



Universidad
Nacional de
Ingeniería

Área de conocimiento de Ingeniería y Afines

Evaluación de riesgos musculoesqueléticos por puestos de trabajo en el taller mecánica de plantel transporte en la Empresa Empremar S.A.

**Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Industrial**

Elaborado por:

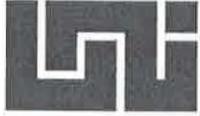
Br. Ana Jancy López González
Carnet: 2018-0386U

Br. Ricardo Isaí Valerio Sandino
Carnet: 2017-0800U

Tutor:

Msc. Marcos Luis Vílchez Torres

13 de julio de 2024
Managua, Nicaragua



Área de Conocimiento de
Ingeniería y Afines

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES** hace constar que:

LÓPEZ GONZÁLEZ ANA JANCY

Carné: **2018-0386U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, en el año 2023 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y ocho días del mes de mayo del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,


Msc. Augusto César Palacios Rodríguez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



 Teléfono: (505) 2251 8276

 Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua.

 luis.chavarria@fti.unl.edu.ni
www.unl.edu.ni



Facultad de
Tecnología de
la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD



F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

VALERIO SANDINO RICARDO ISAÍ

Carné: **2017-0800U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y dos días del mes de septiembre del año dos mil veinte y tres.

Atentamente,

Msc. Juan Oswaldo Blandino Rayo
Secretario de Facultad



(505) 2240 1653 · (505) 2248 6879
(505) 2251 8271 · (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua

DECANATURA

Managua, 06 de diciembre de 2023

Brs. Ana Jancy López González

Ricardo Isaf Valerio Sandino

Por este medio hago constar que el protocolo de su trabajo monográfico titulado **Evaluación de riesgos musculoesqueléticos por puestos de trabajo en el taller mecánica de plantel transporte en la Empresa Empremar S.A.**, para obtener el título de **Ingeniero Industrial** y que contará con él **MSc. Marcos Luis Vílchez Torres** como tutor, ha sido aprobado por esta ha sido aprobado por esta Decanatura.

Cordialmente,


MSc. Luis Alberto Chavarria Valverde

Decano



C/c Archivo
LACH/art



(505) 2240 1653 - (505) 2248 6879
(505) 2251 8271 - (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua

Managua, 8 de noviembre de 2023.

MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde
Decano FTI
Universidad Nacional De Ingeniería
Su despacho.

Estimado MSc. Chavarría Valverde reciba un cordial saludo de mi parte.

Me dirijo hacia usted con el fin de hacer constar que la Br. Ana Jancy López Gonzales y el Br. Ricardo Isai Valerio Sandino realizaran una evaluación de riesgos musculoesqueléticos por puestos de trabajo, como trabajo monográfico para optar al título de Ingeniero Industrial, la evaluación mencionada se efectuará en oficina de transporte nacional y regional (Plantel Transporte) en el taller de mecánica.

Sin mas referencias que agregar y agradeciendo a la atención prestada, me despido deseándole éxito en sus funciones.

Atentamente.

Lic. Jose Mauricio Marenco

Presidente EMPREMAR S.A

Cel: 8920-5212



Martes, 4 de junio de 2024

Msc. Luis Alberto Chavarría Valverde

Decano del Área del Conocimiento de Ingeniería y Afines

Su Despacho

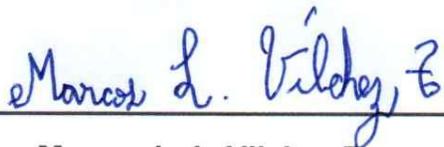
Estimado MSc. Chavarría reciba un cordial saludo de mi parte. El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que he leído y revisado el trabajo monográfico titulado "**Evaluación de riesgos musculoesqueléticos por puestos de trabajo en el taller de mecánica de plantel transporte en la Empresa Empremar S.A.**" el cual fue elaborado por los bachilleres:

Ana Jancy López González

Ricardo Isaí Valerio Sandino

Cabe señalar que en la investigación antes mencionada he fungido como tutor. Agradeciendo de antemano a la presente, me despido deseándole éxitos en sus funciones.

Atentamente



Msc. Marcos Luis Vilchez Torres

Docente del Área del Conocimiento de Ingeniería y Afines

Agradecimiento.

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento primeramente a Dios por permitirnos culminar una etapa más de nuestra vida, a nuestros padres, cuyo amor incondicional, apoyo constante y sacrificios nos han permitido alcanzar esta meta académica.

A nuestro tutor de tesis, por su dedicación, orientación y conocimientos que han enriquecido nuestro trabajo de investigación.

A la Universidad Nacional de Ingeniería, por brindarnos las herramientas, recursos y formación académica que han sido fundamentales en nuestro desarrollo como profesionales.

Estamos eternamente agradecidos con todas aquellas personas por el invaluable apoyo recibido de cada una de estas partes, que han sido pilares en nuestro camino hacia el éxito.

Ana Jancy López González

Ricardo Isai Valerio Sandino

Dedicatoria.

A Dios por regalarme la vida y guiarme en cada paso que doy.

A mis padres, por haberme apoyado incondicionalmente e inspirarme a seguir mis sueños y metas, por su amor inmenso que respaldo cada una de las decisiones que se tomaron a lo largo de nuestra vida académica y por quienes he logrado terminar una de mis mayores metas.

A mi familia, por siempre estar presente y apoyarme siempre que lo necesite, a cada uno de ellos por su apoyo y la confianza que me daban.

Ana Jancy López González

Ricardo Isaí Valerio Sandino

Índice

1. Introducción.....	1
2. Antecedentes	2
3. Justificación.....	3
4. Objetivos	4
5. Marco Teórico.....	5
6. Diseño Metodológico.	25
CAPÍTULO I.....	27
DIAGNÓSTICO INICIAL DE RIESGOS	27
1. Información General de la Empresa Empremar S.A.	28
1.1. Misión, Visión y Herramientas de Convivencia	30
1.2. Organigrama.....	31
1.3. Organización del Taller de Mecánica del plantel de Transporte	32
1.4. Identificación de los Peligros en la Áreas	35
1.5. Identificación de los Riesgos.....	38
1.5.1 Riesgos Musculoesqueléticos	38
- Postura Forzada.....	38
- Movimientos Repetitivos	39
- Levantamiento de Cargas.....	41
1.6. Resultados de la Identificación de Riesgos	42
1.7. Criterios de la Estimación de los Riesgos Musculoesqueléticos	43
CAPITULO II.....	49
APLICACIÓN DEL METODO RULA	49
Recopilación de los Resultados de la Evaluación	128
CAPITULO III.....	129
PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN	129
PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN PARA LOS RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL TALLER DE MECÁNICA.	130
Conclusiones.....	141
Recomendaciones.....	142
7. Bibliografía	143
ANEXOS.....	144

Índice de Tablas

Tabla 1 Puntuación de las piernas.	18
Tabla 2 Puntuación del grupo A.	19
Tabla 3 Puntuación del grupo B.	19
Tabla 4 Puntuación por tipo de actividad.	20
Tabla 5 Puntuación por cargas o fuerzas ejercidas.	20
Tabla 6 Puntuación Final RULA.	21
Tabla 7 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.	21
Tabla 8 Puestos de trabajo del taller de Mecánica.	32
Tabla 9 Actividades laborales del Taller de Mecánica.....	33
Tabla 11 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (M2).....	60
Tabla 12 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (M3)	71
Tabla 13 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (M10)	82
Tabla 14 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (M12)	93
Tabla 15 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (Calibración de Motor).....	105
Tabla 16 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (SE6, SE7).....	116
Tabla 17 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (E3).....	127
Tabla 18 Recopilación de Resultados de las Evaluaciones.....	128
Tabla 19 Propuesta de medidas a implementar del Plan de Acción.....	131

Índice de Figuras

Figura 1 Medición del ángulo del brazo.	13
Figura 2 Modificación de la puntuación del brazo.	13
Figura 3 Medición del ángulo del antebrazo.	14
Figura 4 Modificación de la puntuación del antebrazo.	14
Figura 5 Medición del ángulo de la muñeca.	14
Figura 6 Modificación de la puntuación de la muñeca.....	15
Figura 7 Puntuación del giro de la muñeca.	15
Figura 8 Medición del ángulo del cuello.....	16
Figura 9 Modificación de la puntuación del cuello.	16
Figura 10 Medición del ángulo del tronco.	17
Figura 11 Modificación de la puntuación del tronco.....	17
Figura 12 Puntuación de las piernas.....	18
Figura 13 Ubicación de la Empresa Empremar S.A.	28
Figura 14 Organigrama de Empremar S.A.	31
Figura 15 Organigrama del taller de Mecánica.....	32
Figura 16 Layout del Taller de Mecánica del plantel de Transporte.	35
Figura 17 Fuente de ruido generada por usar el compresor prolongadamente.....	36
Figura 18 Fosa de drenado de aceite y Revisión	37
Figura 19 Resultados de la Identificación de Riesgos.....	42
Figura 20 Mecánico del taller desmontando caja de Transmisión.....	52
Figura 21 Mecánico del taller desmontando Culata.	63
Figura 22 Mecánico del taller realizando Overhaul.	74
Figura 23 Mecánico del taller desmontando Inyectores.	85
Figura 24 Mecánico del taller calibrando motor.	96
Figura 25 Eléctrico del taller desmontando sensores y arnés.....	108
Figura 26 Tec. Electrónico del taller desmontando computadora.....	119
Figura 27 Formato de Identificación de Riesgos	144

1. Introducción

EMPREMAR, EMPRESA MARENCO S.A. Fundada en 1992, es una empresa nicaragüense que cuenta con 32 años de experiencia en el mercado, desarrollándose como operadores de comercio. Cuenta con el proceso de planificación, implementación y control del flujo de bienes y servicios desde el punto de origen hasta el punto final. Incluye la gestión de la cadena de suministro, el transporte, el almacenamiento y la distribución de mercancías. Tiene la siguiente organización, parque industrial de almacenamiento de granos, oficina central compañía aduanera, almacén de depósito fiscal, complejo de bodegas de almacenamiento de mercancías y oficina de transporte nacional y regional (Plantel Transporte). Esta última, cuenta con 120 colaboradores distribuidos en diferentes áreas como: taller de mecánica, lavado, soldadura, pintura, suministro de combustible, bodega, administración, vulcanización y control de equipos.

El taller de mecánica tiene 30 colaboradores los que se encargan de realizar todas las operaciones necesarias para mantener el funcionamiento óptimo de los cabezales, estos realizan diferentes labores y debido a los movimientos repetitivos, malas posturas, levantamiento de cargas asociadas al proceso de las operaciones que realizan los colaboradores, estos tienden a presentar molestias, que se vinculan a enfermedades musculoesqueléticas, que al no ser tratadas a tiempo pueden desarrollar algún trastorno (tendinitis, síndrome del túnel carpiano, escoliosis, lumbalgia, artritis.)

Por tanto, la realización de una evaluación de riesgo musculoesqueléticos contribuirá a identificar los riesgos presentes por cada puesto de trabajo en el taller de mecánica con relación a las operaciones que cada colaborador ejerce, evaluando los riesgos basados en el método RULA y en diferentes normativas establecidas en la ley 618, permitiendo proponer un plan de acción donde se puedan determinar medidas, procedimientos seguros por cada puesto de trabajo, encomendar responsabilidades, con la finalidad de evitar y reducir la probabilidad de enfermedades que afecten la integridad física y necesidades del personal que labora en EMPREMAR.

2. Antecedentes

El transporte de carga es clave en el movimiento de la economía del país. A través de diferentes vías; acuática, aérea y terrestre se mueven las importaciones y exportaciones nicaragüense, dejando un valioso aporte.

EMPRESAR S.A. es una empresa que a los largos de los años que lleva laborando en el rubro del transporte cada día se compromete más con el bienestar y seguridad de sus colaboradores, promoviendo constantemente la concientización y sensibilización a sus colaboradores con charlas educativas sobre importante uso de los equipos de protección personal creando una cultura de higiene y seguridad a sus trabajadores.

En el taller de mecánica se encargan de realizar reparaciones y diferentes mantenimientos para establecer las condiciones óptimas del estado y funcionamiento de los cabezales. Entre los aportes que ha realizado en las instalaciones se precisa mencionar un TECLE tipo pórtico, es una máquina compuesta por dos o más poleas y una cadena, son ideales para el levantamiento y manipulación de motores esto con el fin de prevenir diferentes lesiones, hernias, lumbalgia y dolores musculares. Durante cualquier manipulación se implementó el uso de guantes ya que a un colaborador se le incrusto una partícula de metal martillando un eje. Accidentes por caída de altura por subirse en objetos no debidos para tratar de llegar a una altura y realizar su trabajo, se implementó el uso de andamio para cada área que lo necesite y utilizando un arnés de seguridad. Por último, pero no menos importante la accesibilidad que brinda la empresa a los colaboradores de proporcionarles todos los equipos de protección personal que necesita, según cada área de trabajo.

La empresa está en la disposición de mejora continua en pro a la higiene, seguridad y ergonomía de sus colaboradores, no obstante, carece de aportes significativos en ergonomía, que implementen medidas para mejorar los riesgos musculoesqueléticos a los que están expuesto los colaboradores, por lo tanto, se necesita una evaluación encaminada en dichos riesgos.

3. Justificación

Los factores de riesgo en la seguridad industrial son las condiciones de trabajo que definen los requisitos físicos y mentales que se le exigen al trabajador en las tareas encomendadas. La presencia de posibles riesgos en los puestos de trabajo puede ocasionar traumas musculoesqueléticos que afectan la calidad de vida de los trabajadores, la empresa y sus procesos productivos, a causa de esto las empresas tienen la obligación de cumplir y respetar las Normas y Reglamentos sobre la Seguridad Industrial que se les debe brindar a los trabajadores a través del Instituto Nicaragüense de Seguridad Social y el Ministerio del Trabajo

La evaluación de riesgos musculoesqueléticos se realiza con el fin de elaborar un plan de acción que permita disminuir los accidentes y riesgos musculoesqueléticos, y se espera también que se concientice tanto a empleados como a empleadores de las consecuencias que se pueden dar al realizar un determinado trabajo en condiciones inseguras o ejecutarlo sin las precauciones debidas. Conforme lo anterior, realizar un plan de acción para controlar los riesgos musculoesqueléticos en la empresa denota una fuerte responsabilidad social empresarial y un compromiso por el auto cuidado.

Esta evaluación ayudará a determinar e identificar los riesgos potenciales que puedan existir en los puestos de trabajo en el taller de mecánica, para así de esta forma poderlos controlar antes de que se suscite un accidente o posibles riesgos que pongan en peligro la vida de los colaboradores a corto y largo plazo. Por lo cual se busca que el beneficio sea tanto para los colaboradores, así como los socios de la empresa y en consecuencia se mejoren las condiciones micro y macro laborales, y también se logren mejores índices de productividad.

4. Objetivos

Objetivo General

Realizar una evaluación de los riesgos musculoesqueléticos por puestos de trabajo en el taller de mecánica de plantel transporte en la Empresa Empremar S.A.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar las condiciones de la empresa en materia de riesgos musculoesqueléticos en los puestos de trabajo del taller de mecánica.
- Estimar los riesgos musculoesqueléticos presentes en los puestos de trabajo por medio del método RULA.
- Proponer un plan de acción para los riesgos no controlados que contribuyan al mejoramiento de las condiciones laborales en el taller de mecánica.

5. Marco Teórico

➤ Ergonomía

La palabra ergonomía (“la ciencia del trabajo”) se deriva del griego ergon (trabajo) y nomos (leyes). Los términos ergonomía y factores humanos a menudo se usan indistintamente o como una unidad (por ejemplo, factores humanos/ergonomía – HFE o EHF), una práctica adoptada por la IEA.

La definición de ergonomía (o factores humanos) adoptada por la IEA (*The International Ergonomics Association 2000*) es la disciplina científica que se ocupa de la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teorías, principios, datos y métodos para diseñar en para optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema.

La ergonomía se centra en estudiar las relaciones entre el hombre y el puesto de trabajo, se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas que coincidan a las necesidades fisiológicas, anatómicas y psicológicas de los trabajadores que se ven involucrados, con el fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia.

Factores que se relacionan con la ergonomía.

Personales

Traumatismos: Un traumatismo es una lesión que se presenta en cualquier parte del organismo, la cual es causada por alguna acción externa física o mecánica. Un traumatismo suele presentar síntomas como dolor, inflamación, hematomas, dificultad de movilidad, hemorragia, entre otros. Las lesiones traumáticas por lo general son causadas por acciones externas como agresiones, caídas, accidentes deportivos, laborales, automovilísticos o del hogar.

Tensiones musculares: la tensión muscular es la rigidez muscular debido a una contracción continua de uno o más músculos. Cuando estos se someten a actividades o situaciones que los sobrecargan y fatigan, reaccionan para protegerse del esfuerzo y se contraen; podríamos decir que es la respuesta natural del músculo ante una sobrecarga.

Riesgos laborales

Posturas forzadas

Las posturas y movimientos que se realizan en las diferentes actividades laborales pueden tener carácter dinámico y/o estático. Algunas de estas posturas o movimientos al ser inadecuados o forzados pueden generar problemas para la salud si se realizan con frecuencias altas o durante periodos prolongados de tiempo. Identificar si esta condición de trabajo o peligro está presente en un puesto de trabajo permite determinar si puede comportar un riesgo significativo, dependiendo de la presencia de los factores de riesgo: cómo identificar el peligro y factores de riesgo.

Movimiento repetitivo.

Se entiende por "movimientos repetidos" a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión.

Levantamiento de carga.

La manipulación manual de cargas es responsable, en muchos casos, de la aparición de:

- Fatiga física.
- Lesiones que se pueden producir de una forma inmediata.
- Acumulación de pequeños traumatismos, aparentemente sin importancia, hasta producir lesiones crónicas.

Las lesiones más frecuentes son:

- Contusiones.
- Cortes y heridas.
- Fracturas
- Lesiones músculo-esqueléticas.

Se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores, y la espalda, en especial en la zona dorso-lumbar.

El rango de las lesiones dorso-lumbares puede variar desde un lumbago a alteraciones de los discos intervertebrales (hernias discales) o incluso fracturas vertebrales por sobreesfuerzo.

➤ **Trastornos Musculoesqueléticos**

Los trastornos musculoesqueléticos comprenden más de 150 trastornos que afectan el sistema locomotor. Abarcan desde trastornos repentinos y de corta duración, como fracturas, esguinces y distensiones, a enfermedades crónicas que causan limitaciones de las capacidades funcionales e incapacidad permanentes.

Los trastornos musculoesqueléticos suelen cursar con dolor (a menudo persistente) y limitación de la movilidad, la destreza y el nivel general de funcionamiento, lo que reduce la capacidad de las personas para trabajar. Pueden afectar a:

- Articulaciones (artrosis, artritis reumatoide, artritis psoriásica, gota, espondilitis anquilosante);
- Huesos (osteoporosis, osteopenia y fracturas debidas a la fragilidad ósea, fracturas traumáticas);
- Músculos (sarcopenia);
- La columna vertebral (dolor de espalda y de cuello);
- Varios sistemas o regiones del cuerpo (dolor regional o generalizado y enfermedades inflamatorias, entre ellas los trastornos del tejido conectivo o la vasculitis, que tienen manifestaciones musculoesqueléticas, como el lupus eritematoso sistémico).

