesibles desde la posición de trabajo normal del operario, sin necesidad de realizar movimientos bruscos o adoptar posturas incómodas, en máquinas grandes o con múltiples operarios, se deben instalar múltiples interruptores de emergencia en diferentes puntos alrededor de la máquina, para garantizar que siempre haya uno al alcance.

Hacer los controles de emergencias claramente visibles y fácilmente accesibles desde la posición normal del operador.

Algunas máquinas podrían carecer por completo de los interruptores necesarios, no solo de su visibilidad. Esto representa un peligro aún mayor, ya que imposibilita la detección rápida de la máquina ante una situación de riesgo.



Acción De Mejora

Los interruptores deben ubicarse en lugares estratégicos y fácilmente accesibles para los operarios, de manera que puedan ser accionados rápidamente en caso de necesidad, Se debe capacitar a los operarios sobre la ubicación y el funcionamiento de todos los interruptores, especialmente los de parada de emergencia.

Hacer los diferentes controles fácilmente distinguibles unos de otros.

Se puede evidenciar que algunas máquinas y herramientas en el área de producción, no cuentan con controles o paros de emergencia.



Acción De Mejora

Todas las máquinas que representen un riesgo para los operarios deben estar equipadas con al menos, un dispositivo de parada de emergencia fácilmente accesible. Estos dispositivos deben detener la máquina de forma rápida y segura, en caso de una situación de peligro inminente. Los paros de emergencia deben ubicarse en lugares estratégicos y fácilmente accesibles para el operario, de manera que puedan ser accionados rápidamente en caso de necesidad. Se deben evitar ubicaciones obstruidas por objetos o que requieran movimientos complejos para alcanzarlos.

Asegurar que el trabajador pueda ver y alcanzar todos los controles cómodamente.

Las máquinas que tienen controles no son fáciles de accionar, ya que se encuentran retirados y poco visibles de la posición del operador.



Acción De Mejora

Se debe considerar la zona de alcance natural del trabajador sin que tenga que estirarse excesivamente, inclinarse de forma incómoda o realizar movimientos bruscos. Esta zona se define generalmente como un área semicircular frente al cuerpo, con los brazos flexionados a la altura del codo, El tamaño, la forma y la textura de los controles deben facilitar su manipulación. Los botones deben ser lo suficientemente grandes para ser presionados con facilidad, las palancas deben tener un agarre cómodo y los interruptores deben ser fáciles de accionar.

Utilizar símbolos solamente si éstos son entendidos fácilmente por los trabajadores locales.

En la mayoría de las máquinas y herramientas se tienen piezas que no son fáciles de entender, ya que solo lo conocen unos pocos, pero no la mayoría de los trabajadores.



Acción De Mejora

Las señales deben colocarse en lugares visibles y estratégicos, donde sean fácilmente detectadas por las personas que las necesitan. Se deben evitar ubicaciones obstruidas por objetos o con poca iluminación, El uso de símbolos gráficos estandarizados e internacionalmente reconocidos puede complementar o incluso sustituir el texto, facilitando la comprensión para personas con diferentes idiomas o niveles de alfabetización.

Utilizar dispositivos de alimentación y expulsión, para mantener las manos alejadas de las zonas peligrosas de la maquinaria.

La operación de las maquinarias exige el uso de ambas manos en proximidad a zonas de peligro, lo que incrementa el riesgo de accidentes laborales.



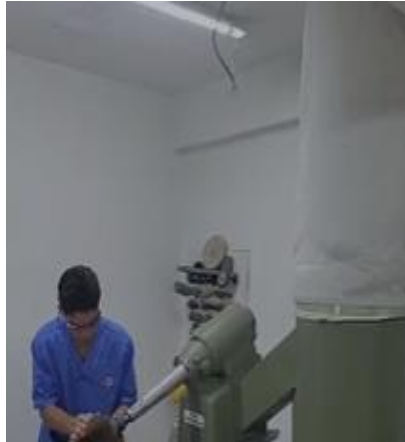
Acción De Mejora

Realizar una guarda de seguridad, que ayude a prevenir el contacto con sus partes móviles y que permita al trabajador realizar su trabajo con las piezas grandes.

