

**Peligro biomecánico presente en el entorno laboral de la empresa CONSMAN de la
ciudad de Tuluá en el segundo semestre del 2021**

Natalia Morales Potes

Luz Karime Obregón Cundumi

Facultad De Ciencias Empresariales, Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Administrador En Salud Ocupacional

16 de noviembre de 2021

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en
cumplimiento de los requisitos exigidos por
la Corporación Universitaria Minuto de
Dios para optar al título de Administrador
en Salud Ocupacional.

Jurado

Jurado

30 de noviembre de 2021

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo de grado primeramente a Dios y a todas aquellas personas que han estado a nuestro lado apoyándonos y brindándonos su amor incondicional.

A nuestros padres que siempre han estado presente en nuestra vida depositando su esperanza, conocimientos y dedicación.

Agradecimiento

En primer lugar, quiero agradecer a nuestros padres que estuvieron apoyándonos en todo este proceso académico. Por enseñarnos a no rendirnos nunca y luchar por nuestros sueños.

A nuestro asesor académico por el conocimiento y guía brindada para el desarrollo de cada uno de los aparatos del trabajo de grado, por su sabiduría y paciencia.

Por último, agradecemos a nuestros compañeros y educadores, por apoyarnos y brindarnos su conocimiento general.

Contenido

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
Planteamiento del problema	12
Descripción del problema	12
Formulación o pregunta problema	14
Objetivos	15
Objetivo general	15
Objetivos específicos	15
Justificación.	16
Marco de referencia.	18
Marco teórico	18
Riesgo Biomecánico (Obras civiles y soldadores).	18
Características de los riesgos biomecánicos.....	19
Medidas de prevención del riesgo biomecánico	22
Identificación de peligro en obras civiles (Soldadores)	23
Marco Conceptual	25
Metodología	28
Diseño de la investigación.....	28
Enfoque de la investigación	29
Población.....	30
Muestra.....	30
Técnicas de Investigación	31

Instrumento de recolección de datos	31
Técnicas de análisis de datos.....	32
Resultados	33
Proceso de trabajo de los colaboradores	33
Síntomas Osteomusculares de colaboradores	41
Factores de riesgo proceso metalmecánico	48
Conclusiones	49
Recomendaciones	51
Referencias.....	52

Lista de Tablas

Tabla 1. Enfermedades y Lesiones por riesgo biomecánico	20
Tabla 2. Descripción actividades colaboradores	36
Tabla 3. Generalidades condiciones laborales	38
Tabla 4. Análisis gesto motor colaboradores Consman	39
Tabla 5. Peligros biomecánicos colaboradores Taller	48

Lista de Figuras

Figura 1. Factores asociados al riesgo biomecánico que causa dolencias musculares	18
Figura 2. Trastornos músculo esqueléticos	21
Figura 3. Medidas preventivas riesgo biomecánico	23
Figura 4. Riesgos biomecánicos en soldadores.....	24
Figura 5. Proceso de Soldadura Consman.....	34
Figura 6. Actividades, colaboradores y servicios Consman	35
Figura 7. Rango de edad	42
Figura 8. Formación académica	42
Figura 9. Turno laboral	42
Figura 10. Síntomas en zonas del cuerpo.....	43
Figura 11. Permanencia del dolor	44
Figura 12. Síntomas por zonas últimos 12 meses	44
Figura 13. Síntomas últimos 12 meses.....	44
Figura 14. Duración síntomas osteomusculares últimos 12 meses	45
Figura 15. Duración de episodios de dolor	45
Figura 16. Dolor impedimento para trabajar.....	46
Figura 17. Nivel de molestia	47
Figura 18. Origen de dolor	47