Los trastornos musculoesqueléticos son también el principal factor que contribuye a la necesidad de rehabilitación en todo el mundo. Son el factor que más contribuye a la necesidad de servicios de rehabilitación entre los niños y representan aproximadamente dos tercios de las necesidades de rehabilitación en adultos.

➤ **Riesgos por mala postura en la oficina.**

No es extraño acabar el día de trabajo con dolores corporales después de haber estado varias horas seguidas sentado. Y es que, si no prestamos atención, todos tendemos a adoptar ciertas posturas inadecuadas en algún momento y estas pueden derivar en lesiones más molestas de lo que esperamos.

Problemas en el cuello: puede provocar una tensión muscular excesiva en las cervicales que acaba causando lesiones. Está demostrado que la tensión cervical puede acabar generando cefaleas, ya que los músculos del cuello están unidos a los de la cabeza.

Problemas en la espalda: No mantener una postura ergonómica en la que la columna vertebral esté recta y la cabeza y el cuello descansen sobre los hombros puede generar dolores y desviaciones de la columna, que pueden derivar en patologías más importantes en el futuro.

➤ **Seguridad del trabajo**

La seguridad en el trabajo es la disciplina encuadrada en la prevención de riesgos laborales cuyo objetivo es la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. Se trata de un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como resultado eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan accidentes.

La empresa es un lugar de trabajo que debe guardar unas normas y tener unas condiciones óptimas para que los empleados puedan desarrollar su actividad laboral de la mejor forma posible y con la mayor seguridad.

La seguridad laboral implica que no existan riesgos que perjudiquen la salud de los trabajadores. Para ello los técnicos o especialistas en prevención de riesgos laborales deben identificar, evaluar y controlar los peligros o riesgos asociados a la actividad laboral y fomentar las actividades formativas y medidas destinadas a prevenir y evitar estos riesgos.

➤ **Acto inseguro**

Se refieren a todas las acciones y decisiones humanas, que pueden causar una situación insegura o incidente, con consecuencias para el trabajador, la producción, el medio ambiente y otras personas.

Las causas de este tipo de actos son muy diferentes. Cabe destacar la inadecuada formación o insuficiente adiestramiento, los malos hábitos, el exceso de confianza y las prisas. También puede destacarse la falta de condiciones físicas para laborar, la insatisfacción laboral, la inadecuada carga de trabajo o la influencia de medicamentos, alcohol o drogas, el uso de algún distractor mientras hacemos algún trabajo o estamos en el uso de una herramienta.

➤ **Condición insegura**

Es todo elemento de los equipos, la materia prima, las herramientas, las máquinas, las instalaciones o el medio ambiente que se convierte en un peligro para las personas, los bienes, la operación y el medio ambiente y que bajo determinadas condiciones puede generar un incidente.

Las características de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el puesto de trabajo.

La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo.

Todas aquellas características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que este expuesto el trabajador.

➤ **Evaluación ergonómica**

Es un análisis ergonómico de puestos de trabajo que tiene por objetivo identificar, para valorar o determinar los niveles de riesgo por exposición a trabajo con posturas forzadas, manejo de cargas o por tareas repetitivas, así como también con factores psicosociales o de carga mental, además de los aspectos a variables relacionadas con el microclima del ambiente de trabajo.

Esto con el fin de emitir los informes correspondientes con las recomendaciones aportes o mejoras, para lograr condiciones seguras en cada puesto de trabajo.

Por lo tanto, es necesario llevar a cabo evaluaciones ergonómicas de los puestos para detectar el nivel de dichos factores de riesgos.

➤ **Método RULA**

RULA es un método de análisis postural desarrollado en 1993 por Lynn McAtamney y Nigel Corlett pensado para evaluar los riesgos de los trabajadores del sector industrial. Es uno de los métodos más difundidos y utilizados en la ergonomía para la evaluación de puestos de trabajo. RULA es el acrónimo de RAPPID UPPER LIMB DISORDERS (Trastornos rápidos de la extremidad superior).

Los factores de riesgo que evalúa se enfocan principalmente al desarrollo de micro traumas acumulativos, por lo que evalúa el número de movimientos, el trabajo muscular estático, la fuerza que se aplica y la postura de trabajo, con el fin de detectar las posturas de trabajo o factores de riesgo de la actividad que requieren ser observados con mayor atención para disminuir la posibilidad de desarrollar microtraumatismos acumulativos.

El método RULA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones por realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

Aplicación del método:

1. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos (Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.)
2. Seleccionar las posturas que se evaluarán (Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.)
3. Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (En caso de duda se analizarán los dos lados.)
4. Tomar los datos angulares requeridos (Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones.)
5. Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo. (Empleando la tabla correspondiente a cada miembro.)
6. Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación
7. Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse (Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.)
8. Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.
9. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora

Evaluación del Grupo A

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

- Puntuación del brazo

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su grado de flexión/extensión. Para ello se medirá el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura 1 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método y su puntuación.

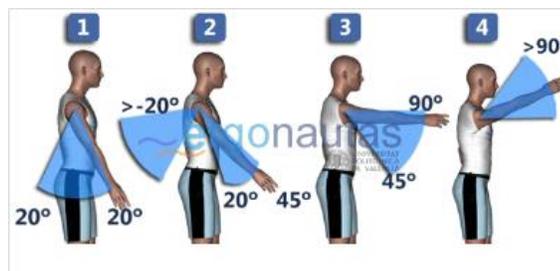


Figura 1 Medición del ángulo del brazo.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Figura 2.



Figura 2 Modificación de la puntuación del brazo.

- Puntuación del antebrazo

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La Figura 3 muestra los intervalos de flexión considerados por el método y la puntuación.

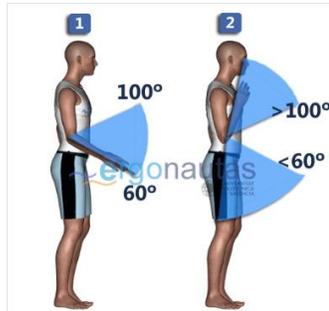


Figura 3 Medición del ángulo del antebrazo.

La puntuación así obtenida valora la flexión del antebrazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo (Figura 4). Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial del antebrazo. La Tabla 4 muestra los incrementos a aplicar.



Figura 4 Modificación de la puntuación del antebrazo.

- Puntuación de la muñeca

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutral. La Figura 5 muestra las referencias para realizar la medición y la puntuación.



Figura 5 Medición del ángulo de la muñeca.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital (Figura 6). Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial de la muñeca.



Figura 6 Modificación de la puntuación de la muñeca.

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del Grupo A. Se trata de valorar el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo). Si no existe pronación/supinación o su grado es medio se asignará una puntuación de 1; si el grado es extremo la puntuación será 2 (Figura 7).



Figura 7 Puntuación del giro de la muñeca.

Evaluación del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (cuello, tronco y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

- Puntuación del cuello

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. La Figura 8 muestra las referencias para realizar la medición y su puntuación.

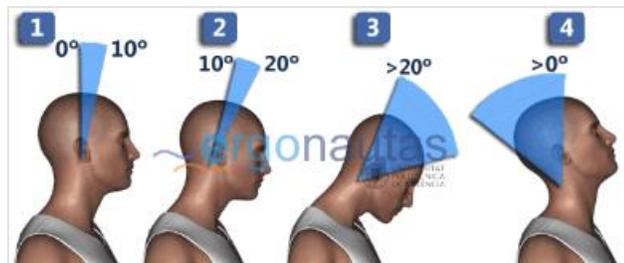


Figura 8 Medición del ángulo del cuello.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Figura 9.



Figura 9 Modificación de la puntuación del cuello.

- Puntuación del tronco

La puntuación del tronco dependerá de si el trabajador realiza la tarea sentado o de pie. En este último caso la puntuación dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La Figura 10 muestra las referencias para realizar la medición y su puntuación.

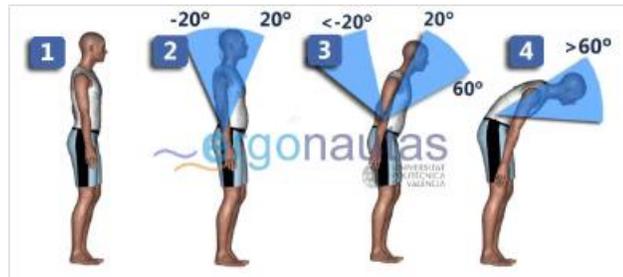


Figura 10 Medición del ángulo del tronco.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del tronco puede aumentar hasta en dos puntos Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Figura 11.



Figura 11 Modificación de la puntuación del tronco.

- Puntuación de las piernas

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla 1 y la Figura 12.

Tabla 1 Puntuación de las piernas.

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2

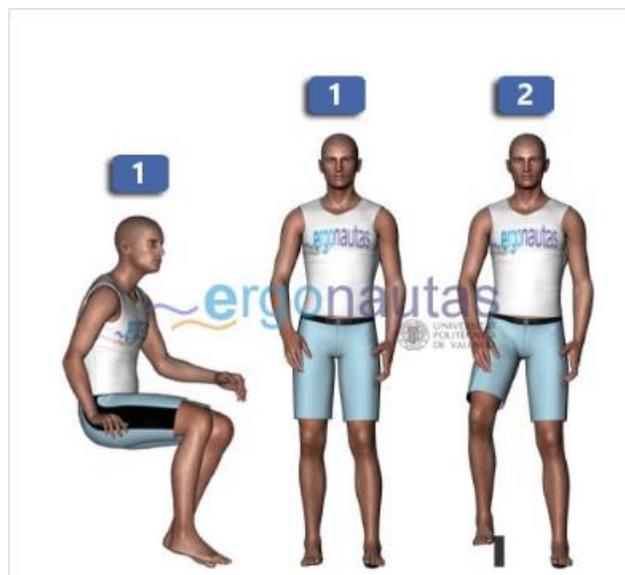


Figura 12 Puntuación de las piernas.

Puntuación de los Grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la Tabla 2, mientras que para la del Grupo B se utilizará la Tabla 3.

Tabla 2 Puntuación del grupo A.

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

Tabla 3 Puntuación del grupo B.

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

Puntuación final

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorará el carácter estático o dinámico de la misma y las fuerzas ejercidas durante su adopción.

La puntuación de los Grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán (Tabla 4).

Tabla 4 Puntuación por tipo de actividad.

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

Por otra parte, se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercidas. La Tabla 5 muestra el incremento en función de la carga soportada o fuerzas ejercidas.

Tabla 5 Puntuación por cargas o fuerzas ejercidas.

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

Las puntuaciones de los Grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas pasarán a denominarse puntuaciones C y D respectivamente.

Las puntuaciones C y D permiten obtener la puntuación final del método empleando la Tabla 6. Esta puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo.

Tabla 6 Puntuación Final RULA.

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

Nivel de Actuación

Obtenida la puntuación final la Tabla 7 propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto. Puntuaciones entre 1 y 2 indican que el riesgo de la tarea resulta aceptable y que no son precisos cambios. Puntuaciones entre 3 y 4 indican que el riesgo de la tarea resulta aceptable y que no son precisos cambios. Puntuaciones entre 5 y 6 indican que es necesario un estudio en profundidad del puesto porque pueden requerirse cambios. Puntuaciones entre 7 y 8 indican que los cambios son necesarios y 9 indica que los cambios son urgentes. Las puntuaciones de cada miembro y grupo, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos en los que actuar para mejorar el puesto.

Tabla 7 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

Puntuación	Riesgo	Nivel	Actuación
1	Inapreciable	0	No es necesaria actuación.
2 - 3 - 4	Mejorable	1	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto.
5	Alto	2	Es necesaria la actuación.
6 - 7 - 8	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
9 - 10	Extremo	4	Es necesaria la actuación urgentemente.

➤ **Plan de acción**

El plan de acción es una herramienta de planificación empleada para la gestión y control de tareas o proyectos. Como tal, funciona como una hoja de ruta que establece la manera en que se organizará, orientará e implementará el conjunto de tareas necesarias para la consecución de objetivos y metas, por lo que los planes de acción son muy útiles a la hora de coordinar y comprometer a un conjunto de personas, organizaciones o, incluso, naciones, a involucrarse y trabajar juntas con la finalidad de conseguir determinadas metas.

Considera que el éxito de un buen plan de acción depende de la constante revisión de su cumplimiento. Es idóneo para que directivos y gerentes empresariales monitoricen las actividades cumplidas, y que cada trabajador sepa cuáles son las tareas que le corresponden y el tiempo que dispone para cumplirlas.

Esta herramienta sirve para organizar un proyecto por actividades y fases; estas se describen en un documento que servirá como guía para lograr los objetivos definidos.

Se presentará un plan de acción para la reducción de trastornos musculoesqueléticos en el medio laboral que tiene como misión la reducción de la incidencia de trastornos musculoesqueléticos.

➤ **Plan de Acción en gestión de Riesgos**

Un plan de acción contra riesgos podríamos definirlo como una estrategia compuesta por diferentes actividades con el propósito de mitigar la asociación a controles y eventos en el ciclo de vida del riesgo. En este plan se define cuál será el objetivo, en cuánto tiempo se realizará, qué recursos se necesitarán implementar y las personas responsables de ejecutarlo para gestionar los riesgos a tiempo y de forma efectiva.

Todo riesgo dentro de la empresa es una amenaza de pérdida ya sea por una situación que se genere de manera interna (por procesos, tecnología, factores financieros, entre otros) o por causas externas. Por tanto, cuando se detectan estos eventos se deben implementar controles que ayuden a mitigarlos, es en este punto donde interviene el plan de acción.

➤ **Identificación y Evaluación de Riesgos**

La correcta identificación y evaluación de los riesgos se está convirtiendo en un elemento crucial en la gestión de las empresas. En un entorno cada vez más globalizado y sofisticado, anticiparse a situaciones potencialmente adversas supone una ventaja competitiva que contribuye de forma sustancial a lograr los objetivos estratégicos marcados en la empresa.

El riesgo es un elemento consustancial a la propia actividad de la empresa y, aún más, en sus diferentes manifestaciones está presente en cualquier tipo de actividad; en la mayor parte de los casos no es posible establecer mecanismos para su completa eliminación, por lo que se hace absolutamente imprescindible gestionarlo de forma adecuada.

En este contexto las empresas deben establecer los mecanismos que les permitan identificar las indeterminaciones que afectan a sus diferentes actividades y procesos, analizar los controles existentes para minorar la posibilidad de que un riesgo potencial se materialice en una pérdida cierta, y adoptar medidas para reducir o controlar el riesgo en aquellas áreas donde se observe que está por encima de los límites tolerables para la empresa.

➤ **Definiciones sobre los riesgos.**

- a) Factores de Riesgo: Presencia de algún elemento, fenómeno o acción humana que puede causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones.
- b) Riesgo: Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento o exposición peligrosa y la gravedad de la lesión o enfermedad del trabajo, que pueda ser causada por el evento o la exposición.
- c) Riesgo Evitable: Riesgos que puedan ser eliminados de forma fácil, sin implicación de muchas personas o estamentos, sin un desembolso económico importante, sin parar el proceso o la tarea y cuyas medidas para evitarlos sean sencillas y de rápida instalación. Nunca se considerará riesgo de tipo evitable aquel que requiera como medida preventiva formación, aprobación de un presupuesto económico o contratación de un servicio con una empresa ajena.

- d) Riesgo no Evitable: Todo aquel tipo de riesgo que no cumpla con los requerimientos señalados en el párrafo de la definición de “riesgo evitable”.
- e) Agente de Riesgo: Causante directo del riesgo, reconocido y claramente individualizado.
- f) Riesgos de Seguridad: son aquellos con probabilidad de generar lesiones a los trabajadores (accidentes) durante la realización del trabajo.
- g) Riesgos Higiénicos: son aquellos con probabilidad de generar alteraciones en la salud de los trabajadores (enfermedades, intoxicaciones) debido a la exposición a contaminantes durante la realización del trabajo.
- h) Evaluación de Riesgo: Proceso global de estimar la magnitud del riesgo y decidir si el riesgo es o no tolerable (OHSAS 18001). Para evaluar los riesgos se utiliza el método del Valor Esperado de Pérdidas (VEP) en el cual se considera la probabilidad y la consecuencia, como criterios fundamentales para la evaluación del riesgo.
- i) Probabilidad (P): Expectativa que se desarrolle toda una secuencia de causas y efectos, hasta terminar en un resultado distinto al deseado donde se consideran las experiencias de la propia empresa o de empresas similares.
- j) Consecuencia o Severidad (C): Nivel o grado de lesión o daño asociado a la causa que puede provocar un incidente el cual se expresa por una escala de magnitud.

6. Diseño Metodológico.

➤ Tipo de investigación

La investigación aplicada se utiliza para abordar problemas prácticos y mejorar la eficiencia de los procesos y tecnología existentes en una amplia variedad de campos como la medicina, la ingeniería, la educación, la psicología, la sociología y muchos más.

Ventajas de la investigación aplicada.

1. Solución de problemas concretos.
2. Contribuye a la economía.
3. Mejora de la calidad de vida.
4. Avance del conocimiento.

La investigación descriptiva se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando. Esta metodología se centra más en el “qué”, en lugar del “por qué” del sujeto de investigación. Se refiere al diseño de la investigación creación de preguntas y análisis de datos que se llevaran a cabo sobre el tema.

Ventajas de la investigación descriptiva.

1. Recolección de datos.
2. Datos variados.
3. Rápida de llevar a cabo.
4. Forma la base para la toma de decisiones.

Debido a las características del trabajo que se estará investigando y evaluando, esta entre la categoría de investigación aplicada puesto que se reconoce un procedimiento para el desarrollo de las etapas permitiendo una solución de problemas y mejorando la calidad de vida de los colaboradores. Y descriptiva permitiéndonos puntualizar las características de la población que estamos investigando (colaboradores del área de Mecánica). Recolectando datos y ayudándonos a tomar las decisiones correctas para una estimación de la jerarquía de cada riesgo para finalizar con la propuesta de un plan de intervención.

➤ Población y muestra.

Para la ejecución de la evaluación de riesgos musculoesqueléticos se tomará como base el área de mecánica y oficina administrativa del taller de la empresa EMPREMAR S.A. No se destinará una fórmula para determinar el tamaño de la muestra dado que se considerará como referencia a cada puesto de trabajo del área de mecánica.

➤ Tipo de información.

Información primaria.

En la siguiente evaluación se recopilará información a través de visitas, consultas y encuestas a cada colaborador que se desempeñe en los diferentes puestos de trabajo del área de mecánica. Mediante este procedimiento se pretende identificar actividades, condiciones ambientales, tipos de riesgos musculoesqueléticos, tiempo de exposición, consecuencias derivadas de los riesgos entre otros aspectos que contribuyan a la evaluación.

Información secundaria.

Esta información estará basada mediante el historial de accidentes que han ocurrido a lo largo del tiempo que lleva operando la empresa.

➤ Instrumentos de recolección de datos.

Para el levantamiento de datos se utilizará un formato de comprobación, el cual permitirá enlistar y posteriormente analizar los riesgos musculoesqueléticos presentes en cada puesto de trabajo.

➤ Formas de procesamiento de la información.

Se utilizará Microsoft Excel para realizar los cálculos de los datos obtenidos por el método a utilizar.