Locales

Mejorar y mantener los sistemas de ventilación para asegurar una buena calidad del aire en los lugares de trabajo.

El aire en la zona de producción no se renueva adecuadamente, No hay un mecanismo para extraer el aire viciado, contaminado o con exceso de calor, ni para introducir aire fresco del exterior.



Acción De Mejora

Ubicación de sistemas de extracción del área con su sistema de ventilación, que ayude con la renovación del aire del lugar.

Riesgos Ambientales

Aislar o cubrir las máquinas ruidosas o ciertas partes de estas.

Luego de realizar las mediciones de ruido por medio de sonometrías, se identificó que la sala de máquinas es la mayor fuente de ruido y el aislamiento de la puerta no es eficiente, ya que pasa a varias áreas de la empresa como los consultorios.



Acción De Mejora

Ubicar paredes de material absorbente del sonido y el uso de pantallas acústicas absorbentes, para reducir el nivel de ruido del área de las máquinas, para separarlas de las áreas administrativas y así prevenir los efectos molestos del ruido en estas últimas.

Asegurarse de que el ruido no interfiera con la comunicación, la seguridad o la eficiencia del trabajo.

Se crean interrupciones y distracciones: La interferencia implica interrumpir el flujo normal de las actividades, generando distracciones que dificultan la concentración y la comunicación efectiva.



Acción De Mejora

Realizar el aislamiento correspondiente en la sala de máquinas, para asegurar que la comunicación necesaria no se vea perturbada por el ruido.

Equipos De Protección Personal

Asegúrese de que la comunicación necesaria no se vea perturbada por el ruido.

El uso habitual de los equipos de protección individual puede reducir efectivamente la exposición a situaciones peligrosas y proteger a los trabajadores a la larga, no se evidencia el uso de protección personal en los trabajadores luego de corroborar en las mediciones que las máquinas superan los 85 dB.



Acción De Mejora

Crear una cultura de autocuidado donde no se necesite recordar el uso y la importancia de usar los elementos de protección personal, como la protección auditiva, ya que la empresa le brinda el suministro, pero no se evidencia el uso de ellos en la labor.

2. ERIN (Evaluación Del Riesgo Individual)

Luego del recorrido por el área de producción se evalúa la tarea más crítica observada, que es el mantenimiento de sillas de ruedas motorizadas, especialmente al cambiar las baterías, esta tarea evaluada por medio de la herramienta método ERIN arroja una acción de mejora, la cual es, que la actividad requiere cambio en un breve periodo de tiempo, las variables más comprometidas durante la tarea son: cuello, tronco y brazo; para la realización de esta tarea se requieren aproximadamente 2 horas, completando la jornada de trabajo con tareas alternas como: medidas de sillas convencionales manuales, domicilios realizando la misma función de mantenimientos y medidas, adaptaciones posturales a las sillas de ruedas, la valoración del esfuerzo resultó ser “pesado” y en la autovaloración del estrés “muy estresante”, a pesar de que el método ERIN no evalúa miembros inferiores se intensifica la tarea al realizarse de rodillas o sentado en sillas que no son adecuadas.

Los resultados de la evaluación con el método ERIN se muestran en la tabla 3:

Tabla 3. Resultados de la hoja de campo ERIN

TAREA	VARIABLES	PUNTUACIÓN
CAMBIO DE BATERÍA EN SILLAS MOTORIZADAS	Postura y frecuencia de movimiento del tronco.	6
	Postura y frecuencia de movimiento del brazo	6
	Postura y frecuencia de movimiento de la muñeca.	5
	Postura y frecuencia de movimiento del cuello.	6
	Ritmo.	2
	Intensidad del esfuerzo.	7
	Autovaloración.	4
	Riesgo global.	36
	Nivel de riesgo.	Muy Alto
	Acción ergonómica recomendada.	Se requiere de cambios inmediatos.