Resumen

Hoy en día la promoción y prevención de la salud es una actividad indispensable para las organizaciones que les permite generar espacios y entornos saludables, procurando el bienestar de los colaboradores y el empleador; así mismo, fomenta el desarrollo eficiente de las tareas, influyendo directamente en la mejora de la productividad general de la empresa. Así que cuando en una organización no existe un control eficiente de los peligros y riesgos laborales, se pueden presentar afectaciones en el desempeño laboral e incapacidades que afectarían el clima laboral y repercutiría directamente en la capacidad del personal en la ejecución de las labores asignadas. Comprendiendo lo anterior, la presente investigación tiene el objetivo de identificar el peligro biomecánico presente en el entorno laboral de la empresa Consman de la ciudad de Tuluá en el segundo semestre del 2021. Para su desarrollo se aborda una metodología de tipo descriptivo con enfoque cuantitativo, donde la población de estudio son los 22 colaboradores (2 administrativos, 6 soldadores y 14 de oficios varios); se aplica un cuestionario nórdico mediante el cual se compila información relacionada con los síntomas músculo esqueléticos. Dentro de los resultados se encuentra que las actividades que se realizan en la empresa requieren que el personal adopte mayormente posturas bípedas prolongadas donde los movimientos que efectúan son repetitivos de baja frecuencia, estos aspectos pueden generar dolor en los miembros superiores, además de cansancio en las piernas. Finalmente, se encuentra que el 56% de la población manifiesta que los síntomas músculo esqueléticos les genera un dolor moderado y que el origen de su dolor es laboral (94%).

Palabras claves: Peligro biomecánico, Factores de riesgo, Metalmecánica, Problemas músculo esquelético.

Abstract

Nowadays, health promotion and prevention is an indispensable activity for organizations that allows them to generate healthy spaces and environments, seeking the wellbeing of the collaborators and employer; likewise, it promotes the efficient development of tasks, directly influencing the improvement of the company's general productivity. Thus, when in an organization there is no efficient control of occupational hazards and risks, there may be effects on work performance and disabilities that would affect the work environment and would directly affect the ability of staff in the execution of the assigned tasks. Understanding the above, this research has the objective of identifying the biomechanical hazard present in the work environment of the company Consman in the city of Tuluá in the second semester of 2021. For its development, a descriptive methodology with quantitative approach is approached, where the study population are the 22 collaborators (2 administrative, 6 welders and 14 of various trades); a Nordic questionnaire is applied through which information related to musculoskeletal symptoms is compiled. The results show that the activities carried out in the company require the personnel to adopt mostly prolonged bipedal postures where the movements they make are repetitive of low frequency; these aspects can generate pain in the upper limbs, in addition to leg fatigue. Finally, it is found that 56% of the population states that musculoskeletal symptoms generate moderate pain and that the origin of their pain is occupational (94%).

Keywords: Biomechanical hazard, Risk factors, Metalworking, Musculoskeletal problems.

Introducción

La seguridad y salud en el trabajo está dirigida a proteger y promueve el bienestar y salud general de los trabajadores, siendo su principal objetivo mejorar las condiciones y ambiente laboral, además, de fomentar el bienestar físico, mental y social del personal laboral, logrando con ello una mejor productividad y disminución del ausentismo y accidentalidad laboral. Cuando los colaboradores no cuentan con un bienestar general bueno, afecta directamente el funcionamiento, eficacia y procesos de la empresa, en vista de que la población tiende a ser sedentaria y requiere que el personal activo efectúe aquellas actividades inconclusas, ralentizando las actividades y necesitando mayores recursos económicos por parte de las empresas (Asipex, 2019; Marroquín, 2020).

Acuña y Cortes (2012), manifiestan que un trabajador que no realiza actividad física o no cuenta con buenos hábitos de vida y laborales, tiende a presentar problemas de salud relacionados con el sistema músculo esquelético, afectando la calidad de vida personal e influyendo en el rendimiento laboral, debido a que se desarrollan patologías como tendinitis, síndrome del túnel del carpo, lumbalgias y demás que pueden suponer ausencias prolongadas o parciales, que se ve reflejado en contrataciones adicionales y costos; por tanto, al fomentar el bienestar general de los colaboradores no solo se ve beneficiada la organización sino también el trabajador (Pincay, Chiriboga, Vega, 2021).

Por lo anterior, para el desarrollo de la identificación del peligro biomecánico presente en el entorno laboral de la empresa Consman de la ciudad de Tuluá en el segundo semestre del 2021, se desarrollan dos capítulos. El primero aborda las generalidades de investigación donde se plasma el problema de investigación, los objetivos del trabajo, los referentes teóricos que sirven de guía para el procesamiento de información recopilada, y finalmente se desarrolla el apartado

metodológico donde se expone el proceso que se realiza para el desarrollo y cumplimiento del objetivo investigativo.