CAPÍTULO I
DIAGNÓSTICO INICIAL DE RIESGOS

1. Información General de la Empresa Empremar S.A.

Es una empresa líder en el ramo, donde la confianza, flexibilidad, responsabilidad y atención personalizada son la base. EMPREMAR ofrece transporte de carga pesada nacional e internacional, brinda un trabajo con responsabilidad, seguridad y garantía.

Empremar S.A. se encuentra ubicado en el Distrito VI del departamento de Managua, en la pista de Sabana Grande, de los Semáforos de la Cañada 200 metros al Este.



Figura 13 Ubicación de la Empresa Empremar S.A.

Objetivo de la empresa: Mantener un estándar de calidad en nuestros servicios garantizando valores en los procesos.

Servicios de la empresa:

- Transporte regional y nacional: Ofrecemos productos y servicios para el transporte terrestre Nacional e Internacional, cubriendo una extensa red donde vaya su mercadería.
- Soluciones logísticas: La gestión logística de la cadena de suministro es un proceso complejo EMPREMAR provee logística de contratos para empresas especializadas.
- Almacenamiento y carga: Encontramos desafíos específicos del sector industrial a través de las etapas de la cadena de suministro logrando personalizar las soluciones para brindarle una ayuda eficiente.
- Compañía Aduanera: Facilitamos la liberación oportuna de su mercadería a través de la aduana, gracias a nuestra experiencia como agentes aduaneros.
- Transporte de granos: El transporte de granos y perecederos requiere una atención especializada, Empremar te garantiza la seguridad de tu carga.

Oficina de transporte cuenta con las siguientes áreas:

- Oficina administrativa: plantel central, ubicado en pista sabana grande, Managua, cuenta con las siguientes áreas.
- Hangar taller de mecánica: electricidad, soldadura, pintura, lavado y diagnóstico.
- Suministro de combustible: área especial para suministro de equipos de transporte.
- Estacionamiento: área especial de almacenamiento de los equipos de transporte.
- Capacitación: contamos con un área de capacitación debidamente equipada.
- Seguridad interna: personal de seguridad debidamente entrenado.
- Control de equipos: contamos con una bodega de repuestos importados originales.
- Enfermería y medicina ocupacional: atendiendo al personal en todo momento.

1.1. Misión, Visión y Herramientas de Convivencia.

Misión

Implementar y brindar soluciones enfocadas en la satisfacción plena de nuestros clientes. Innovando procesos para lograr altos niveles de calidad en nuestros servicios.

Visión

Consolidarnos como un referente integral en comercio internacional, siendo el socio y aliado estratégico más seguro y confiable de toda la cadena de suministros.

Herramientas de Convivencia

- Responsabilidad
- Honestidad
- Lealtad
- Disciplina
- Iniciativa
- Pasión
- Comunicación
- Trabajo en equipo
- Mejoras continuas
- Seguimiento

1.2. Organigrama

La estructura organizacional de la Empresa Empremar S.A. se distribuye de la siguiente manera:



ORGANIGRAMA

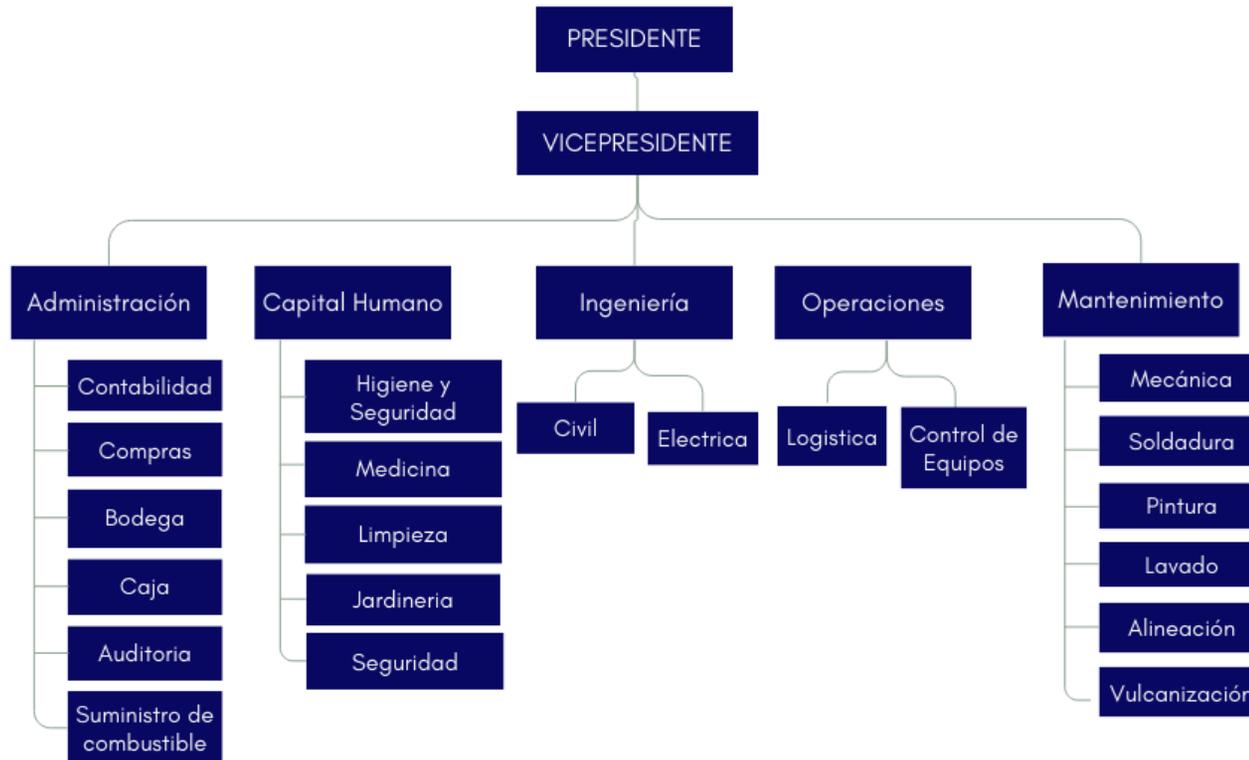


Figura 14 Organigrama de Empremar S.A.

1.3. Organización del Taller de Mecánica del plantel de Transporte

El taller de Mecánica del plantel de transporte está estructurado de la siguiente manera:

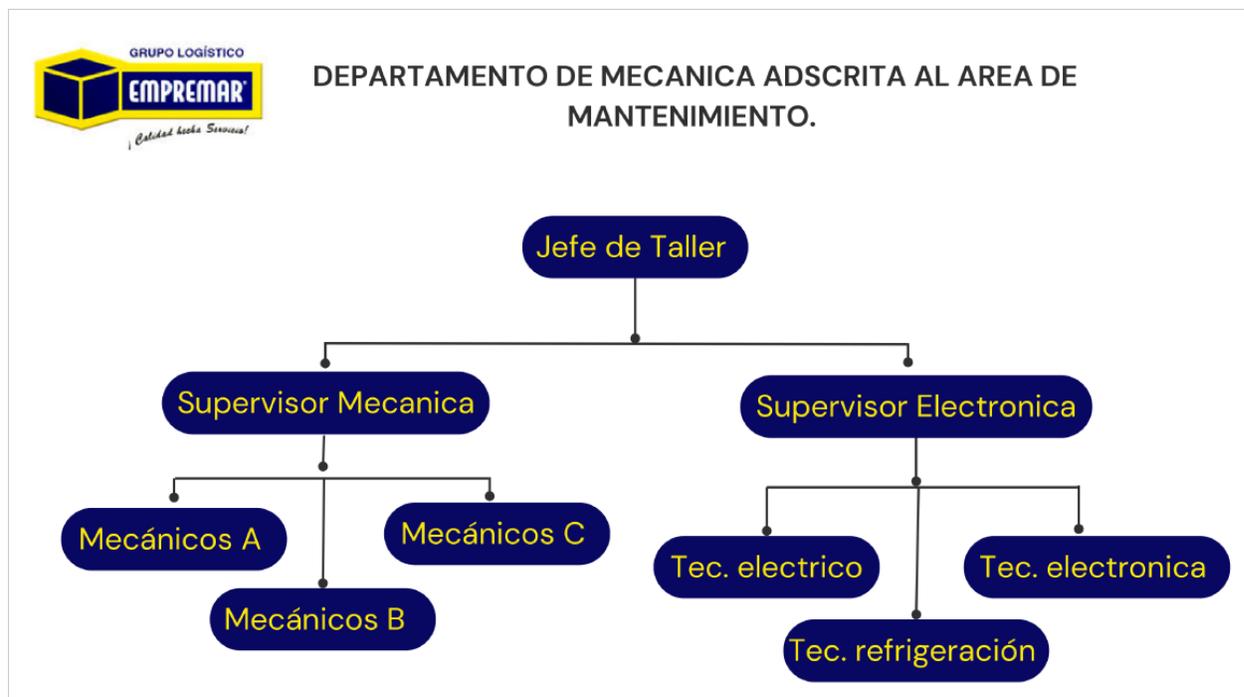


Figura 15 Organigrama del taller de Mecánica.

En el taller de mecánica se realizan actividades de mantenimiento, reparaciones, actividades rutinarias y no rutinarios a los equipos de transporte pesado de la Empresa, estas actividades se clasifican de acuerdo a los diferentes Sistemas que son parte de los equipos, de la misma manera están clasificados los puestos de trabajo, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 8 Puestos de trabajo del taller de Mecánica.

Código	Sistemas del Equipo	Puestos de Trabajo
M	Sistema Mecánico	Mecánico (A, B, C)
E	Sistema Electrónico	Tec. Eléctrico
SE	Sistema Eléctrico	Tec. en Refrigeración
SR	Sistema de Refrigeración	Tec. Electrónica

De acuerdo a “El Acuerdo Ministerial de Higiene y Seguridad relativo a la EVALUACION DE LOS FACTORES DE RIESGOS MUSCULO ESQUELETICOS” Artículo 23. En la fase de evaluación específica de Postura Forzada, se deberá definir los diferentes tipos de tareas realizadas en el puesto de trabajo, la que nos dará una mayor apreciación de la presencia de posturas forzadas, esto generará una mejor precisión a la hora de detectar las posturas forzadas que requerirán de medidas correctivas.

Partiendo de la postura más difícil en cada tarea, es importante tomar en cuenta en el momento de la evaluación lo siguiente: la parte del cuerpo involucrada, frecuencia del movimiento, ángulo de flexión, giro y extensión.

Se hará uso de los siguientes instrumentos de evaluación:

1. Evaluación Rápida de Miembros Superiores.

2. ACGIH Nivel de Actividad de las Manos.

3. Índice de esfuerzo

4. Evaluación rápida de cuerpo entero.

Para cada uno de los puestos de trabajo del taller de mecánica se detallaron las actividades rutinarias y/o tareas que se realizan normalmente, estas se identificaron en la siguiente tabla:

Tabla 9 Actividades laborales del Taller de Mecánica.

Código	Puesto de Mecánico A, B, C.
M1	- Desmontar y montar diferenciales
M2	- Desmontar y montar caja de transmisión
M3	- Desmontar y montar culata
M4	- Desmontar y montar radiador
M5	- Quitar ejes delanteros
M6	- Mantenimientos preventivo y correctivo
M7	- Cambiar refrigerantes
M8	- Cambiar hoja de resorte
M9	- Cambiar amortiguadores
M10	- Overhaul
M11	- Desmontar y montar conjunto de embrague
M12	- Desmontar inyectores

Código	Tec. Electrónico
E1	- Scanner mediante computadora
E2	- Dar diagnostico según computadora
E3	- Montar y desmontar computadora del equipo
E4	- Reprogramación de computadora
Código	Tec. Eléctrico
SE1	- Desmontar motor de arranque
SE2	- Cambiar bombillos
SE3	- Desmontar alternador
SE4	- Cambiar luces
SE5	- Cambiar baterías
SE6	- Desmontar Arnés
SE7	- Conectar y Revisar Sensores
Código	Tec. en Refrigeración
SR1	- Cambiar compresor
SR2	- Cambiar filtros
SR3	- Cambiar válvulas
SR4	- Cambiar abanico
SR5	- Cambiar Refrigerante
SR6	- Cambiar Aceite
SR7	- Cambiar Manguera
SR8	- Lavado de manguera, tubería, abanico
SR19	- Revisar el sistema eléctrico
SR10	- Cambiar filtro de aire
SR11	- Comprobación de temperatura en cabina
SR12	- Verificar la presión del refrigerante
SR13	- Verificar el color y la viscosidad del aceite

1.4. Identificación de los Peligros en la Áreas

- Condiciones Ambientales del taller de Mecánica del plantel de Transporte

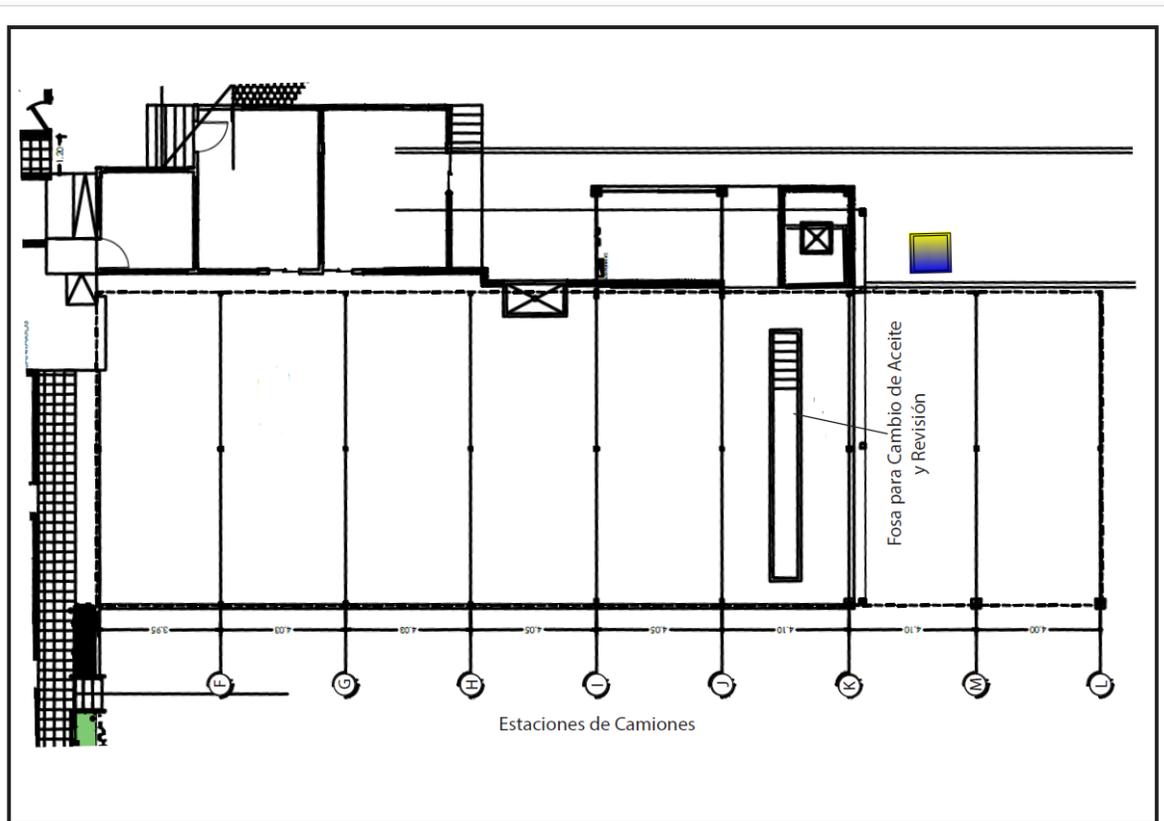


Figura 16 Layout del Taller de Mecánica del plantel de Transporte.

El taller de mecánica del plantel de transporte cuenta con una edificación de tipo galpón abierta, con una altura de aproximadamente 5.5 metros, facilitando de esta manera la entrada de los camiones a las estaciones de trabajo. Debido al tipo de edificación los cooperadores se encuentran expuestos a factores ambientales abióticos como el clima y también a factores bióticos como microorganismos, vegetación (alergias), animales (insectos).

- Iluminación.

Debido al tipo de edificación, el taller de mecánica trabaja con luz natural la mayor parte de la jornada laboral, esto incide a crear peligros por cambios de luminosidad cuando se trabaja en el área de la Fosa de Revisión que se muestra en la figura del Layout del taller, al tener actividades en horas extraordinarias no se cuenta con la correcta iluminación para los procesos de precisión.

Se reviso mediante el método de Lúmenes, que el taller si cumple con la luminosidad necesaria al contar con Campanas Industriales Led de 200 Watts y 32,000 Lux de luminosidad ubicadas en cada estación de trabajo, permitiendo así una correcta iluminación en el área del taller de mecánica.

- **Ruido y Vibraciones**

En la mayoría de actividades que se realizan en el taller de mecánica se hacen uso de herramientas neumáticas o de impacto, que pueden generar niveles de ruido excesivos y vibraciones que a corto o largo plazo pueden generar riesgos o lesiones en los cooperadores si no hacen el uso correcto de las EPP. Los niveles de ruido excesivos pueden interferir con la comunicación entre los colaboradores, su seguridad y también la eficiencia de sus procesos.



Figura 17 Fuente de ruido generada por usar el compresor prolongadamente.

- **Dimensiones del Área de Trabajo**

Cada estación de trabajo tiene una superficie de 17.5 metros² aproximadamente donde los colaboradores realizan sus actividades, esta área de trabajo se reduce al hacer uso de las herramientas como Grúa para Motor, mesones, soportes, etc. Esto a su vez puede provocar riesgos de tipo físico como caídas al mismo nivel, choque contra objetos inmóviles, golpes, cortes, lesiones.

- **Altura de los equipos**

Los equipos que se trabajan en el taller de mecánica tienen una altura aproximada de 3 – 4 metros, los sistemas que se trabajan en el taller llevan al trabajador a realizar esfuerzos físicos como escalar el equipo para poder realizar su actividad, poniendo en peligro a los colaboradores por caídas a un distinto nivel o posturas forzadas para sus procesos.



Figura 18 Fosa de drenado de aceite y Revisión

Las actividades en la Fosa de Revisión tienen la mayor presencia de posturas forzadas al obligar al operador a flexionar el cuello para tener visibilidad de lo que está arriba de su cabeza, de igual manera flexionar sus brazos por arriba del hombro para realizar su trabajo.

- **Peso de los insumos o equipos.**

Tanto el uso de herramientas como pistola de impacto siendo su peso 15kg aproximadamente y también el desmontaje de una pieza del equipo requiere del uso de esfuerzo físico, aun siendo auxiliado por las herramientas como la grúa de pluma para levantar piezas del motor o los soportes para levantar una pieza, existe el riesgo de sufrir una lesión musculoesquelética como lumbalgias, hernias discales, tendinitis o roturas de fibras.

El peso aproximado de un motor de un equipo de carga pesada es de 940kg

1.5. Identificación de los Riesgos

Una vez que se identificaron los peligros presentes en el taller de mecánica, se identificaron los Factores de Riesgos Musculoesqueléticos que se encuentren en las actividades que realizan los cooperadores del taller de mecánica, esto se realizara mediante una encuesta que permita obtener antecedentes de la presencia de lesiones agudas o enfermedades profesionales entre los trabajadores de un mismo puesto de trabajo. Así mismo, se empleará el uso de un formato que permita registrar e identificar los tipos de riesgos que estén presentes en las actividades diarias del taller.