Teniendo en cuenta los resultados de posturas forzadas y extremas que afectan el sistema osteomuscular, debido a que las sillas de ruedas y sus partes, son muy pesadas y difíciles de levantar, se genera una propuesta de intervención donde se plantea la elevación de la altura del plano de trabajo con una plataforma donde se puedan ubicar las sillas de rueda a lo largo, que miden aproximadamente 45 cm de ancho, largo de 43cm esta plataforma de trabajo tendrá las siguientes medidas: altura de superficie de trabajo 80cm máximo, una profundidad de desde 50 cm y un ancho de 60 metros (Ver imagen 1).

La plataforma será una estructura de acero resistente para soportar el peso de las sillas que es de 120kg aproximado, se tiene el gato hidráulico en la parte inferior para maniobrar con el pie y subirla al punto indicado para trabajar de pie de esta manera permitirá subir la silla de ruedas a la que se le realizará el mantenimiento sobre esta plataforma con elevación y llevarla a una altura más adecuada para que el trabajador no tenga que hacer flexión exagerada de tronco y cuello, así como también se propone el uso de las herramientas como: destornilladores y llaves eléctricos, para evitar el esfuerzo en la muñeca, con esto se busca disminuir el esfuerzo que realiza el empleado durante la tarea evaluada, con esta medida de intervención se pretende mitigar la exposición a factores de riesgo relacionados con la flexión de tronco severa, rotaciones e inclinaciones de tronco frecuentes que son unas de las principales causas de las lesiones de espalda, así como los movimientos repetitivos de brazo a nivel o por encima del hombro y la rotación

o extensión de cuello constantes durante la realización de las tareas que podrían generar trastornos a este nivel.

Para el diseño de la propuesta de intervención ergonómica con el fin de mitigar la exposición a los factores de riesgo más críticos, se tuvieron en cuenta las dimensiones antropométricas de la población colombiana masculina de 20 a 50 años en el diseño físico del área de producción (8).

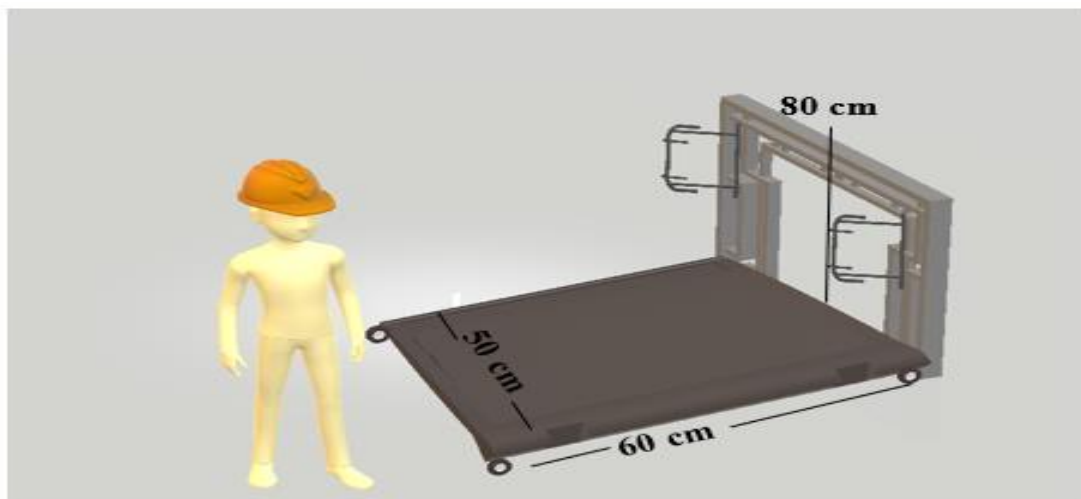


Imagen1.Diseño plataforma de trabajo.



Imagen 2. Grúa gato rampa en forma de mesa. Tomado de internet.