Finalmente, el segundo capítulo presenta el procesamiento de la información recopilada, partiendo de la descripción de las condiciones laborales que tienen actualmente los colaboradores de la empresa, se pueden evidenciar a nivel general los procesos que se llevan a cabo para el desarrollo de las actividades de metalmecánica, adicionalmente, se expone la indagación realizada sobre los aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), donde se evidencia la antigüedad, jornada laboral, intensidad y demás, también se visualiza los resultados del cuestionario nórdico, además de la presentación del análisis gesto motor, y por último, este capítulo finaliza con la presentación de factores de riesgo psicosociales, conclusiones y recomendaciones.

Planteamiento del problema

Descripción del problema

Cada empresa designa una serie de recursos enfocados al cuidado de sus colaboradores, promoviendo así los factores de seguridad y salud en el trabajo, que coadyuva con la permanencia y generación de un espacio saludable, para ello se debe supervisar que los colaboradores efectúen sus actividades laborales bajo los lineamientos de seguridad y salud, previniendo la generación de enfermedades y accidentes laborales, de ahí que las organizaciones realicen capacitaciones para cada tipo de cargo y tarea. La mala práctica de las labores, adopción de posturas inadecuadas, carga inadecuada de materiales, movimientos repetitivos de alta y baja frecuencia tienen la capacidad de afectar de manera negativa el funcionamiento de las empresas.

Ahora bien, dentro del entorno laboral es muy común que los colaboradores desarrollen desórdenes músculo esqueléticos (DME) debido a la exposición continua, intermitente o permanente al peligro biomecánico, que tiene la capacidad de afectar los tejidos o músculos, desencadenando sintomatología que con el tiempo se puede convertir en un DME (Márquez, 2015). Igualmente, Gratton (2020) señala que los colaboradores de una organización que se encuentran expuestos a los factores de riesgo biomecánico pueden presentar desórdenes músculo esqueléticos que tienen la capacidad de afectar su salud y desempeño laboral, productividad y ocasionar mayores índices de ausentismo, además de causar costos adicionales para las empresas, por ende, su identificación puede prevenir o controlar muchos trastornos de esta naturaleza (Arias, Gutiérrez y Ovalle, 2020; Sánchez, 2021; Jiménez, 2019).

Espinoza (2019) y Muñoz (2018), manifiestan que los desórdenes músculo esqueléticos pueden ocasionar síntomas debilitantes y graves como dolor, entumecimiento, y hormigueo;

conllevando a que la productividad laboral del personal se vea reducida, además de la disminución de productividad, incapacidad temporal o permanente; inhabilidad para realizar las tareas del puesto, y demás.

Del mismo modo, Ahumada et al., (2019) exponen que los trabajadores que desempeñan actividades relacionadas con la industria de metales, soldaduras y construcción presentaban un porcentaje elevado de accidentes y enfermedades laborales, debido a que la actividad expone a los colaboradores a factores de riesgo biomecánicos tales como movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, sobre esfuerzo, adopción de posturas inadecuadas y demás que están muy presentes en el puesto y tarea que desarrollan.

Nederman (2019) señala que las personas que desempeñan la actividad de soldar en talleres, se encuentran constantemente en exposición a diversidad de riesgos inherentes a la tarea como, posturas prolongadas, incómodas o posturas higiénicas inadecuadas, gases, sustancias químicas y demás, dichos factores de riesgo pueden conllevar a mediano y largo plazo enfermedades o accidentes laborales. Dentro de los principales efectos en la salud de los factores biomecánicos se encuentran la fatiga fisiológica, lesiones musculares, lesiones tendinosas, lesiones articulares, entre otros efectos que podrían ocasionar una incapacidad temporal o permanente.

En el análisis y evaluación que se realiza en la empresa Consman, se observa que la mayoría de los trabajadores que en la actualidad laboran son sedentarios, sufren de obesidad y poseen malos hábitos de vida, problemática a la cual no se le está dando la importancia y el cumplimiento que requiere la medicina preventiva siendo esta una rama de la seguridad y salud en el trabajo. Por lo anterior, es de suma importancia que el empleador identifique de manera

clara el peligro biomecánico al que se ven expuestos los colaboradores, considerando que este puede acarrear consecuencias negativas para el bienestar de cada uno.