1.5.1 Riesgos Musculoesqueléticos

- Postura Forzada

Las posturas de trabajo inadecuadas es uno de los factores de riesgo más importantes en los trastornos musculoesqueléticos. Sus efectos van desde las molestias ligeras hasta la existencia de una verdadera incapacidad.

Según el “*PROTOSCOLOS DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA Posturas forzadas*”, existen numerosas actividades en las que el trabajador adopta posturas forzadas: son comunes en trabajos en bipedestación, sedestación prolongada, talleres de reparación, **centros de montaje mecánico, etc.**, pudiendo dar lugar a lesiones musculoesqueléticas.

Estudiando las actividades específicas de los colaboradores se determinan cuáles son las articulaciones o complejos musculotendinosos que van a realizar ese esfuerzo. Se realizará la exploración de las regiones anatómicas implicadas en las posturas forzadas: columna vertebral, cintura escapular, extremidades superiores y extremidades inferiores.

- Columna Cervical
- Hombro y Cintura Escapular
- Brazo y Codos
- Antebrazo y Muñeca
- Manos y Dedos
- Rodilla
- Pierna Tobillo y Pie

En base a la “*Evaluación postural mediante el método RULA*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.” Los criterios para identificar y evaluar una postura forzada son:

Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. **Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.**

- **Movimientos Repetitivos**

En base al “*LOS MOVIMIENTOS REPETITIVOS: DEFINICIONES, METODOS DE IDENTIFICACION Y EVALUACION*” las formas de trabajo que presentan riesgos de movimientos repetitivos se reproducen en sectores laborales dispares: calzado, automóvil, alimentación, madera o servicios y en tareas específicas como las de teclear, pulir, limpiar, lijar, atornillar, montajes mecánicos e industriales, etc.

Los problemas musculoesqueléticos que originan los movimientos repetidos afectan con más frecuencia a los miembros superiores. Las patologías más habituales son:

–Síndrome del túnel carpiano

–Tendinitis y la tenosinovitis

Los factores de riesgo que hay que considerar en los movimientos repetidos son:

- El mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros.
- La aplicación de una fuerza manual excesiva.
- Ciclos de trabajo muy repetidos que dan lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares y tiempos de descanso insuficientes.

Los criterios para identificar movimientos repetitivos según la norma “UNE EN 1005-5. (2007)” son:

- **Tarea repetitiva:** Tarea caracterizada por ciclos de trabajo repetidos.
- **Ciclo de trabajo:** Secuencia de acciones técnicas que se repiten siempre de la misma manera.
- **Tiempo de ciclo:** Lapso de tiempo comprendido desde el momento en que el operador empieza un ciclo de trabajo hasta el momento en que ese mismo ciclo de trabajo vuelve a comenzar.
- **Acción técnica:** Acciones manuales elementales necesarias para completar las operaciones dentro del ciclo de trabajo, como mantener, girar, empujar, cortar.
- **Repetitividad:** Características de la tarea en la que una persona está continuamente repitiendo el mismo ciclo de trabajo, acciones técnicas y movimientos.
- **Frecuencia de acciones:** Número de acciones técnicas por minuto.
- **Fuerza:** Esfuerzo físico requerido del operador para realizar las acciones técnicas.
- **Posturas y movimientos:** Posiciones y movimientos de segmentos o articulaciones del cuerpo requeridos para realizar las acciones técnicas.
- **Tiempo de recuperación:** Periodo de descanso siguiente a un periodo de actividad en el cual puede darse el restablecimiento del tejido humano en minutos.
- **Factores adicionales:** Factores de riesgo de los que existe evidencia de relación causal o de agravamiento con trastornos musculoesqueléticos de los miembros superiores relacionados con el trabajo.

- **Levantamiento de Cargas**

Otro de los riesgos que más causan lesiones musculoesqueléticas es la manipulación manual de cargas, posiblemente uno de las actividades con mayor presencia en las actividades de mecánica generando riesgos si no se realizan de manera adecuada o no se cuenta con herramientas para minimizar o levantar la carga.

En el levantamiento de cargas interviene el esfuerzo humano tanto de forma directa (levantamiento, colocación) como indirecta (empuje, tracción, desplazamiento). También se considera manipulación, mantener la carga alzada, la sujeción con las manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda, y lanzar la carga de una persona a otra.

Según la “*Guía Técnica de Manipulación de Cargas del I.N.S.H.T. (1998)*” Se considera que la manipulación manual de toda carga que pese más de 3 kg. puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar no tolerable, ya que, a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.), podría generar un riesgo.

COMO CRITERIO GENERAL SE CONSIDERAN CARGAS EN SENTIDO ESTRICTO AQUELLAS CUYO PESO EXCEDA DE 3 KG.

Factores de Riesgo

- Características de la carga
- Colocación de la carga
- Técnica de manipulación de cargas empleada
- Entorno físico de trabajo: condiciones termohigrométricas, vibraciones, . . .
- Tipo de suelo y calzado
- Organización del trabajo
- Factores individuales de riesgo (Condiciones físicas personales, actividad diaria, deporte, ocio, . . .)

1.6. Resultados de la Identificación de Riesgos

La inspección realizada a cada puesto de trabajo, demostro por medio del formato de Identificación de riesgos (ver formato en Anexos) la presencia de riesgos musculoesqueléticos y una mayor incidencia en los procesos de los puestos de trabajo de Mecánica, Tec. Eléctrico y Tec. Electrónico siendo estos por naturaleza trabajos que requieren de mucho esfuerzo físico y adoptar posiciones inadecuadas para la realización del trabajo.

RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
Puesto de Trabajo	Riesgos Musculoesqueléticos					
	Postura Forzada		Levantamiento de Cargas		Movimientos Repetitivos	
	[X]	%	[X]	%	[X]	%
Mecánico (A, B, C)	X	62%	X	15%	X	38%
Tec. Eléctrico	X	29%	-	0%	X	33%
Tec. Refrigeración	X	8%	X	8%	-	0%
Tec. Electrónica	X	25%	-	0%	-	0%

Figura 19 Resultados de la Identificación de Riesgos

1.7. Criterios de la Estimación de los Riesgos Musculoesqueléticos

1. Levantamiento de carga.

1.1. Exposición

- 1.1.1. Exposición baja: La exposición baja en el levantamiento de cargas se caracteriza por situaciones en las que los trabajadores realizan esta tarea de forma ocasional, con cargas ligeras o moderadas y siguiendo buenas prácticas ergonómicas. En este caso, el riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas es bajo debido a la menor frecuencia y a la adecuada gestión de las cargas.
- 1.1.2. Exposición moderada: Una exposición moderada en el levantamiento de cargas implica que los trabajadores realizan esta tarea de manera regular, con cargas de peso moderado a pesado y posiblemente en condiciones ergonómicas menos favorables. En estas circunstancias, existe un mayor riesgo de lesiones musculoesqueléticas si no se aplican medidas preventivas adecuadas para reducir la carga física sobre el cuerpo.
- 1.1.3. Exposición alta: Por último, una exposición alta en el levantamiento de cargas se da cuando los trabajadores realizan esta tarea de forma frecuente, con cargas pesadas y en condiciones ergonómicas deficientes. En este escenario, el riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas es significativamente mayor debido a la sobrecarga física constante a la que están expuestos los trabajadores.

1.2. Probabilidad

- 1.2.1. Probabilidad baja: Cuando se habla de una probabilidad baja de riesgos musculoesqueléticos en el levantamiento de cargas, se refiere a situaciones donde las condiciones ergonómicas son adecuadas, se siguen buenas prácticas de manejo de carga y los trabajadores están bien capacitados en técnicas seguras. En estos casos, la posibilidad de sufrir lesiones musculoesqueléticas es mínima.
- 1.2.2. Probabilidad moderada: Una probabilidad moderada de riesgos musculoesqueléticos en el levantamiento de cargas implica que existen

ciertos factores que podrían aumentar la posibilidad de lesiones si no se gestionan adecuadamente. Esto podría deberse a cargas más pesadas, posturas menos ergonómicas o falta de capacitación en técnicas adecuadas. Es importante tomar medidas preventivas para reducir este riesgo.

1.2.3. Probabilidad alta: Por otro lado, una probabilidad alta de riesgos musculoesqueléticos en el levantamiento de cargas indica condiciones laborales donde hay una alta probabilidad de lesiones si no se toman medidas correctivas inmediatas. Esto podría ser debido a cargas muy pesadas, frecuencia excesiva en la realización de la tarea o falta de medidas ergonómicas adecuadas. En estos casos, es fundamental intervenir rápidamente para evitar lesiones graves.

1.3. Consecuencias

1.3.1. Consecuencias bajas: Cuando se habla de consecuencias bajas en los riesgos musculoesqueléticos por levantamiento de cargas, se refiere a situaciones en las que las lesiones son leves o casi inexistentes. En estos casos, los trabajadores pueden experimentar molestias temporales o fatiga muscular, pero no se producen lesiones graves que afecten significativamente su capacidad de trabajo a largo plazo.

1.3.2. Consecuencias moderadas: Las consecuencias moderadas en los riesgos musculoesqueléticos por levantamiento de cargas implican la posibilidad de lesiones que pueden requerir tratamiento médico y afectar la capacidad funcional del trabajador durante un período determinado. Estas lesiones pueden generar ausentismo laboral temporal y limitaciones en la realización de ciertas tareas físicas.

1.3.3. Consecuencias altas: Por último, las consecuencias altas en los riesgos musculoesqueléticos por levantamiento de cargas representan lesiones graves que pueden tener un impacto significativo en la salud y el bienestar del trabajador. Estas lesiones pueden resultar en incapacidades permanentes, cirugías, largos períodos de rehabilitación y una disminución en la calidad de vida del trabajador afectado.

2. Postura forzada

2.1. Exposición

2.1.1. Exposición baja: La exposición baja a riesgos musculoesqueléticos por posturas forzadas se refiere a situaciones en las que los trabajadores tienen una frecuencia limitada de exposición a dichas posturas. Esto significa que las posturas forzadas son poco comunes en el trabajo diario, se presentan esporádicamente y no representan un factor de riesgo importante para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas.

2.1.2. Exposición moderada: Cuando hablamos de una exposición moderada a riesgos musculoesqueléticos por posturas forzadas, nos referimos a situaciones en las que los trabajadores están expuestos con cierta regularidad a dichas posturas durante su jornada laboral. Aunque no son constantes, estas posturas pueden presentarse con una frecuencia y duración que aumentan el riesgo de desarrollar molestias o lesiones musculoesqueléticas a mediano plazo.

2.1.3. Exposición alta: Por último, la exposición alta a riesgos musculoesqueléticos por posturas forzadas implica que los trabajadores están expuestos de manera frecuente y prolongada a posturas que ejercen una carga significativa sobre sus estructuras musculoesqueléticas. En estas circunstancias, el riesgo de desarrollar lesiones musculoesqueléticas graves o crónicas es elevado debido a la intensidad y repetitividad de las posturas forzadas.

2.2. Probabilidad

2.2.1. Probabilidad baja: Se considera una probabilidad baja de riesgos musculoesqueléticos cuando las posturas forzadas son poco frecuentes, se mantienen por cortos períodos de tiempo y no implican una carga excesiva sobre las estructuras musculoesqueléticas. En estos casos, la probabilidad de desarrollar lesiones o molestias musculoesqueléticas es mínima.

2.2.2. Probabilidad moderada: La probabilidad moderada de riesgos musculoesqueléticos ocurre cuando las posturas forzadas son más

frecuentes, se mantienen por períodos prolongados y pueden implicar una carga significativa en el cuerpo del trabajador. En estas situaciones, existe un mayor riesgo de desarrollar molestias musculares, articulares o lesiones a mediano plazo.

2.2.3. Probabilidad alta: Por último, se considera una probabilidad alta de riesgos musculoesqueléticos cuando las posturas forzadas son constantes en el tiempo, se mantienen por largos períodos de tiempo y/o implican una carga excesiva sobre las estructuras musculoesqueléticas del trabajador. En estas circunstancias, el riesgo de desarrollar lesiones musculoesqueléticas graves o crónicas es significativamente elevado.

2.3. Consecuencias

2.3.1. Consecuencias bajas: En el caso de posturas forzadas que representan un riesgo musculoesquelético bajo, las consecuencias suelen ser leves y temporales. Los trabajadores pueden experimentar molestias musculares o articulares ocasionales, fatiga o incomodidad, pero estas no suelen derivar en lesiones graves o incapacidades a largo plazo.

2.3.2. Consecuencias moderadas: Cuando se habla de consecuencias moderadas en los riesgos musculoesqueléticos por posturas forzadas, se refiere a situaciones en las que los trabajadores pueden desarrollar lesiones musculares o articulares más significativas. Estas lesiones pueden requerir tratamiento médico y provocar limitaciones en la capacidad de realizar ciertas tareas laborales de manera eficiente.

2.3.3. Consecuencias altas: Por último, las consecuencias graves en los riesgos musculoesqueléticos por posturas forzadas implican lesiones severas que pueden tener un impacto significativo en la salud y el bienestar del trabajador. Estas lesiones pueden resultar en incapacidades permanentes, dolores crónicos, problemas musculoesqueléticos crónicos y una disminución importante en la calidad de vida.

3. Movimientos repetitivos

3.1. Exposición

- 3.1.1. Exposición baja: La exposición baja a riesgos musculoesqueléticos por movimientos repetitivos se refiere a situaciones en las que los trabajadores realizan tareas que implican movimientos repetitivos de forma ocasional o con poca frecuencia durante su jornada laboral. Estos movimientos no representan un factor de riesgo importante para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas debido a su baja repetitividad y duración.
- 3.1.2. Exposición moderada: Cuando hablamos de una exposición moderada a riesgos musculoesqueléticos por movimientos repetitivos, nos referimos a situaciones en las que los trabajadores realizan tareas que implican movimientos repetitivos de manera regular y con una frecuencia significativa. Aunque los movimientos no son constantes, su repetitividad y duración pueden aumentar el riesgo de desarrollar molestias o lesiones musculoesqueléticas a mediano plazo.
- 3.1.3. Exposición alta: Por último, la exposición alta a riesgos musculoesqueléticos por movimientos repetitivos implica que los trabajadores están expuestos de forma frecuente y prolongada a tareas que requieren realizar movimientos repetitivos intensos y continuos. En estas circunstancias, el riesgo de desarrollar lesiones musculoesqueléticas graves o crónicas es elevado debido a la carga constante sobre las estructuras del cuerpo.

3.2. Probabilidad

- 3.2.1. Probabilidad baja: La probabilidad baja de riesgos musculoesqueléticos por movimientos repetitivos se da cuando los trabajadores realizan tareas con movimientos repetitivos de forma ocasional y por períodos cortos. En estas circunstancias, la carga sobre las estructuras musculoesqueléticas es mínima y el riesgo de desarrollar lesiones a largo plazo es bajo.
- 3.2.2. Probabilidad moderada: Cuando hablamos de una probabilidad moderada de riesgos musculoesqueléticos por movimientos repetitivos, nos referimos a situaciones en las que los trabajadores realizan tareas con cierta frecuencia y durante períodos prolongados que implican movimientos repetitivos. En

estos casos, existe un mayor riesgo de desarrollar molestias musculares, articulares o lesiones relacionadas con la repetitividad de los movimientos.

3.2.3. Probabilidad alta: Por último, la probabilidad alta de riesgos musculoesqueléticos por movimientos repetitivos se presenta cuando los trabajadores están expuestos constantemente a tareas que implican movimientos repetitivos intensos y prolongados en el tiempo. En estas circunstancias, el riesgo de desarrollar lesiones musculoesqueléticas crónicas, como tendinitis o síndrome del túnel carpiano, es significativamente elevado.

3.3. Consecuencias

3.3.1. Consecuencias de bajo riesgo: En el caso de una exposición baja a riesgos musculoesqueléticos por movimientos repetitivos, las consecuencias suelen ser leves o poco frecuentes. Los trabajadores pueden experimentar molestias temporales, fatiga muscular ocasional o incomodidad que no afecta significativamente su capacidad para realizar sus tareas laborales. En general, estas molestias tienden a desaparecer con descanso y autocuidado adecuado.

3.3.2. Consecuencias de riesgo moderado: Cuando la exposición a movimientos repetitivos se considera moderada, las consecuencias pueden incluir la aparición de molestias musculoesqueléticas más persistentes o recurrentes. Los trabajadores pueden experimentar dolor leve a moderado, rigidez articular, inflamación o fatiga muscular que afecta su rendimiento laboral y calidad de vida. Estas molestias pueden requerir medidas preventivas y correctivas para evitar complicaciones a largo plazo.

3.3.3. Consecuencias de alto riesgo: En situaciones de exposición alta a riesgos musculoesqueléticos por movimientos repetitivos, las consecuencias pueden ser graves y crónicas. Los trabajadores pueden desarrollar lesiones musculoesqueléticas como tendinitis, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis u otras afecciones incapacitantes que limitan su capacidad para trabajar y realizar actividades diarias. Estas lesiones pueden requerir tratamiento médico especializado, rehabilitación y en algunos casos incluso cirugía.

CAPITULO II
APLICACIÓN DEL METODO RULA

INFORME DE EVALUACIÓN

ESTIMACIÓN DE RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS APLICANDO EL METODO RULA

Evaluación de riesgos musculoesqueléticos en el puesto trabajo de Mecánico en el taller de Mecánica del plantel de transporte EMPREMAR S.A.

DATOS DE LA EVALUACIÓN

Información del puesto

Identificador del puesto: Mecánico A

Empresa: Empremar S.A

Departamento/Área: Mantenimiento.

Sección: Taller de Mecánica.

Descripción/Actividad: Desmontar y montar caja de transmisión (M2).

Información del trabajador

Edad: 25 **Sexo:** Hombre

Antigüedad en el puesto: 3 años

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas

Duración de la jornada laboral: 9 horas

Información de la evaluación

Evaluador: Ana Jancy López González

Ricardo Isaí Valerio Sandino

Fecha de la evaluación: 30/04/2024

Observaciones:

Introducción

La caja de transmisión de un equipo mecánico se desmonta por varias razones, entre las que se incluyen el mantenimiento, la reparación o la sustitución de componentes internos. Se desmonta para inspeccionar y reemplazar piezas desgastadas, como los rodamientos, y sellos, con el fin de prevenir fallas futuras. Si la caja presenta problemas como ruidos anormales, dificultades al cambiar de marcha o fugas de aceite, es necesario desmontarla para identificar y solucionar los problemas específicos.

Para desmontar una caja de transmisión de un equipo mecánico, se suelen utilizar una variedad de herramientas especializadas que pueden incluir: llaves de diferentes tamaños y tipos para aflojar, gatos hidráulicos o gatos de transmisión para levantar y sostener el equipo y pistolas de impacto para aflojar pernos fuertemente sujetos.

El tiempo que toma desmontar una caja de transmisión de un equipo mecánico puede variar dependiendo de varios factores. En general puede tardar entre 5 horas hasta un día completo.