Discusión

Por medio de la aplicación del Ergonomic Checkpoints, se permitió priorizar unos puestos de trabajo, los cuales requieren intervención relacionada con las herramientas manuales, la maquinaria, los elementos de protección personal y la ventilación del área de trabajo. Así mismo, con el ERIN, se identificó que la actividad evaluada presenta riesgo biomecánico, afectando el sistema musculoesquelético; estos resultados invitan a la gerencia a generar acciones de mejora e invertir en algunas herramientas y cambios locativos, para minimizar los factores de riesgo en sus empleados, así como también involucra al área de seguridad y salud en el trabajo de la empresa ortopédica, a brindar mayor acompañamiento y capacitación a los empleados frente a los riesgos que ellos presentan y cómo se podrían evitar algunas enfermedades laborales, y mejorar así la producción y atención de los usuarios de ortesis y prótesis y ayudas para la movilidad.

Conclusiones

Dentro de la zona de producción de la ortopedia, se logró identificar que se tienen varios factores de riesgo ergonómicos asociados como: los biomecánicos, los respiratorios y el ruido, estos fueron identificados al llevar a cabo las diferentes herramientas para evaluar cada factor con el Ergonomic Checkpoints, el ERIN.

Mediante el proceso de evaluación ergonómica realizado a través de la herramienta "Ergonomic Checkpoints", se permitió identificar áreas de mejora en las condiciones de trabajo de una empresa y su zona de producción; a partir de este análisis, se generaron 11 propuestas concretas para mejorar tanto los aspectos físicos como organizativos del trabajo, priorizando las intervenciones según la gravedad de los riesgos identificados.

Se realizó la valoración del puesto de trabajo de técnico de movilidad, en la actividad mantenimiento de las sillas de ruedas motorizadas, en el área de producción de la ortopédica; en esta actividad se evidenció que el trabajador debe optar posturas físicas críticas, generando un factor de riesgo biomecánico alto, por esto se recomienda la capacitación de empleado para evitar posturas forzadas y la adquisición de una grúa que

permita movilizar las sillas de ruedas motorizadas, que pesan aproximadamente 120 kg y con esta se minimizarán las posturas críticas al momento de los mantenimientos.

Como estrategias para minimizar la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo físicos más importante son: Llevar a cabo un aislamiento acústico a la sala de máquinas que genera ruido, para asegurar que la comunicación necesaria no se vea perturbada por el sonido fuerte, generar una cultura de autocuidado donde no se necesite recordar el uso y la importancia de usar los elementos de protección personal como los protectores auditivos y el cierre de las puertas al usar las herramientas del cuarto de máquinas.

Referencias

1. Organización Internacional de Trabajo [OIT]. La prevención de las enfermedades profesionales. Ginebra: Organización Internacional de Trabajo. [en línea].2013. [Consultado 28de Noviembre2024] Disponible en:
https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_209555.pdf
2. Pino Castillo S, Ponce Bravo G. Comportamiento de la enfermedad laboral en Colombia 2015-2017. Fasecolda [Internet]. 2019; 175:48–55. [Consultado 28 noviembre 2024]. Disponible en:
<https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/view/555>
3. Ley 9 de 1979 de la protección del medio ambiente. Diario Oficial, 35308, (16 de julio de 1979)
4. Ley 1562 de 2012 Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Diario Oficial, 48.488 (11 de julio de 2012)
5. International Labor Office [ILO], International Ergonomics Association [IEA]. Ergonomic checkpoints: Practical and easy-to-implement solutions for improving safety, health and working conditions. Ginebra: International Labor Office, International Ergonomics Association, [En línea] 2010. [Consultado 13 de


septiembre 2024] Disponible en:
https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/instructionalmaterial/wcms_178593.pdf

6. Rodríguez Y. ERIN: un método práctico para evaluar el riesgo de desórdenes musculoesqueléticos. ErgoYes. [internet].2021; NTE 0011. [consultado abril 21 2024]. Disponible en: <https://acortar.link/U6y2uz>
7. Rodríguez Y, Viña S, Montero R. ERIN: A practical tool for assessing work-related musculoskeletal disorders. Occup Ergon [Internet]. 2013;11(2-3):59-73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3233/oer-130210>
8. Avila-Chaurand, R, Prado-León, LR, González- Muñoz, EL. Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana: México, Cuba, Colombia, Chile. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, [internet] 2007[Consultado agosto 10 2024]. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/31722433_Dimensiones_antropometricas_de_la_poblacion_latinoamericana_Mexico_Cuba_Colombia_Chile_R_Avila_Chaurand_LR_Prado_Leon_EL_Gonzalez_Munoz

Anexos

RESULTADOS HOJA DE CAMPO DEL MÉTODO ERIN

Resultados valoración ERIN Tronco.