Formulación o pregunta problema

De acuerdo a lo planteado anteriormente se formula la siguiente interrogante de investigación ¿Cuál es el peligro biomecánico presente en el entorno laboral de la empresa Consman de la ciudad de Tuluá en el segundo semestre del 2021?

Objetivos

Objetivo general

Identificar el peligro biomecánico presente en el entorno laboral de la empresa Consman de la ciudad de Tuluá en el segundo semestre del 2021.

Objetivos específicos

- Describir el proceso de trabajo de los colaboradores de la empresa Consman en el segundo semestre del 2021.
- Identificar los síntomas músculo esquelético presentes en los colaboradores de la empresa Consman en el segundo semestre del 2021.
- Determinar los factores de riesgo presentes en el proceso metalmecánico que llevan a cabo los colaboradores de la empresa Consman en el segundo semestre del 2021.

Justificación.

La importancia del presente proyecto radica en la identificación del peligro biomecánico presente en la empresa Consman ubicada en la ciudad de Tuluá en el segundo semestre del 2021, a partir de los resultados se podrá conocer la situación de seguridad y salud de la empresa, lo que permitirá que la organización en un futuro pueda tomar las medidas necesarias para mejorar las condiciones que afecten el actuar y productividad, además de promover la ejecución del método de trabajo seguro donde los colaboradores realicen sus funciones teniendo en cuenta hábitos y medidas de seguridad, logrando con ello la generación de una cultura de autocuidado, promoción y prevención de la salud y bienestar.

La falta de identificación de los trastornos músculo esquelético puede afectar, el desempeño y condiciones laborales del colaborador, ocasionando una disminución en la productividad general de la empresa; siendo de gran importancia en primera instancia conocer los procesos que conlleva la ejecución de tareas relacionadas con la metalmecánica, con el fin de visualizar los factores de riesgo biomecánicos que influyen en la seguridad y salud de los trabajadores y por ende afectar la productividad laboral.

Se debe comprender que aspectos como los movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, levantamiento de carga con un peso superior al permitido, sobrecarga laboral, sedentarismo y demás, pueden llegar a ocasionar problemas de salud principalmente a nivel físico, aunque no se obvia la parte mental y cognitiva del trabajador. Igualmente, aspectos como posturas estáticas e inadecuadas por periodos prolongados conlleva a una fatiga, que repercute de manera directa en el desempeño, eficacia y productividad del colaborador, es ahí, cuando las organizaciones deben supervisar y controlar dichos factores de riesgo, que permiten identificar

oportunamente las posibles enfermedades a desarrollarse en los trabajadores logrando así una intervención acertada en los hábitos laborales y condiciones de trabajo.

Lo anterior, apoya la premisa de que los trabajadores son parte fundamental en el desarrollo de la eficacia al momento de generar más producción y la permanencia de la empresa en el mercado, es por eso que se debe priorizar en las medidas preventivas del peligro biomecánico, que no solo beneficiará al trabajador como tal, sino a la empresa en general, así mismo, es esencial mantener un equilibrio adecuado en relación con el clima laboral, la formación y el estilo de gestión, a través del desarrollo de una comunicación asertiva y apoyo de seguridad y salud, pero para ello se requiere de un trabajo en equipo oportuno.

Marco de referencia.