Imágenes de la Evaluación



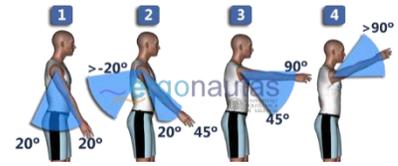
Figura 20 Mecánico del taller desmontando caja de Transmisión.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



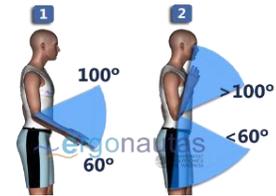
*Posición del **brazo**: el brazo se encuentra entre los 20 y 45 grados de flexión.*

Puntuación del Brazo:

2

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo.



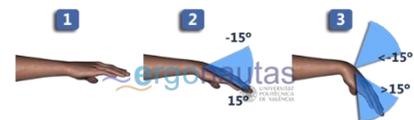
*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra mayor a 100 grados.*

Puntuación del Antebrazo:

2

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra en un ángulo de 15 grados.*

Puntuación de la Muñeca:

2

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



Giro de la muñeca: la muñeca se encuentra en torsión, casi en el extremo del rango de torsión.

Puntuación del Giro de la Muñeca:

2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

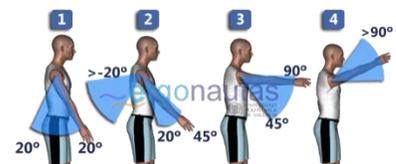
PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) -----

3

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



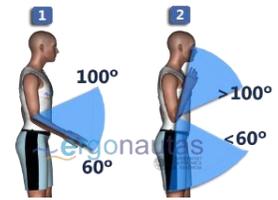
Posición del brazo: el brazo se encuentra entre los 20 y 45 grados, con los hombros elevados.

Puntuación del Brazo:

2

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo



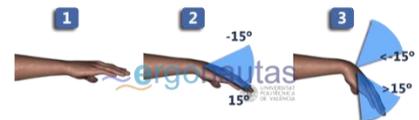
*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra mayor a 100 grados.*

Puntuación del Antebrazo:

2

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra en un ángulo de 15 grados.*

Puntuación de la Muñeca:

2

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



***Giro de la muñeca**: la muñeca se encuentra en torsión, casi en el extremo del rango de torsión.*

Puntuación del Giro de la Muñeca:

2

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del Grupo A (lado izquierdo)

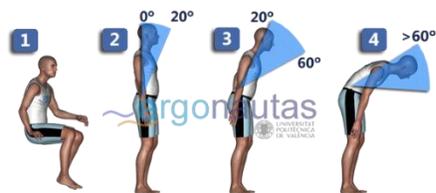
3

Puntuación de los miembros del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo se obtienen las puntuaciones de cada miembro.

TRONCO

La puntuación del tronco depende del ángulo de flexión del tronco. Esta puntuación es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco.



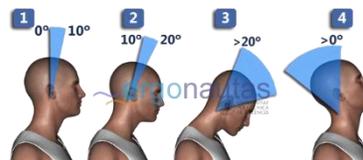
*Posición del **tronco**: el tronco se encuentra entre los 60 grados.*

Puntuación del Tronco:

4

CUELLO

La puntuación se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza.



*Posición del **cuello**: el cuello se encuentra entre los 10 y 20 grados.*

Puntuación del Cuello:

2

PIERNAS

La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes.



*Posición de las **piernas**: las piernas se encuentran bien apoyadas.*

Puntuación de las Piernas:

1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del GRUPO B: -----

5

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considera actividad dinámica y las puntuaciones no se modifican.

Tipo de Actividad:

Puntuación del Tipo de Actividad:

1

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida.

Fuerza ejercida: ejerce fuerza de 2 a 10kg y mantenida intermitentemente.

Puntuación de la Fuerza Ejercida:

2

Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D.

Puntuación C (lado derecho)

6

Puntuación C (lado izquierdo)

6

Puntuación D:

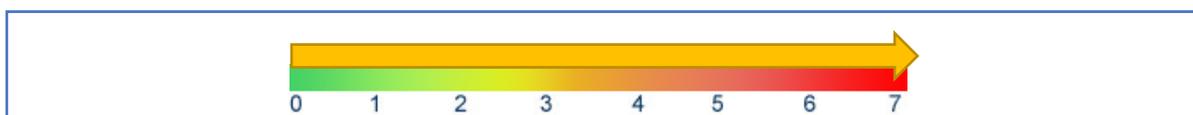
6

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:

7



El valor de la puntuación final es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. Se clasifican las puntuaciones en 4 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación:

4

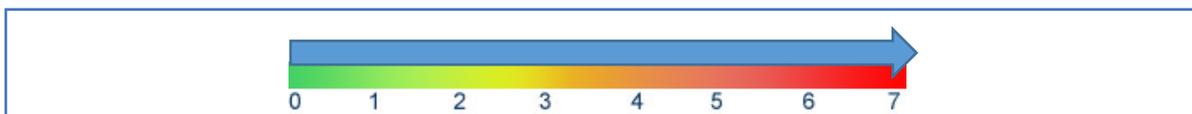
Riesgo	Actuación
Muy alto	Se requiere cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:

7



Nivel de actuación:

4

Riesgo	Actuación
Muy alto	Se requiere cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Resultado de la evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos:

Tabla 10 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (M2)

Formato de Evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos												
Nombre de la Empresa	EMPREMAR	Actividad	Desmontar y Montar Caja de Transmisión (M2)			Puesto de Trabajo	MECÁNICO A			Fecha de Evaluación	30/4/2024	
Identificación del Riesgo						Estimación del Riesgo						
N°	Riesgo	Descripción del Riesgo	Exposición			Probabilidad			Consecuencia			Puntuación
			BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	
1	LEVANTAMIENTO DE CARGA	SEGÚN LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION, PRESENTA UN RIESGO, YA QUE SE ENCUENTRA LEVANTANDO UN PESO MAYOR A 10KG Y MAL MANEJO DE LA CARGA		X				X			X	7
2	POSTURA FORZADA	SEGÚN LA IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN, PRESENTA RIESGO DE POSTURA FORZADA PROVOCANDO TENSIÓN, CARGA FISICA SOBRE LOS MUSCULOS, GENERANDO FATIGA Y LESIONES.		X				X			X	7

INFORME DE EVALUACIÓN

ESTIMACIÓN DE RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS APLICANDO EL METODO RULA

Evaluación de riesgos musculoesqueléticos en el puesto de trabajo de Mecánico en el taller de Mecánica del plantel de transporte EMPREMAR S.A.

DATOS DE LA EVALUACIÓN

Información del puesto

Identificador del puesto: Mecánico B

Empresa: Empremar S.A

Departamento/Área: Mantenimiento.

Sección: Taller de Mecánica.

Descripción: Desmontar y montar culata (M3).

Información del trabajador

Edad: 25

Sexo: Hombre

Antigüedad en el puesto: 2 años

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas

Duración de la jornada laboral: 9 horas

Información de la evaluación

Evaluador: Ana Jancy López González

Ricardo Isaí Valerio Sandino

Fecha de la evaluación: 30/04/2024

Observaciones:

Introducción

El montaje y desmontaje de la culata en un equipo mecánico se realiza por varias razones, mantenimiento preventivo, reparación de daños, modificaciones de rendimiento, inspección de componentes internos.

Los problemas en la culata de un equipo mecánico pueden manifestarse de diversas maneras, sobrecalentamiento del motor, pérdida de potencia, emisión de humo blanco o azul, falta de compresión: Una disminución en la compresión del motor puede ser indicativa de problemas en la culata, como válvulas desgastadas o asientos de válvulas dañados, presencia de líquido refrigerante en el aceite o viceversa.

Imágenes de la Evaluación

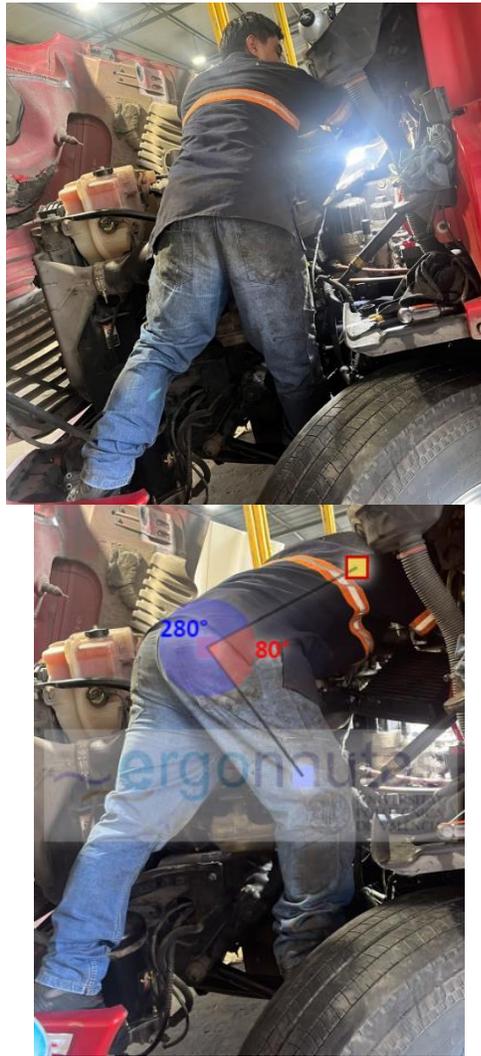


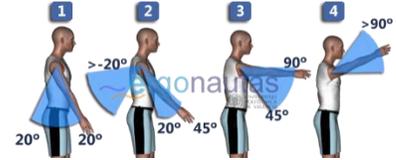
Figura 21 Mecánico del taller desmontando Culata.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



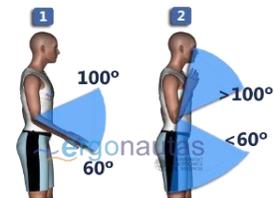
*Posición del **brazo**: el brazo se encuentra entre los 45 y 60 grados de flexión.*

Puntuación del Brazo:

3

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo.



*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra mayor a 100 grados.*

Puntuación del Antebrazo:

2

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra en un ángulo de 15 grados.*

Puntuación de la Muñeca:

2

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



Giro de la muñeca: la muñeca se encuentra en torsión, casi en el extremo del rango de torsión.

Puntuación del Giro de la Muñeca:

2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

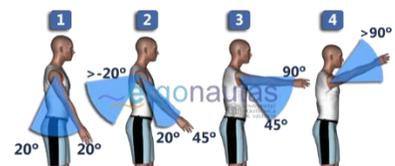
PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) -----

4

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



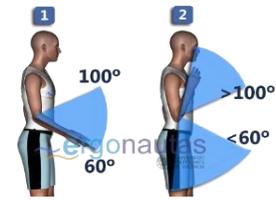
Posición del brazo: el brazo se encuentra entre los 20 y 45 grados, con los hombros elevados.

Puntuación del Brazo:

2

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo



*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra entre los 60 y 100 grados.*

Puntuación del Antebrazo:

1

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra en 0 grados.*

Puntuación de la Muñeca:

1

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



***Giro de la muñeca**: la muñeca se encuentra mayormente en posición de salud, rango medio de rotación.*

Puntuación del Giro de la Muñeca:

1

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del Grupo A (lado izquierdo)

2

Puntuación de los miembros del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo se obtienen las puntuaciones de cada miembro.

TRONCO

La puntuación del tronco depende del ángulo de flexión del tronco. Esta puntuación es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco.



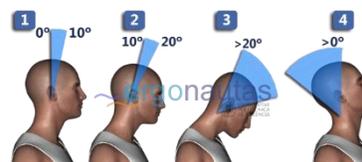
*Posición del **tronco**: el tronco se encuentra entre los 20 y 60 grados.*

Puntuación del Tronco:

5

CUELLO

La puntuación se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza.



*Posición del **cuello**: el cuello se encuentra entre los 20 grados.*

Puntuación del Cuello:

3

PIERNAS

La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes.



*Posición de las **piernas**: las piernas se encuentran bien apoyadas.*

Puntuación de las Piernas:

1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del GRUPO B: -----

6

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considera actividad dinámica y las puntuaciones no se modifican.

Tipo de Actividad:

Puntuación del Tipo de Actividad:

1

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida.

Fuerza ejercida: ejerce fuerza de 2 a 10kg y mantenida intermitentemente.

Puntuación de la Fuerza Ejercida:

0

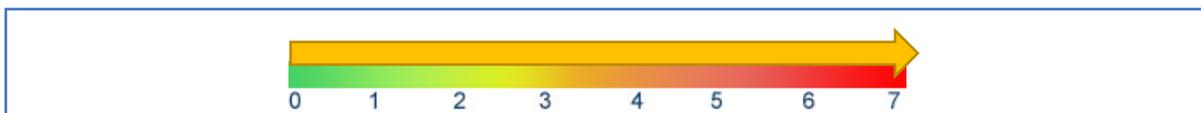
Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D.

Puntuación C (lado derecho)	5
Puntuación C (lado izquierdo)	3
Puntuación D:	7

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:	7
--------------------------	----------



El valor de la puntuación final es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. Se clasifican las puntuaciones en 4 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación:

4

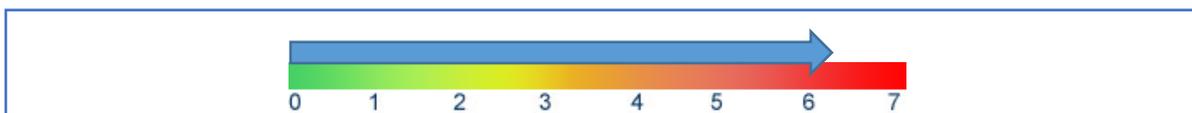
Riesgo	Actuación
Muy alto	Se requiere cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:

6



Nivel de actuación:

3

Riesgo	Actuación
Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.

Resultado de la evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos:

Tabla 11 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (M3)

Formato de Evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos												
Nombre de la Empresa		Actividad		Puesto de Trabajo		Fecha de Evaluación						
EMPREMAR		Montar y Desmontar Culata (M3).		MECÁNICO B		30/4/2024						
Identificación del Riesgo				Estimación del Riesgo								
N°	Riesgo	Descripción del Riesgo	Exposición			Probabilidad			Consecuencia			Puntuación
			BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	
1	LEVANTAMIENTO DE CARGA	SEGÚN LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN, PRESENTA UN RIESGO, YA QUE SE ENCUENTRA LEVANTANDO UN PESO MAYOR A 10KG Y MAL MANEJO DE LA CARGA.		X				X			X	7

INFORME DE EVALUACIÓN

ESTIMACIÓN DE RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS APLICANDO EL METODO RULA

Evaluación de riesgos musculoesqueléticos en el puesto de trabajo de Mecánico en el taller de Mecánica del plantel de transporte EMPREMAR S.A.

DATOS DE LA EVALUACIÓN

Información del puesto

Identificador del puesto: Mecánico A

Empresa: Empremar S.A

Departamento/Área: Mantenimiento.

Sección: Taller de Mecánica.

Descripción: Overhaul (M10).

Información del trabajador

Edad: 50

Sexo: Hombre

Antigüedad en el puesto: 3 años

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas

Duración de la jornada laboral: 9 horas

Información de la evaluación

Evaluador: Ana Jancy López González

Ricardo Isaí Valerio Sandino

Fecha de la evaluación: 30/04/2024

Observaciones:

Introducción

El Overhaul o revisión general, implica desmontar, inspeccionar, reparar o reemplazar componentes clave del equipo para restaurar su rendimiento y fiabilidad. Algunas de las razones principales son: mantenimiento preventivo, restauración de rendimiento, cumplimiento de estándares de seguridad, extensión de la vida útil.

En resumen, realizar un Overhaul a un equipo de mecánica es fundamental para mantener su fiabilidad, eficiencia y seguridad a lo largo del tiempo.

El tiempo necesario para realizar un Overhaul en un equipo de mecánica puede variar significativamente dependiendo del tipo de equipo, su tamaño, complejidad y el alcance del trabajo requerido. En general el proceso puede llevar desde varios días hasta varias semanas.

Imágenes de la Evaluación

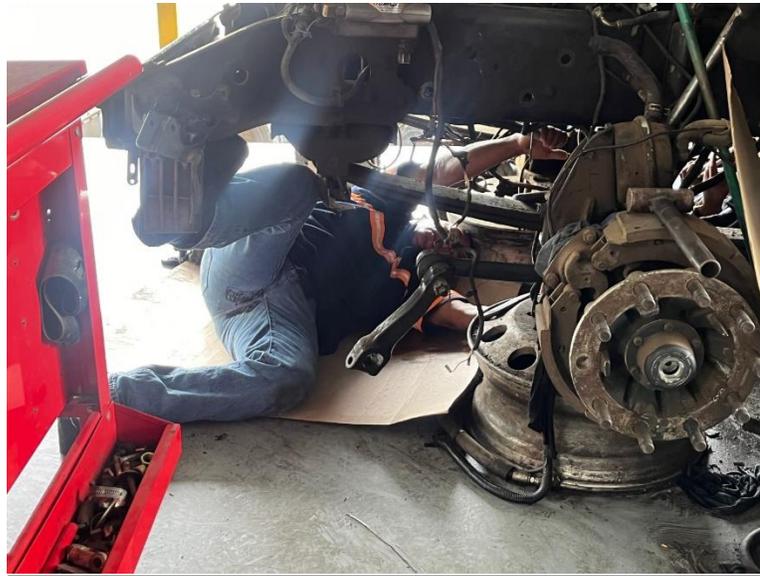


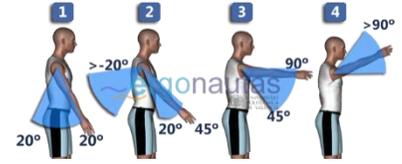
Figura 22 Mecánico del taller realizando Overhaul.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



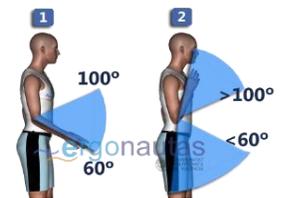
*Posición del **brazo**: el brazo se encuentra entre los 45 y 90 grados de flexión.*

Puntuación del Brazo:

3

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo.



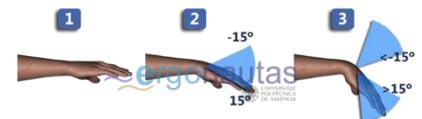
*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra entre los 60 a 100 grados.*

Puntuación del Antebrazo:

1

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra en 0 grados.*

Puntuación de la Muñeca:

1

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



Giro de la muñeca: la muñeca se encuentra mayormente en posición de salud, rango medio de rotación.

Puntuación del Giro de la Muñeca:

1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

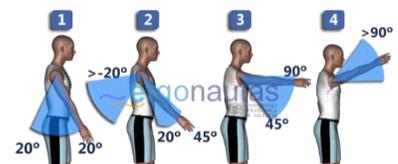
PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) -----

3

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



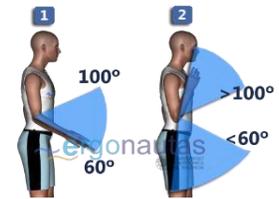
Posición del brazo: el brazo se encuentra entre los 45 y 90 grados.

Puntuación del Brazo:

3

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo



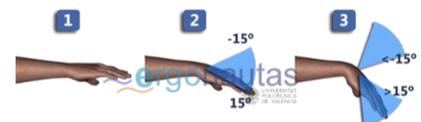
*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra mayor a 100 grados.*

Puntuación del Antebrazo:

2

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra entre los 15 grados.*

Puntuación de la Muñeca:

2

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



***Giro de la muñeca**: la muñeca se encuentra mayormente en posición de salud, rango medio de rotación.*

Puntuación del Giro de la Muñeca:

1

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del Grupo A (lado izquierdo)

4

Puntuación de los miembros del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo se obtienen las puntuaciones de cada miembro.