Deposición		1	2	3	Movimiento del Tronco				
		Flexión ligera o sentado con buen apoyo	Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo	Flexión severa	Extensión				
Carga postural	Estático más de un minuto					Poco frecuente < 5 veces/mn	Frecuente 6-10 veces/mn	Muy frecuente > 10 veces/mn	
		1	1	1	2	3	1	2	3
2	3	2	4	5	2	4	5		
3	8	3	6	7	3	6	7		
4	9	4	8	9	4	8	9		

Ajuste: *1 si el Tronco está grado y/o doblado

6

Resultados valoración ERIN Brazo.




Deposición		1	2	3	Movimiento del Brazo				
		Extensión ligera	Flexión ligera	Extensión severa	Flexión moderada	Flexión severa			
Carga postural	Estático más de un minuto					Poco frecuente (movimientos intermitentes)	Frecuente (movimientos regulares con pausas)	Muy frecuente (casi un movimiento continuo)	
		1	1	1	2	3	1	2	3
2	4	2	5	7	2	5	7		
3	5	3	6	8	3	6	8		
4	9	4	9	9	4	9	9		

Ajuste: *1 si el Brazo está separado del tronco (abducido); *1 si el peso del Brazo está apoyado

6

Resultados valoración ERIN Muñeca.




Deposición		1	2	Ajuste	Movimiento de la Muñeca			
		Flexión o extensión ligera	Flexión o extensión severa	Desviada				
Carga postural	Poco frecuente < 10 veces/mn			Grado	Frecuente 11-20 veces/mn	Muy frecuente > 20 veces/mn		
		1	1	2	3	1	2	3
2	2	2	4	5	2	4	5	
3	3	3	5	6	3	5	6	

Ajuste: *1 si la Muñeca está desviada o grado

5

Resultados valoración ERIN Cuello.



Cuello	Movimiento del Cuello		
	Flexión Ligera	Flexión Severa	Extensión
	Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado		

Carga postural	Movimiento del Cuello		
	Estático más de un minuto	Algunas Vezes	Constantemente
1	1	1	2
2	4	2	6
3	7	3	7

6 +

Resultados valoración ERIN Ritmo, Esfuerzo, Autoevaluación con resultados final.

Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo
> 36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Ritmo	Velocidad de trabajo				
	Muy lento (ritmo muy relajado)	Lento (tomándose su tiempo)	Normal (velocidad normal de movimiento)	Rápido (posible de soportar)	Muy Rápido (difícil o imposible de soportar)
< 2 h	1	1	2	4	5
2-4 h	1	2	3	5	6
4-8 h	2	3	4	6	7
> 8 h	2	4	5	7	7

2 +

Esfuerzo	Escala de Borg	Esfuerzo percibido	Frecuencia		
			< 5 por minuto	5-10 por minuto	> 10 por minuto
Liviano	0-2	Relajado (esfuerzo poco notorio)	1	2	6
Alto Pesado	3	Esfuerzo claro-percibible	1	3	6
Pesado	4-5	Esfuerzo evidente-expresión facial en cambios	3	7	8
Muy Pesado	6-7	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
Casi Máximo	8-10	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9

7 +

Autoevaluación	Descripción	Riesgo
	Nada estresante	1
	Un poco estresante	2
	Estresante	3
	Muy estresante	4
Excesivamente estresante	5	

4

Riesgo Total = **36**

© Prof. Dr. C. Yordán Rodríguez Ruiz arguba@gmail.com

Mediciones higiénicas en el área de producción.