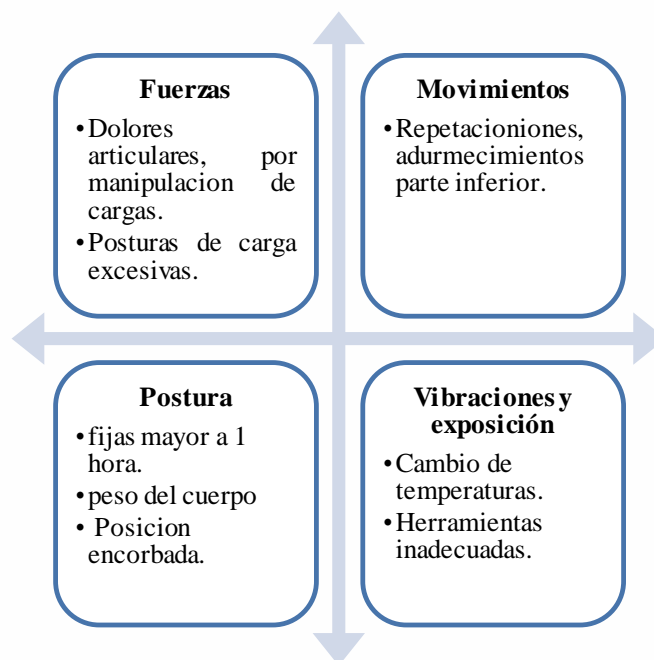
Marco teórico

Riesgo Biomecánico (Obras civiles y soldadores).

Los riesgos biomecánicos están asociados a los movimientos repetitivos bajo circuitos de trabajos prolongados y continuos, es decir, una repetición en corto tiempo de la misma acción en varias ocasiones que causan una alteración sobre las funciones dinámicas, afectando al colaborador, debido a su inadecuado nivel de pausa y recuperación de la fuerza, así mismo las posturas y niveles de carga engrandecen los niveles de dolor en una correlación lineal de concentración de movimiento menores a 30 segundos (Arias, Forero y Ovalle, 2020).

La **Figura 1** muestra el ejemplo de la interlocución de los diferentes factores asociados al riesgo biomecánico que causan dolencias musculares.

Figura 1.
Factores asociados al riesgo biomecánico que causa dolencias musculares



Fuente: Elaboración propia del autor.

Gran parte de las enfermedades músculo esqueléticas son el resultado de exponer al cuerpo a un tiempo y carga forzada, donde generalmente las lesiones en la parte lumbar y dorsal son aquellas que tienen mayor significancia en el riesgo biomecánico, de tal forma que los responsables en gran medida son los movimientos frecuentes, refutando la hipótesis planteada por Duran, Dávila y Jiménez (2020), que señalan que la aparición de enfermedades con una mala alineación están relacionadas directamente con las posturas, y no a los tiempos ni cargas, pues se considera que sí bien son factores que intervienen en el proceso no logran ser los causantes; por lo cual al adoptar posturas forzadas se aumenta los niveles de tensión intermuscular y con ello las probabilidades de desarrollar todas las enfermedades de dolor muscular.

Características de los riesgos biomecánicos

Entre otros aportes el consejo de seguridad colombiano que regula los riesgos generales de la población trabajadora en el 2021, muestra los tipos de enfermedades que se desencadenan al no prevenir los riesgos biomecánicos que hoy se entablan en un puesto o lugar de trabajo, enfatizando y detallando en la **Tabla 1** desde lo más general, de donde se derivan y que tipo de afectación causas en la anatomía del cuerpo, según reportes de las empresas de construcción que son parte del sector industrial.

Tabla 1.
Enfermedades y Lesiones por riesgo biomecánico

Lesiones	Afectación	Enfermedades	Derivadas por
Sobre esfuerzo	Dolores Tensiones Muscular Entumecimiento irritación	Tendinitis Tenosinovitis Síndrome de túnel carpiano Síndrome Cervical por tensión Epicondilitis Dedo de gatillo Ganglión Bursitis Hernia discal Lumbalgia	Movimiento Repetitivos Posturas Manejo de las cargas altas
		Tejidos blandos Aparato locomotor Huesos Ligamentos Músculos Nervios Articulaciones	Ciática Distensión Muscular artrosis