TRONCO

La puntuación del tronco depende del ángulo de flexión del tronco. Esta puntuación es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco.



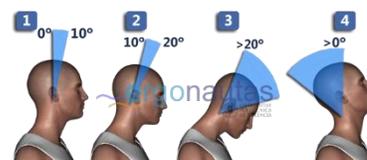
*Posición del **tronco**: el tronco se encuentra entre los 20 y 60 grados y doblado hacia el lado.*

Puntuación del Tronco:

3

CUELLO

La puntuación se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza.



*Posición del **cuello**: el cuello se encuentra entre los 10 y 20 grados.*

Puntuación del Cuello:

2

PIERNAS

La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes.



*Posición de las **piernas**: las piernas tienen un buen apoyo.*

Puntuación de las Piernas:

1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del GRUPO B: -----

4

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considera actividad dinámica y las puntuaciones no se modifican.

Tipo de Actividad:

Puntuación del Tipo de Actividad:

1

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida.

Fuerza ejercida: no ejerce fuerza mayor a 2kg.

Puntuación de la Fuerza Ejercida:

0

Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D.

Puntuación C (lado derecho)

4

Puntuación C (lado izquierdo)

5

Puntuación D:

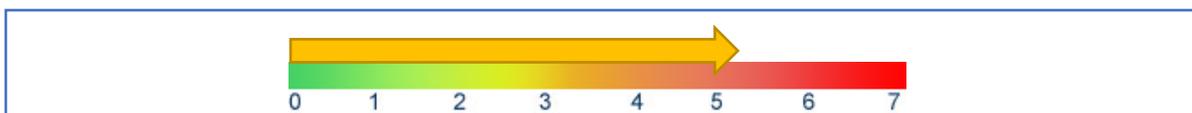
5

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:

5



El valor de la puntuación final es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. Se clasifican las puntuaciones en 4 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación:

3

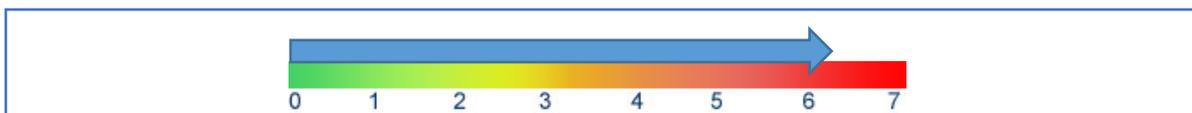
Riesgo	Actuación
Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesario la actuación.

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:

6



Nivel de actuación:

3

Riesgo	Actuación
Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.

Resultado de la evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos:

Tabla 12 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (M10)

Formato de Evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos												
Nombre de la Empresa	EMPRESAR	Actividad	Puesto de trabajo	MECÁNICO A			Fecha evaluación.			Puntuación		
		OVERHAUL (M10)										
Identificación del Riesgo												
N°	Riesgo	Descripción del Riesgo	Exposición			Probabilidad			Consecuencia			Puntuación
			BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	
1	LEVANTAMIENTO DE CARGA	SEGÚN LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN, PRESENTA UN RIESGO, YA QUE SE ENCUENTRA LEVANTANDO UN PESO MAYOR A 10KG Y MAL MANEJO DE LA CARGA.			X			X			X	6
2	POSTURA FORZADA	SEGÚN LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN, PRESENTA UN RIESGO, DE POSTURA FORZADA PROVOCANDO TENSIÓN, CARGA FISICA SOBRE LOS MUSCULOS, GENERANDO FATIGA Y LESIONES.			X			X			X	6

INFORME DE EVALUACIÓN

ESTIMACIÓN DE RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS APLICANDO EL METODO RULA

Evaluación de riesgos musculoesqueléticos en el puesto de trabajo de Mecánico en el taller de Mecánica del plantel de transporte EMPREMAR S.A.

DATOS DE LA EVALUACIÓN

Información del puesto

Identificador del puesto: Mecánico C

Empresa: Empremar S.A

Departamento/Área: Mantenimiento.

Sección: Taller de Mecánica.

Descripción: Desmontar Inyectores (M12).

Información del trabajador

Edad: 50 **Sexo:** Hombre

Antigüedad en el puesto: 3 años

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas

Duración de la jornada laboral: 9 horas

Información de la evaluación

Evaluador: Ana Jancy López González

Ricardo Isaí Valerio Sandino

Fecha de la evaluación: 29/04/2024

Observaciones:

Debido al difícil acceso para tomar fotos por el poco espacio para maniobrar, no se pueden visualizar los brazos y manos. Para solucionar este problema al momento de la evaluación de manera visual se determinó el puntaje que conlleva dicha actividad por medio de la observación del evaluador.

Introducción

El objetivo de desmontar los inyectores de un equipo puede ser realizar tareas de mantenimiento, limpieza o reparación. Al desmontar los inyectores, se puede inspeccionar su estado, limpiarlos para eliminar depósitos de suciedad o carbonilla, o reemplazarlos en caso de presentar fallas en su funcionamiento. Esto es importante para garantizar un adecuado suministro de combustible al motor, lo que influye directamente en su rendimiento y eficiencia.

La duración de desmontar los inyectores de un vehículo puede variar dependiendo del modelo y la complejidad del motor. En general, el proceso de desmontaje, que incluye desconectar las líneas de combustible, retirar el riel de inyectores, y finalmente extraer cada inyector, puede tomar entre 3 y 5 horas en promedio. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este tiempo puede aumentar si se presentan dificultades como pernos o conexiones difíciles de alcanzar o retirar.

Imágenes de la Evaluación

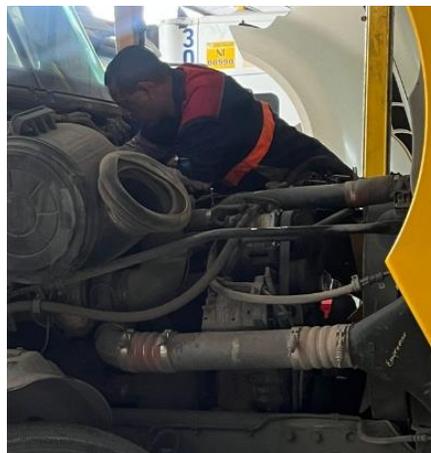
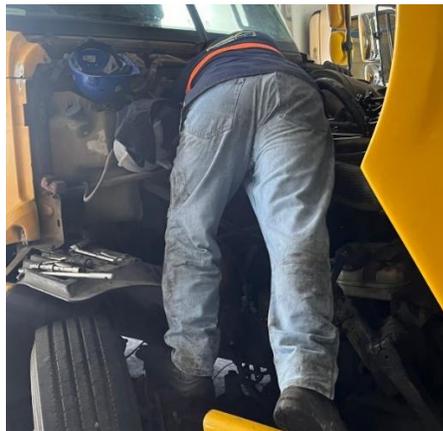


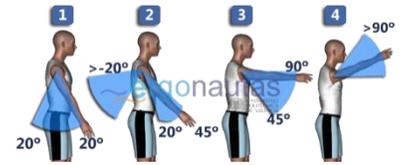
Figura 23 Mecánico del taller desmontando Inyectores.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



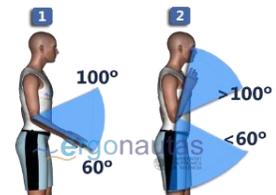
*Posición del **brazo**: el brazo se encuentra entre los 45 y 90 grados de flexión.*

Puntuación del Brazo:

3

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo.



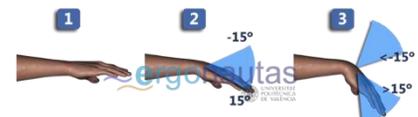
*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra mayor a 100 grados.*

Puntuación del Antebrazo:

2

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra en 0 grados y se rota hacia afuera.*

Puntuación de la Muñeca:

2

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



Giro de la muñeca: la muñeca se encuentra mayormente en posición de salud, rango medio de rotación.

Puntuación del Giro de la Muñeca:

1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

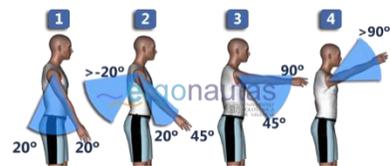
PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) -----

4

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



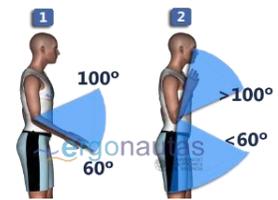
Posición del brazo: el brazo se encuentra entre los 45 y 90 grados, con los hombros elevados.

Puntuación del Brazo:

4

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo



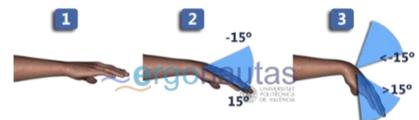
*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra mayor a 100 grados.*

Puntuación del Antebrazo:

2

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra en 0 grados y se rota hacia afuera.*

Puntuación de la Muñeca:

2

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



***Giro de la muñeca**: la muñeca se encuentra mayormente en posición de salud, rango medio de rotación.*

Puntuación del Giro de la Muñeca:

1

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del Grupo A (lado izquierdo)

4

Puntuación de los miembros del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo se obtienen las puntuaciones de cada miembro.

TRONCO

La puntuación del tronco depende del ángulo de flexión del tronco. Esta puntuación es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco.



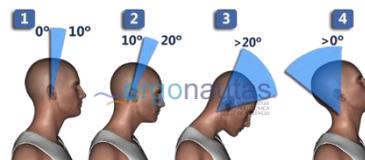
*Posición del **tronco**: el tronco se encuentra entre los 20 y 60 grados y doblado hacia el lado.*

Puntuación del Tronco:

4

CUELLO

La puntuación se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza.



*Posición del **cuello**: el cuello se encuentra entre los 0 y 10 grados.*

Puntuación del Cuello:

1

PIERNAS

La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes.



*Posición de las **piernas**: las piernas no tienen un buen apoyo.*

Puntuación de las Piernas:

2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del GRUPO B: -----

5

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considera actividad dinámica y las puntuaciones no se modifican.

Tipo de Actividad:

Puntuación del Tipo de Actividad:

1

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida.

Fuerza ejercida: no ejerce fuerza mayor a 2kg.

Puntuación de la Fuerza Ejercida:

0

Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D.

Puntuación C (lado derecho)

5

Puntuación C (lado izquierdo)

5

Puntuación D:

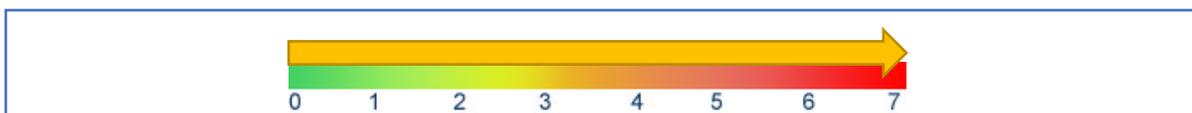
6

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:

7



El valor de la puntuación final es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. Se clasifican las puntuaciones en 4 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación:

4

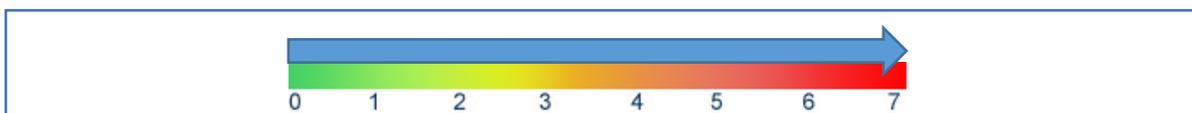
Riesgo	Actuación
Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:

7



Nivel de actuación:

4

Riesgo	Actuación
Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Resultado de la evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos:

Tabla 13 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (M12)

Formato de Evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos												
Nombre de la Empresa	EMPREMAR	Actividad	Puesto de trabajo	MECÁNICO C			Fecha evaluación.			Puntuación		
		DESMONTAR INYECTORES (M12)									29/4/2024	
Identificación del Riesgo												
N°	Riesgo	Descripción del Riesgo	Exposición			Probabilidad			Consecuencia			Puntuación
			BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	
1	MOVIMIENTO REPETITIVOS	SEGÚN LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGO, PRESENTA MOVIMIENTOS REPETITIVOS, GENERANDO ENTUMECIMIENTOS Y FATIGAS AL COLABORADOR.			X			X			X	7
2	POSTURA FORZADA	SEGÚN LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN, PRESENTA RIESGO DE POSTURA FORZADA, PROVOCANDO TENSIÓN, CARGA FÍSICA SOBRE LOS MÚSCULOS, GENERANDO FATIGA Y LESIONES.			X			X			X	7

INFORME DE EVALUACIÓN

ESTIMACIÓN DE RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS APLICANDO EL METODO RULA

Evaluación de riesgos musculoesqueléticos en el puesto de trabajo de Mecánico en el taller de Mecánica del plantel de transporte EMPREMAR S.A.

DATOS DE LA EVALUACIÓN

Información del puesto

Identificador del puesto: Mecánico B

Empresa: Empreemar S.A

Departamento/Área: Mantenimiento.

Sección: Taller de Mecánica.

Descripción: Calibración de motor.

Información del trabajador

Edad: 27 **Sexo:** Hombre

Antigüedad en el puesto: 2 años

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas

Duración de la jornada laboral: 9 horas

Información de la evaluación

Evaluador: Ana Jancy López González

Ricardo Isaí Valerio Sandino

Fecha de la evaluación: 29/04/2024

Observaciones:

Debido al difícil acceso para tomar fotos ya sea por el poco espacio para maniobrar, no se pueden ver los brazos y manos. Al momento de la evaluación de manera visual se determinó el puntaje que conlleva dicha actividad por medio de observación del evaluador.

Introducción

Consiste en ajustar y optimizar los parámetros del motor, como la inyección del combustible, el encendido, la presión del turbo. Para garantizar un rendimiento óptimo, eficiencia energética y cumplimiento de estándares ambientales. La calibración del motor es crucial para maximizar la potencia, reducir las emisiones y garantizar un funcionamiento suave y confiable del equipo.

La duración de la calibración del motor puede variar según varios factores, como el tipo de motor, los ajustes requeridos. En general, el proceso de calibración del motor puede ser en un rango de 3 horas, es necesario que se realice de manera precisa y óptima para garantizar la eficiencia del motor.

Imágenes de la Evaluación

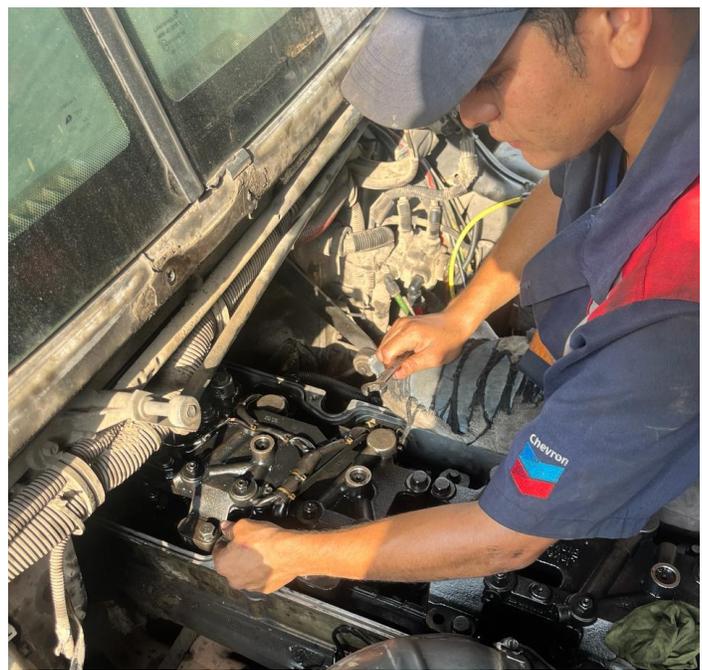
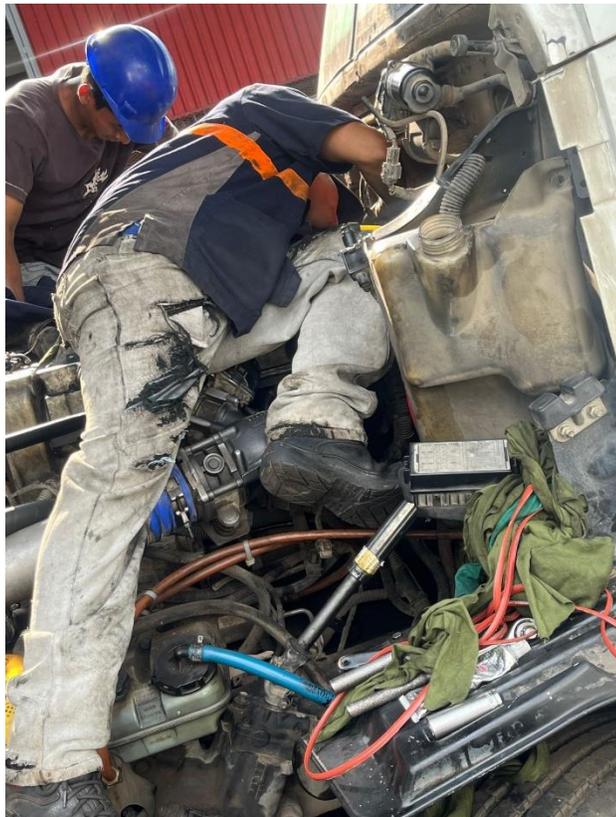


Figura 24 Mecánico del taller calibrando motor.

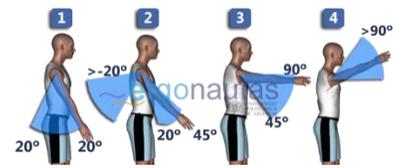


RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



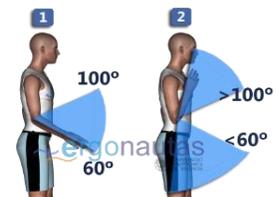
*Posición del **brazo**: el brazo se encuentra entre los 20 y 45 grados de flexión.*

Puntuación del Brazo:

2

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo.



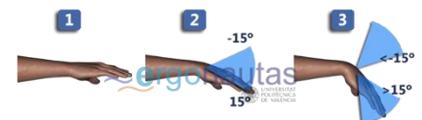
*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra entre los 60 y 100 grados.*

Puntuación del Antebrazo:

1

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra en un ángulo de 15 grados.*

Puntuación de la Muñeca:

2

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



Giro de la muñeca: la muñeca se encuentra mayormente en posición de salud, rango medio de rotación.

Puntuación del Giro de la Muñeca:

1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

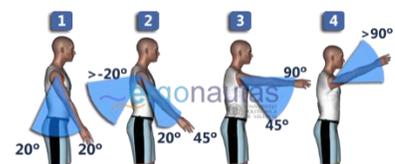
PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) -----

3

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



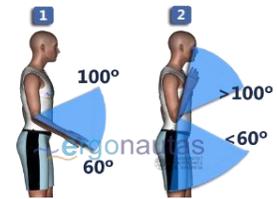
Posición del brazo: el brazo se encuentra entre los 20 y 45 grados.

Puntuación del Brazo:

2

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo



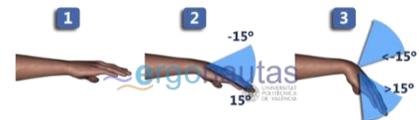
*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra 60 y 100 grados.*

Puntuación del Antebrazo:

1

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra en 0 grados y se rota hacia afuera.*

Puntuación de la Muñeca:

2

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



***Giro de la muñeca**: la muñeca se encuentra en posición de salud, rango medio de rotación.*

Puntuación del Giro de la Muñeca:

1

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del Grupo A (lado izquierdo)

3

Puntuación de los miembros del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo se obtienen las puntuaciones de cada miembro.

TRONCO

La puntuación del tronco depende del ángulo de flexión del tronco. Esta puntuación es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco.



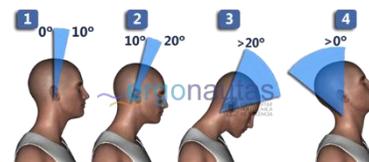
*Posición del **tronco**: el tronco se encuentra entre los 20 y 60 grados y en torción.*

Puntuación del Tronco:

4

CUELLO

La puntuación se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza.



*Posición del **cuello**: el cuello se encuentra entre los 20 grados y doblado hacia el lado.*

Puntuación del Cuello:

4

PIERNAS

La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes.



*Posición de las **piernas**: las piernas no tienen un buen apoyo.*

Puntuación de las Piernas:

2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del GRUPO B: -----

7

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considera actividad dinámica y las puntuaciones no se modifican.

Tipo de Actividad: La actividad es estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido).

Puntuación del Tipo de Actividad:

1

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida.

Fuerza ejercida: no ejerce fuerza mayor a 2kg y es intermitente.

Puntuación de la Fuerza Ejercida:

0

Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D.

Puntuación C (lado derecho)

4

Puntuación C (lado izquierdo)

4

Puntuación D:

8

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:

6



El valor de la puntuación final es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. Se clasifican las puntuaciones en 4 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación:

3

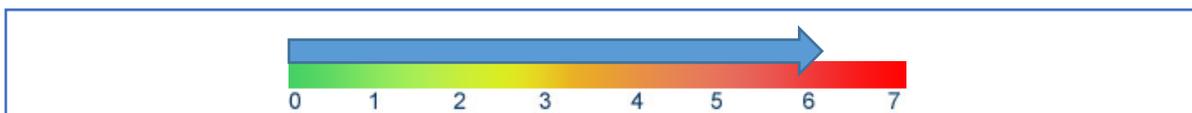
Riesgo	Actuación
Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:

6



Nivel de actuación:

3

Riesgo	Actuación
Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.

Resultado de la evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos:

Tabla 14 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (Calibración de Motor)

Nombre de la Empresa	EMPRESAR	Actividad	Puesto de trabajo	Mecánico B	Fecha evaluacion.							
		CALIBRACIÓN DE MOTOR			29/4/2024							
Identificación del Riesgo												
N°	Riesgo	Descripción del Riesgo	Exposición			Probabilidad			Consecuencia			Puntuación
			BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	
1	POSTURA FORZADA	SEGÚN LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN, PRESENTA RIESGO DE POSTURA FORZADA PROVOCANDO TENSIÓN, CARGA FISICA SOBRE LOS MÚSCULOS, GENERANDO FATIGA, LESIONES, ESFUERZO EN EXTREMIDADES Y ESPALDA.			X			X			X	6

INFORME DE EVALUACIÓN

ESTIMACIÓN DE RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS APLICANDO EL METODO RULA

Evaluación de riesgos musculoesqueléticos en el puesto de trabajo de Técnico Eléctrico en el taller de Mecánica del plantel de transporte EMPREMAR S.A.

DATOS DE LA EVALUACIÓN

Información del puesto

Identificador del puesto: Técnico Eléctrico.

Empresa: Empremar S.A.

Departamento/Área: Mantenimiento.

Sección: Taller de Mecánica.

Descripción: Desmontar y Revisar Sensores (SE7) – Desmontar Arnés (SE6)

Información del trabajador

Edad: 35

Sexo: Hombre

Antigüedad en el puesto: 4 años

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas

Duración de la jornada laboral: 9 horas

Información de la evaluación

Evaluator: Ana Jancy López González

Ricardo Isaí Valerio Sandino

Fecha de la evaluación: 30/04/2024

Observaciones:

La siguiente evaluación consta de 2 actividades distintas que se realizan en conjunto por la similitud de tareas y posición de trabajo en el equipo.

Introducción

La revisión de sensores y arneses en un equipo mecánico es fundamental por varias razones importantes: detección de fallas, mantenimiento preventivo, asegurar la precisión de los datos, cumplimiento de normativas. Es una práctica importante para garantizar su funcionamiento seguro y confiable, así como para prevenir costosas averías o tiempos de inactividad no planificados.

El tiempo que se tarda en revisar los sensores y arneses en un equipo mecánico puede variar dependiendo del tamaño y la complejidad del equipo, así como del número de sensores y la accesibilidad de los arneses. En general, la revisión de sensores y arneses puede tomar desde unas pocas horas hasta un día completo.

Es importante realizar la revisión con cuidado y meticulosidad para garantizar que todos los sensores estén funcionando correctamente y que los arneses estén en buenas condiciones.

Imágenes de la Evaluación



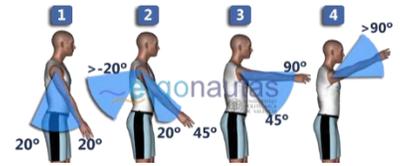
Figura 25 Eléctrico del taller desmontando sensores y arnés.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



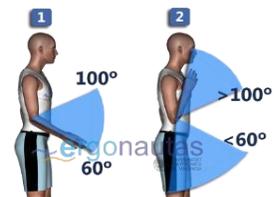
*Posición del **brazo**: el brazo se encuentra entre los 45 y 90 grados de flexión.*

Puntuación del Brazo:

3

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo.



*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra mayor a 100 grados.*

Puntuación del Antebrazo:

2

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra en un ángulo de 15 grados.*

Puntuación de la Muñeca:

2

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



Giro de la muñeca: la muñeca se encuentra mayormente en posición de saludo, rango medio de rotación.

Puntuación del Giro de la Muñeca:

1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

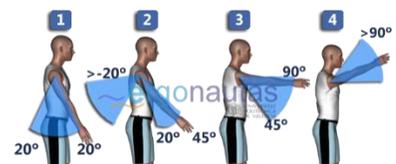
PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) -----

4

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



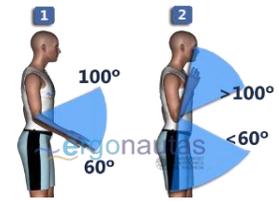
Posición del brazo: el brazo se encuentra entre los 45 y 90 grados, con los hombros elevados.

Puntuación del Brazo:

3

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo



*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra mayor a 100 grados y cruzando la línea central del cuerpo hacia el lado derecho.*

Puntuación del Antebrazo:

3

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra mayormente en un ángulo mayor a 15 grados.*

Puntuación de la Muñeca:

3

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



***Giro de la muñeca**: la muñeca se encuentra mayormente en posición de salud, rango medio de rotación.*

Puntuación del Giro de la Muñeca:

1

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del Grupo A (lado izquierdo)

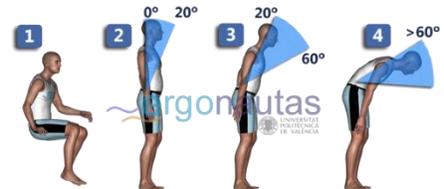
4

Puntuación de los miembros del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo se obtienen las puntuaciones de cada miembro.

TRONCO

La puntuación del tronco depende del ángulo de flexión del tronco. Esta puntuación es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco.



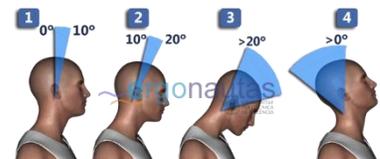
Posición del tronco: el tronco se encuentra entre los 0 y 20 grados y en torsión.

Puntuación del Tronco:

3

CUELLO

La puntuación se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza.



Posición del cuello: el cuello se encuentra entre 0 y 20 grados y hacia un lado.

Puntuación del Cuello:

3

PIERNAS

La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes.



*Posición de las **piernas**: las piernas tienen un buen apoyo.*

Puntuación de las Piernas:

1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del GRUPO B:

4

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considera actividad dinámica y las puntuaciones no se modifican.

Tipo de Actividad: La actividad es estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido).

Puntuación del Tipo de Actividad:

1

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida.

Fuerza ejercida: no ejerce fuerza mayor a 2kg.

Puntuación de la Fuerza Ejercida:

0

Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D.

Puntuación C (lado derecho)

5

Puntuación C (lado izquierdo)

5

Puntuación D:

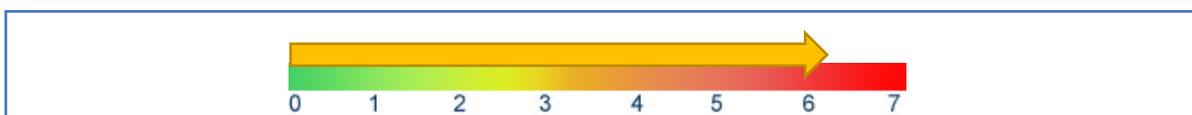
5

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:

6



El valor de la puntuación final es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. Se clasifican las puntuaciones en 4 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación:

3

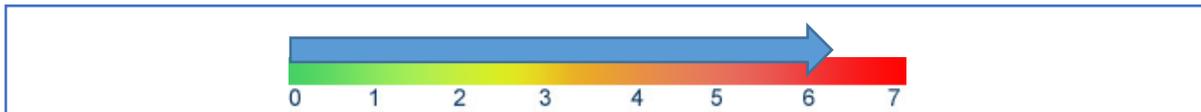
Riesgo	Actuación
Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:

6



Nivel de actuación:

3

Riesgo	Actuación
Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.

Resultado de la evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos:

Tabla 15 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (SE6, SE7)

Formato de Evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos												
Nombre de la Empresa	EMPRESAR	Actividad	Puesto de trabajo	Tec. Eléctrico	Fecha evaluación.							
		Desmontar y Revisar Sensores - Desmontar Árnas (SE6-SE7)			30/4/2024							
Identificación del Riesgo												
N°	Riesgo	Descripción del Riesgo	Exposición			Probabilidad			Consecuencia			Puntuación
			BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	
1	POSTURA FORZADA	SEGÚN LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN, PRESENTA UN RIESGO, DE POSTURA FORZADA PROVOCANDO TENSIÓN, CARGA FÍSICA SOBRE LOS MÚSCULOS, GENERANDO FATIGA, LESIONES, ESFUERZO EN EXTREMIDADES Y ESPALDA.			X			X			X	6

INFORME DE EVALUACIÓN

ESTIMACIÓN DE RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS APLICANDO EL METODO RULA

Evaluación de riesgos musculoesqueléticos en el puesto de trabajo de Tec. Electrónico
en el taller de Mecánica del plantel de transporte EMPREMAR S.A.

DATOS DE LA EVALUACIÓN

Información del puesto

Identificador del puesto: Tec. Electrónico.

Empresa: Empremar S.A

Departamento/Área: Mantenimiento.

Sección: Taller de Mecánica.

Descripción: Desmontar y montar computadora del equipo (E3).

Información del trabajador

Edad: 45 **Sexo:** Hombre

Antigüedad en el puesto: 5 años **Sexo:** Hombre

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas

Duración de la jornada laboral: 9 horas

Información de la evaluación

Evaluador: Ana Jancy López González

Ricardo Isaí Valerio Sandino

Fecha de la evaluación: 30/04/2024

Observaciones:

Introducción

La computadora de un equipo mecánico, a menudo se desmonta para realizar tareas de mantenimiento, reparación o actualización. Algunas de las razones más comunes para desmontar la computadora de un equipo mecánico incluyen: diagnóstico de fallas, actualización del software, reparación de componentes electrónicos.

Es fundamental seguir los procedimientos adecuados al desmontar y manipular para evitar daños y garantizar un funcionamiento correcto una vez reinstalada.

En general, el proceso de desmontaje puede llevar desde unos pocos minutos hasta una hora o más. Algunos factores que pueden influir en el tiempo necesario para desmontar la computadora de un equipo mecánico son: accesibilidad, la ubicación dentro del equipo y la facilidad para acceder a ella pueden afectar el tiempo necesario para el desmontaje, conexiones y fijaciones.

Imágenes de la Evaluación



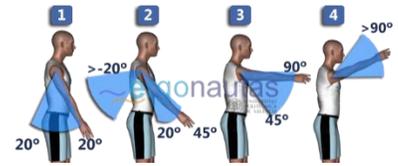
Figura 26 Tec. Electrónico del taller desmontando computadora.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



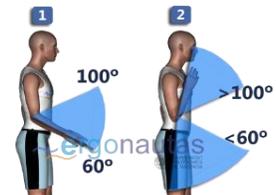
*Posición del **brazo**: el brazo se encuentra entre los 20 y 45 grados de flexión.*

Puntuación del Brazo:

2

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo.



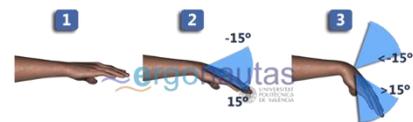
*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra entre los 60 y 100 grados.*

Puntuación del Antebrazo:

1

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra en un ángulo de 15 grados.*

Puntuación de la Muñeca:

2

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



Giro de la muñeca: la muñeca se encuentra en posición de salud, rango medio de rotación.

Puntuación del Giro de la Muñeca:

1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

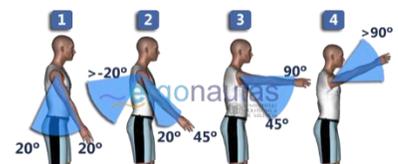
PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) -----

3

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.



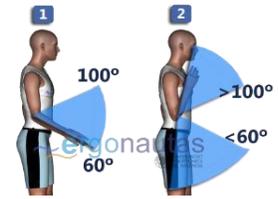
Posición del brazo: el brazo se encuentra entre los 20 y 45 grados, con los hombros elevados.

Puntuación del Brazo:

2

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo



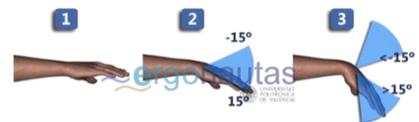
*Posición del **antebrazo**: el antebrazo se encuentra entre los 60 y 100 grados.*

Puntuación del Antebrazo:

1

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



*Posición de la **muñeca**: la muñeca se encuentra en un ángulo de 15 grados.*

Puntuación de la Muñeca:

2

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).



***Giro de la muñeca**: la muñeca se encuentra en posición de saludo, rango medio de la rotación.*

Puntuación del Giro de la Muñeca:

1

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del Grupo A (lado izquierdo)

3

Puntuación de los miembros del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo se obtienen las puntuaciones de cada miembro.

TRONCO

La puntuación del tronco depende del ángulo de flexión del tronco. Esta puntuación es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco.



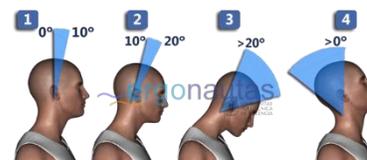
*Posición del **tronco**: el tronco se encuentra entre los 20 y 60 grados.*

Puntuación del Tronco:

3

CUELLO

La puntuación se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza.



*Posición del **cuello**: el cuello se encuentra entre los 10 y 20 grados.*

Puntuación del Cuello:

2

PIERNAS

La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes.



*Posición de las **piernas**: las piernas se encuentran bien apoyadas.*

Puntuación de las Piernas:

1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del GRUPO B: -----

4

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considera actividad dinámica y las puntuaciones no se modifican.

Tipo de Actividad: Actividad dinámica la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración

Puntuación del Tipo de Actividad:

0

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida.

Fuerza ejercida: ejerce fuerza de menos de 2kg e intermitentemente.

Puntuación de la Fuerza Ejercida:

0

Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D.

Puntuación C (lado derecho)

3

Puntuación C (lado izquierdo)

3

Puntuación D:

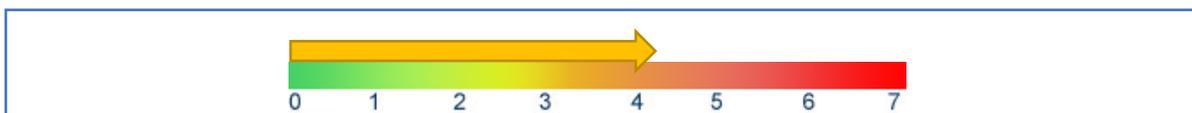
4

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:

4



El valor de la puntuación final es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. Se clasifican las puntuaciones en 4 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación:

2

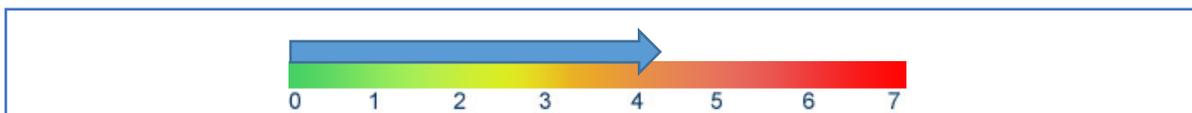
Riesgo	Actuación
Medio	Puede requerir cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:

4



Nivel de actuación:

2

Riesgo	Actuación
Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.

Resultado de la evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos:

Tabla 16 Resultado de Evaluación Musculoesquelética (E3)

Formato de Evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos												
Nombre de la Empresa	EMPRESAR	Actividad	Puesto de trabajo	Tec. Electrónico	Fecha evaluación.							
		DESMONTAR COMPUTADORA DEL EQUIPO (E3)			30/4/2024							
Identificación del Riesgo												
N°	Riesgo	Descripción del Riesgo	Exposicion			Probabilidad			Consecuencia			Puntuación
			BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	
1	POSTURA FORZADA	SEGÚN LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN, PRESENTA UN RIESGO LEVE PROVOCANDO TENSIÓN, GENERANDO FATIGA, EXTREMIDADES Y ESPALDA.		X		X				X		4

Recopilación de los Resultados de la Evaluación

Los resultados de la evaluación de riesgos han revelado varios puntos críticos en los procesos del taller de mecánica que requieren atención inmediata. Se identificaron aproximadamente que un 30% de los riesgos evaluados son de nivel “Muy alto”. Estos riesgos, si no se abordan adecuadamente, podrían resultar en lesiones musculoesqueléticas más adelante. La evaluación destacó la necesidad de tomar acciones para mitigar los riesgos a los que los colaboradores están expuestos.

Tabla 17 Recopilación de Resultados de las Evaluaciones.