Fuente: elaboración propia de los autores

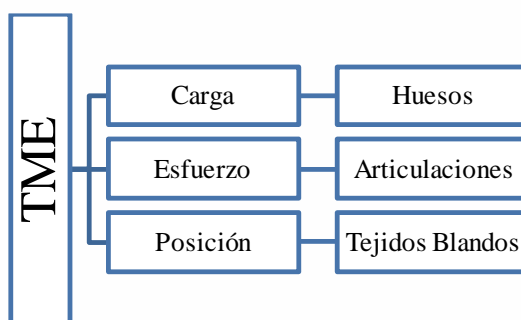
En efecto, parte de las dolencias y riesgos durante el proceso laboral, son las lesiones músculo esqueléticas que son derivadas de las actividades propias de las posturas, movimientos y cargas en el cuerpo ejercidas por las distintas acciones que se emiten en el día, este determinante frecuente se reconoce por las alteraciones y dolencias posturales debido a una posición inadecuada del cuerpo, lo que inicialmente se deriva en un dolor muscular, pero que con el pasar del tiempo pueden provocar afecciones con mayor grado de gravedad. Por lo tanto, la ergonomía y las ayudas de prevención en las condiciones de trabajo con relación al cuerpo y su anatomía serán indispensables para reducir el alto riesgo de enfermedades laborales como: artritis, tendinitis, bursitis, síndrome del túnel del carpo, dolor lumbar, y a la vez lograr minimizar el ausentismo laboral garantizando con ello una prevención oportuna y no correctiva.

Es importante mencionar un concepto distinguido en los riesgos biomecánicos como los trastornos músculo esqueléticos (TME), que se presentan durante los movimientos, las cargas relacionadas con los pesos, niveles de esfuerzo y sobre carga laboral entendiendo como agotamiento mental al hecho de ejercer una labor. Castro et al., (2018), son notorias en las

afectaciones mecánicas. En este punto la población trabajadora tiene unos niveles de intensidad y frecuencias sobre sus actividades diarias que tienen la capacidad de repercutir en sus anatomía, sin embargo, en el mediano y largo plazo comúnmente se evidencia una degradación del sistema óseo, es decir a consecuencia de ese riesgo biomecánico se deterioran funciones entre articulaciones y huesos, y por no tener prudencia en los tiempos de descanso los tejidos se pueden llegar a romper, por lo cual generar patologías que necesitaran incapacidades.

La **Figura 2** muestra un panorama de los estudios más comunes que se encuentran en las actividades de esfuerzo, carga y posición, donde en específico se afecta de acuerdo con su causa e involucra una zona específica del sistema óseo, en ese sentido los TME, se dimensionan en tres partes de cuerpo con dolores localizados, el primero hace referencia al más común que es la columna entendiendo que el peso siempre va cargado a la espalda, por postura; la segunda es todo lo relacionado miembros superiores como hombros, brazos, codos y muñecas que con frecuencia sufren por el alto nivel de movimientos en un día y tercero son aquello que van ligados a los miembros inferiores como piernas, rodillas y pies que se afectan por actividades mecánicas en especial de mantener una misma posición, como estar de pie (Brunette, Morocho, Noriega, y Andrade, 2017).

Figura 2.
Trastornos músculo esqueléticos



Fuente: Elaboración propia del autor.

Por otro lado, variables como la edad, el género y las comorbilidades presentan aún mayores riesgos de contraer una enfermedad de TME, dado que la probabilidad de que esa persona se sobre esfuerce y manipule una carga laboral alta, lleve a que tal vez su masa corporal como la degeneración de los tejidos blandos sufran constantemente un desgaste que dificulta algunos tipos de movimientos que provocan con el tiempo dolencias y enfermedades, un ejemplo de ello es una persona que tenga sobrepeso el estar de pie causara un sobre esfuerzo de su propia carga afectando comúnmente la circulación y con ello generando entumecimiento y dolores articulares en los miembros inferiores.

El uso frecuente de articulaciones, músculos, tendones y ligamentos ocasiona en cierta medida micro traumatismos y reacciones de tipo inflamatorio; en cuanto se persista en el uso de esa parte del cuerpo, Senior afirma que: “la reacción inflamatoria progresa a estructuras vecinas o aumenta el volumen de estas, ocasionando a veces la compresión de estructuras vasculares y nerviosas aledañas” (Flores y Camacho, 2016). Igualmente, las posturas también influyen en la aparición de estas enfermedades, puesto que la mala alineación de la columna o las extremidades puede generar su sintomatología. Al usar posturas forzadas, se aumenta el riesgo de sufrir lesiones de tipo osteomuscular debido a los mayores esfuerzos de compresión a los que se someten los discos intervertebrales, que puede desencadenar en una hernia discal o en otra patología dorso lumbar.