RECOPIACIÓN DE RESULTADOS					
Puestos de Trabajo	Puntuación Final		Nivel	Riesgo	Actuación
Mecánico [Desmontar y Montar Caja de Transmisión (M2)]	Izq.	7	4	Muy Alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.
	Der.	7	4	Muy Alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.
Mecánico [Desmontar y Montar Culata (M3)]	Izq.	7	4	Muy Alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.
	Der.	6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
Mecánico [Overhaul (M10)]	Izq.	6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
	Der.	5	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
Mecánico [Desmontar Inyectores (M12)]	Izq.	7	4	Muy Alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.
	Der.	7	4	Muy Alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.
Mecánico [Calibración de Motor]	Izq.	6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
	Der.	6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
Tec. Eléctrico [Conectar y Revisar Sensores (SE7)]	Izq.	6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
	Der.	6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
Tec. Eléctrico [Desmontar Arnes (SE6)]	Izq.	6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
	Der.	6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
Tec. Electrónico [Desmontar Computadora del Equipo (E3)]	Izq.	4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
	Der.	4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.

CAPITULO III

PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN

PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN PARA LOS RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL TALLER DE MECÁNICA.

RESUMEN:

Los riesgos musculoesqueléticos en el taller de mecánica afectan principalmente al personal que trabaja en el taller, incluyendo a los mecánicos, técnicos y cualquier otro empleado que realice tareas relacionadas con la reparación y mantenimiento. Estos riesgos pueden surgir debido a la naturaleza físicamente exigente de las actividades realizadas en el taller, que a menudo involucran levantamiento de objetos pesados, posturas incómodas, movimientos repetitivos.

Además del personal directamente involucrados en las labores de mecánica, los riesgos musculoesqueléticos también pueden afectar a otros empleados que puedan estar expuestos a condiciones similares durante el transporte, manipulación o almacenamiento de equipos y materiales en el taller.

Es fundamental abordar estos riesgos de manera proactiva para proteger la salud y el bienestar de todos los trabajadores involucrados en las operaciones del taller de mecánica.

OBJETIVO:

Prevenir y mitigar los riesgos musculoesqueléticos asociados con las actividades realizadas en el taller de mecánica, promoviendo un ambiente de trabajo seguro y saludable

DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN:

La siguiente propuesta de plan de acción estará diseñada para identificar, prevenir y mitigar los riesgos musculoesqueléticos en el taller de mecánica. Se enfocará en la implementación de medidas ergonómicas, la concienciación del personal sobre los riesgos musculoesqueléticos, la capacitación del personal y la promoción de prácticas de trabajo seguras para mejorar la salud y el bienestar en el área de trabajo.

COMPONENTES DEL PLAN DE ACCIÓN:

1. Evaluación de Riesgos Musculoesqueléticos:

- Identificar y evaluar los riesgos musculoesqueléticos del taller de mecánica.
- Identificar las áreas de riesgos y factores ergonómicos.

2. Medidas a implementar para mejorar las condiciones.

Tabla 18 Propuesta de medidas a implementar del Plan de Acción.

Procedimiento de las medidas sugeridas.		
1	Diseño de puestos de trabajo enfocados en área de trabajo.	<p>Realizar una evaluación detallada de la disposición de las herramientas, equipos y materiales en el taller. Identificar áreas que las herramientas, equipos y materiales estén ubicados. Es importante evaluar la altura de las mesas de trabajo, bancos de herramientas y estantes para asegurarse de que estén a la altura adecuada para evitar posturas forzadas. Además, se debe considerar los espacios de trabajo para garantizar que los trabajadores tengan suficiente espacio para moverse y realizar sus tareas de manera cómoda.</p> <p>De acuerdo a la “Ley 618” Artículo 292.- Diseñar todo puesto de trabajo teniendo en cuenta al trabajador y la tarea que va a realizar a fin de que ésta se lleve a cabo cómodamente, eficientemente, sin problemas para la salud del trabajador durante su vida laboral.</p>
2	Capacitación en ergonomía.	<p>Desarrollar un programa de capacitación que incluya información sobre posturas adecuadas, levantamiento de carga seguro, manejo de herramientas y prevención de lesiones musculoesqueléticas. Estas capacitaciones pueden ser teóricas, pero también es útil incluir demostraciones prácticas.</p> <p>Justificación:</p>

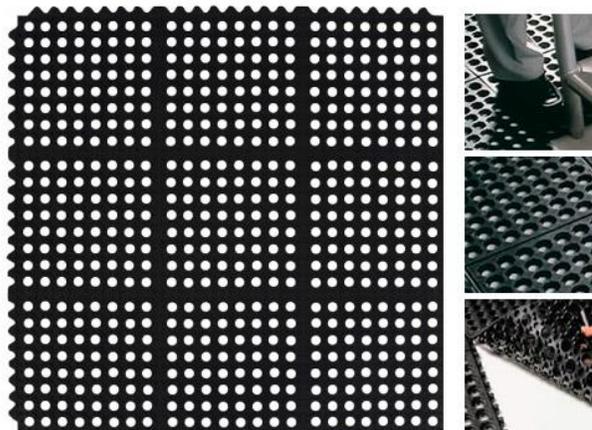
		<p>De acuerdo a “<i>El Acuerdo Ministerial de Higiene y Seguridad relativo a la EVALUACION DE LOS FACTORES DE RIESGOS MUSCULO ESQUELETICOS</i>” Artículo 6. El empleador deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuada, sobre los trastornos del sistema osteomuscular derivados de los factores de riesgos músculos esqueléticos, así como las medidas de prevención.</p>
3	<p>Uso de equipos ergonómicos.</p>	<p>Realizar una evaluación de equipos actuales para identificar posibles mejoras ergonómicas. Adquirir o implementar equipos ergonómicos, es importante seleccionar aquellos que estén diseñados para reducir la carga física en los trabajadores. por ejemplo, elevadores hidráulicos deben ser fáciles de operar y ajustables para adaptarse a diferentes alturas de vehículos, las herramientas con mangos ergonómicos deben ser cómodas y fáciles de agarrar.</p> <p>Recomendación de Herramientas y equipos ergonómicos. Pluma Hidráulica.</p> <p>Una pluma hidráulica, también conocida como grúa de taller o pluma de carga, es una herramienta utilizada en talleres de mecánica para levantar y mover de manera segura motores, transmisiones u otras piezas pesadas de los vehículos. Su función principal es facilitar el proceso de extracción e instalación de componentes pesados de los cabezales, permitiendo al mecánico trabajar con mayor comodidad y sin riesgo de lesiones por levantamiento manual. La pluma hidráulica ayuda a elevar cargas pesadas de forma controlada y precisa, lo que agiliza las reparaciones y mantenimientos en el taller, contribuyendo a la eficiencia y seguridad en el trabajo. El costo de una pluma hidráulica puede variar dependiendo los factores como la marca, la capacidad de carga y la calidad.</p>



Alfombra antifatiga.

Las alfombras antifatiga son una excelente adición a los talleres de mecánica, ya que ayuda a reducir la fatiga y el malestar que pueden experimentar los trabajadores que pasan largas horas de pie en superficies duras. Estas alfombras están diseñadas con materiales que proporcionan amortiguación y soporte para los pies, lo que ayuda a aliviar la presión en las piernas, la espalda y las articulaciones. Además, las alfombras antifatiga pueden contribuir a mejorar la productividad de los mecánicos, ya que les permite trabajar de manera más ergonómica y confortable.

El costo de las alfombras ronda un precio de 900 córdobas.



Sillas con ruedas.

Las sillas para talleres de mecánica son un elemento importante para garantizar la comodidad y la ergonomía de los mecánicos mientras realizan sus tareas. Es fundamental que las sillas para talleres de mecánica sean ajustables en altura. Además es recomendable que las sillas tengan ruedas resistentes para permitir una movilidad fácil y rápida, es importante considerar la durabilidad de los materiales, la facilidad de limpieza y mantenimiento, así como la capacidad de carga para adaptarse a las necesidades específicas del entorno de trabajo.



Camillas.

Las camillas con ruedas son herramientas muy útiles en un taller de mecánica. Ya que permite a los mecánicos desplazarse cómodamente debajo de los vehículos para realizar trabajos en la parte inferior con mayor facilidad y seguridad. Estas camillas suelen tener una estructura resistente y acolchonada para brindar comodidad mientras realiza reparaciones en el suelo. Además, las ruedas facilitan el movimiento del mecánico debajo del vehículo sin necesidad de arrastrarse, lo que ayuda a prevenir lesiones y reduce la fatiga durante largas sesiones de trabajo.



Carretilla manual.

Las carretillas manuales son herramientas fundamentales en un taller de mecánica para transportar piezas, herramientas y equipos pesados de manera segura y eficiente. Al elegir una carretilla manual para taller de mecánica, es importante considerar aspectos como la capacidad de carga, la resistencia de los materiales. También es recomendable verificar que la altura y el diseño de la carretilla permitan acceder fácilmente a las áreas donde se necesite transportar cargas.



Cinturón de Seguridad Ergonómico

Los fajones de seguridad, también conocidos como cinturones de soporte lumbar o cinturones de levantamiento, están diseñados para brindar soporte adicional a la parte baja de la espalda durante actividades que implican levantar objetos pesados o realizar movimientos repetitivos que pueden poner en riesgo la columna vertebral.

Los beneficios ergonómicos de un fajón de seguridad incluyen:

- Reducción de la tensión en la espalda: Al proporcionar soporte a la zona lumbar, ayuda a distribuir el peso de manera más uniforme y reduce la carga sobre la columna vertebral.
- Mejora de la postura: Un fajón bien ajustado puede ayudar a mantener una postura adecuada mientras se levantan objetos pesados, lo que puede prevenir lesiones.
- Prevención de lesiones: Al reducir la tensión y mejorar la postura, los fajones de seguridad pueden disminuir el riesgo de lesiones en la espalda, especialmente en entornos de trabajo que implican levantar cargas regularmente.



Recomendación: Ergodyne ProFlex 1650 Back Support Belt
(Precio \$8 - \$13)

		<p>Justificación:</p> <p>En base al "<i>Código del Trabajo</i>" Artículo 100.- Todo empleador tiene la obligación de adoptar medidas preventivas necesarias y adecuadas para proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores, acondicionando las instalaciones físicas y proveyendo el equipo de trabajo necesario para reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de trabajo, sin perjuicio de las normas que establezca el Poder Ejecutivo a través del Ministerio del Trabajo.</p>
4	Rotación de tareas.	<p>Puede incluir alternar entre tareas que requieran diferentes grupos musculares para evitar la fatiga y el riesgo de lesiones por esfuerzos repetitivos. Es importante planificar cuidadosamente la rotación para garantizar que todas las tareas sean cubiertas de manera efectiva. Diseñar un plan de rotación de tareas que permita a los trabajadores alternar entre diferentes actividades para reducir la carga física.</p> <p>Justificación:</p> <p>En base a la "<i>Ley 618 LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO</i>" Artículo 295. (Inciso C)- Para prevenir y proteger al trabajador de las lesiones y enfermedades del sistema causadas por el trabajo repetitivo, se tomarán las siguientes medidas ergonómicas:</p> <p>c) Trasladar al trabajador a otras tareas, o bien alternando tareas repetitivas con tareas no repetitivas a intervalos periódicos.</p>
5	Pausas activas.	<p>Durante las pausas activas se pueden realizar ejercicios simples de estiramiento y movilidad para aliviar la tensión muscular y mejorar la circulación sanguínea. Estas pausas también son momentos ideales para rehidratarse y descansar brevemente.</p> <p>Justificación:</p>

		<p>En base a la “Ley 618 LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO” Artículo 295. (Inciso D)- Para prevenir y proteger al trabajador de las lesiones y enfermedades del sistema causadas por el trabajo repetitivo, se tomarán las siguientes medidas ergonómicas:</p> <p>d) Aumentar el número de pausas en una tarea repetitiva.</p>
6	Evaluación periódica.	<p>Las evaluaciones periódicas del lugar de trabajo deben incluir la participación activa de los trabajadores, ya que ellos pueden identificar problemas ergonómicos que no son evidentes para quienes no realizan las tareas diariamente. Las medidas correctivas deben implementarse rápidamente una vez identificados los riesgos.</p> <p>Justificación:</p> <p>De acuerdo a “El Acuerdo Ministerial de Higiene y Seguridad relativo a la EVALUACION DE LOS FACTORES DE RIESGOS MUSCULO ESQUELETICOS” Artículo 30. Las empresas o centros de trabajo dispondrán de un plazo no superior a un año para modificar las operaciones, procesos y adopción de medidas técnicas y/o administrativas para prevenir los trastornos músculo esquelético.</p> <p>Posterior a las evaluaciones ergonómicas realizadas, las empresas darán seguimiento 6 meses de haberse realizado la evaluación.</p>

3. Capacitación y concientización:

Capacitación:

- Desarrollar un programa de capacitación continuo que incluya a todo el personal del taller, tanto a los trabajadores como a supervisores.
- La capacitación debe abordar la importancia de la ergonomía, técnicas seguras de levantamiento y manejo de herramientas, así como la identificación temprana de síntomas de lesiones musculoesqueléticas.
- Se debe proporcionar información sobre como reportar posibles riesgos ergonómicos y lesiones relacionadas con el trabajo.

4. Seguimiento y control:

El seguimiento y control del plan de acción para reducir los riesgos musculoesqueléticos en el taller de mecánica es fundamental para asegurar que las medidas implementadas sean efectivas a largo plazo.

Seguimiento:

- Programar reuniones periódicas para evaluar el progreso del plan de acción y discutir cualquier desafío problema que haya surgido.
- Realizar inspecciones regulares del lugar de trabajo para identificar posibles riesgos ergonómicos y tomar medidas correctivas según sea necesario.
- Mantener registros detallados de las observaciones y acciones tomadas durante las inspecciones.

Control:

- Establecer indicadores clave de rendimiento como medidas cuantificables que se utilizan para evaluar, relacionados con la prevención de lesiones musculoesqueléticas, como el número de informes de incidentes, la frecuencia de las pausas activas realizadas para los trabajadores, entre otros.
- Establecer las medidas cuantificables para monitorear el impacto del plan de acción y realizar ajustes según sea necesario.

- Fomentar una cultura de seguridad y bienestar en el lugar del trabajo, donde se promueve la comunicación abierta sobre los riesgos ergonómicos y se reconozca la importancia de seguir las practicas seguras.

5. Responsable del plan de acción.

La implementación del plan de acción estará a cargo del coordinador de Higiene y seguridad de plantel transporte, supervisado, aprobado por el departamento de recursos humanos y los recursos financieros por Presidencia y vicepresidencia de la empresa.

Conclusiones

La evaluación de riesgos realizada ha proporcionado una visión comprensiva de las posibles amenazas y vulnerabilidades que pueden afectar a los colaboradores del taller de mecánica. A través de la aplicación del método RULA se evaluaron los procesos que se realizan por puestos de trabajo y los diferentes factores de riesgo previamente identificados, se estimaron tanto los riesgos más críticos como aquellos de menor impacto, permitiendo identificar que puestos de trabajo priorizar para proponer un plan de acción para mitigar y controlar los riesgos y de esta manera prevenir la aparición de lesiones musculoesqueléticas o accidentes laborales.

El principal riesgo identificado es la Postura Forzada que, por la naturaleza del trabajo y tamaño de los equipos, no permiten de manera adecuada un soporte o posición del colaborador para realizar el trabajo. Estos riesgos presentan un potencial considerable de impacto negativo en los colaboradores del taller de mecánica, y, por lo tanto, requieren de acciones inmediatas y sostenibles para su mitigación y control.

La naturaleza de estos puestos de trabajo siempre tendrá presencia de riesgos que no pueden eliminarse, pero con una correcta aplicación de un plan de acción y un seguimiento y control del mismo se pueden mitigar y reducir los riesgos, logrando que los colaboradores del taller de mecánica del plantel de transporte puedan tener un área y ambiente de trabajo con condiciones seguras y con los equipos ergonómicos adecuados para su realizar sus labores.

Recomendaciones

Como asesoramiento técnico para la evaluación de riesgos musculoesqueléticos en el taller de mecánica, se sugiere que la empresa realice una evaluación anual de riesgos con el fin de identificar y abordar posibles riesgos musculoesqueléticos de manera proactiva. Esta evaluación debe abarcar todas las tareas realizadas por los trabajadores en el taller, prestando especial atención a movimientos repetitivos, posturas forzadas y manipulación manual de cargas.

Además, se sugiere que en el plan de higiene y seguridad de la empresa incluya medidas ergonómicas específicas destinadas a mitigar los riesgos musculoesqueléticos. Esto incluye la incorporación de herramientas y equipos ergonómicos, la optimización de las estaciones de trabajo para promover posturas adecuadas, así como la implementación de programas de capacitación en ergonomía para los colaboradores.

Así mismo, es fundamental que este plan sea implementado para abordar los riesgos musculoesqueléticos que se encontraron al realizar la evaluación de riesgos. Al dar seguimiento la empresa mejorará las condiciones laborales en el taller de mecánica, reducir la incidencia de lesiones musculoesqueléticas y promover un entorno laboral más seguro y saludable para sus empleados.

7. Bibliografía

- Organización Mundial de la Salud. (2021) “*Trastornos musculoesqueléticos*”. https://lc.cx/wdP_QQ
- Diego-Mas, Jose Antonio. “*Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas*”, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Instituto de Salud Pública de Chile. (2013) “*Guía para la identificación y evaluación de riesgos de seguridad en los ambientes de trabajo*”. https://lc.cx/LuJf_0
- Universidad De La Rioja. “*MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS*” Servicio de Prevención de Riesgos laborales
- International Ergonomics Association. (2000). “*What is Ergonomics*” <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>
- Centro Territorial de Valencia del INVASSAT (2009). “*LOS MOVIMIENTOS REPETITIVOS: DEFINICIONES, METODOS DE IDENTIFICACION Y EVALUACION*”
- OSALAN Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales (2001). “*SALUD LABORAL, PROTOCOLOS DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA, Posturas forzadas*”
- LEY No. 618. (2007) “*Ley General De Higiene Y Seguridad Del Trabajo*”
- LEY No. 185. (1996) “*Código Del Trabajo*”
- Ministerio del Trabajo. (2009) “*Acuerdo Ministerial De Higiene Y Seguridad Del Trabajo, Relativo A La Evaluación De Los Factores De Riesgos Musculo-Esqueléticos.*”

ANEXOS

	Empresa Marengo y Cía. Ltda.	Código Formato: IR-01
	FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	Fecha: 5/7/2024
		Versión_0.2

Fecha de Inspección: ____ / ____ / ____ Hora: ____ : ____ Puesto de Trabajo: _____

Inspección Realizada por: _____ Descrip. Proceso/Actividad _____

Duración de Inspección: _____ Duración total del Trabajo: _____

*Criterios de Identificación de Riesgos:	Postura Forzada [Postura donde una o varias regiones anatómicas estén fuera de la posición neutra o de comodidad durante un periodo mayor o igual a 1 minuto] Levantamiento de Cargas [Definiendo carga como cualquier objeto con un peso superior a 3 kg, que al manipularse en condiciones desfavorables puede generar problemas de salud a nivel dorso lumbar.] Movimientos Repetitivos [Es el mismo movimiento que implica al mismo conjunto osteomuscular, que duran de 3 a 4 segundos sin pausas, o al grupo de movimientos continuos (un ciclo) que se repite más de 2 veces por minuto]
---	--

***Nota: Registrar la duración únicamente de las posturas forzadas.**

Hora	Postura Forzada		Levantamiento de Cargas		Movimientos Repetitivos		Observación
	[X]	Duración	[X]	Peso (Kg)	[X]	Ocurrencias	

Observaciones

Revisado por: _____

Aprobado por: _____

Figura 27 Formato de Identificación de Riesgos