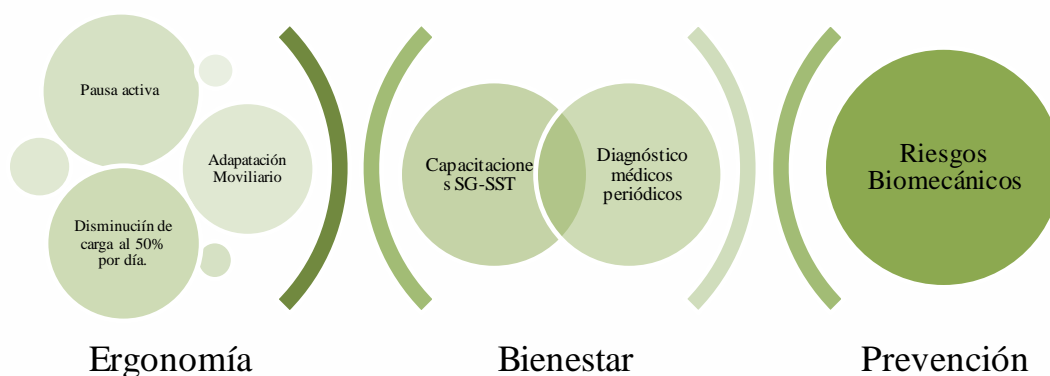
Medidas de prevención del riesgo biomecánico

El cambio no solo significa acciones de mejora en prevención, sino también en la toma de decisiones a conciencia que permita que esas acciones eviten afectaciones de las condiciones físicas y emocionales del trabajador, por tanto, la intervención entre los riesgos que afecten al trabajador deber ir articuladas con otras áreas y con ello fundamentar políticas internas en el

reglamento interno de trabajo que prevalezcan sobre las actividades productivas de las empresas; a continuación se enlistan algunas medidas de prevención que sugiere Colim et al., (2019).

1. Capacitación al empleado y empleador en SG-SST.
2. Promoción de estilos de vida saludable.
3. Realizar diariamente pausas activas (Al menos 5 minutos de dispersión).
4. Programas de ejercicios y tácticas para el levantamiento de cargas, posturas en el lugar de trabajo, y movimientos para la mano y muñecas.
5. Dotación para la ergonomía en el lugar de trabajo.
6. Evaluaciones médicas periódicas.

Figura 3.
Medidas preventivas riesgo biomecánico



Fuente: Elaboración propia del autor.

Identificación de peligro en obras civiles (Soldadores)

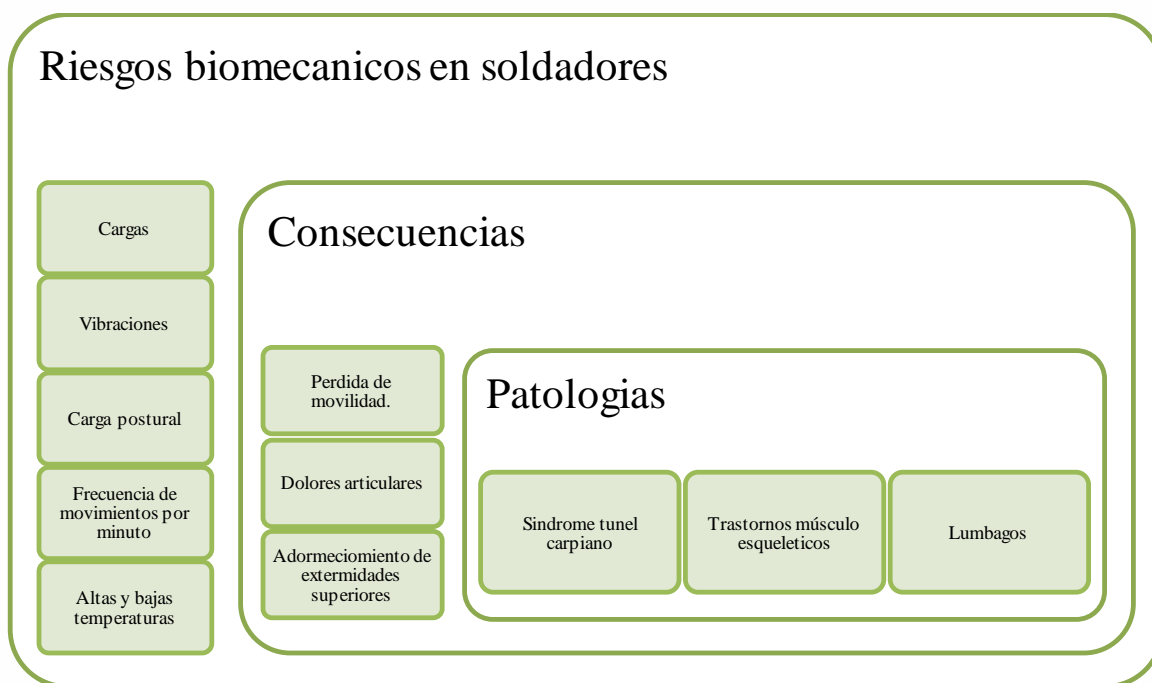
Los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos relacionados con el peligro biomecánico, que pueden causar daños osteomusculares y que involucran comúnmente los tejidos blandos y contusiones musculares, así mismo, en la investigación realizada por Carrera y Rueda (2021), se evidencia que especialmente la zona lumbar es la que mayor nivel de gravedad presenta, seguido de las zonas de hombro y cuello, todas producidas por acciones mecánicas durante una jornada laboral sin pausas, que no permite generar descansos adecuados, sobre

esforzando el cuerpo a cargas y posturas incómodas que son prolongadas y que, por tanto, repercuten en el agotamiento de la anatomía humana.

Otros de los aportes que se han evidenciado en investigaciones previas sobre este tipo de riesgo en las obras civiles, es que el hecho de tener constantes vibraciones por parte de las herramientas que se utilizan para las labores de soldadura, “Pues hace que las manos y extremidades superiores sufran de una descalcificación a raíz de los movimientos”, por tanto, generan a corto plazo tensión muscular (Ordóñez, Gómez, y Calvo, 2017).

Es de destacar que algunos factores de riesgo tienen identificadas las afectaciones físicas que se derivan de la soldadura, y sus consecuencias que conllevan cirugías y lo que se ve reflejado en ausentismo laboral.

Figura 4.
Riesgos biomecánicos en soldadores



Fuente: elaboración propia de los autores

Carrera y Rueda (2021a) señalan que, en el puesto de soldadura en su mayoría los trabajadores tenían dolencias en la zona lumbar, corroborando la teoría anteriormente descrita y

concordando con otros autores ya mencionados, donde a mayor estatura y mayor edad, las dolencias son más frecuente a raíz de su actividad en sus puestos de trabajo, por tanto, las siguientes indicaciones resultan imperantes en el hecho de proteger al trabajador y su bienestar en su lugar de trabajo.

La prevención de desórdenes músculo esqueléticos, a través de un programa de seguridad y salud en el trabajo son propuestas que debe contemplar cualquier área técnica y operacional, en las obras civiles, buscando alternativas que sean implementadas a corto plazo para la reducción de la exposición del trabajador al peligro biomecánico, buscando en ellas el bienestar no solo del trabajador sino también la productividad y con ello, la disminución por costos de incapacidades y niveles de ausentismo en el lugar de trabajo.

La propuesta de prevención y cuidado, debe al menos contemplar una de las siguientes actividades.

1. Integración y participación del personal en capacitaciones del manual de cargas y posturas.
2. Descansos obligatorios en circuitos.
3. Reducción de tiempos de ejecución de la misma actividad en la semana.

Marco Conceptual

En este apartado, se presentan conceptos generales abordados en el desarrollo del proyecto y que brindarán una mejor contextualización al lector sobre la investigación llevada a cabo. Los siguientes conceptos se definen de acuerdo con la guía de SURA (2021).

Riesgo biomecánico: hace referencia a aquellos aspectos externos que actúan sobre una persona al momento de realizar una actividad laboral específica (Rodríguez, 2017).

Trastornos músculo esquelético (TME): hacen referencia a alteraciones en músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y

neurovasculares, en general el sistema óseo, donde son consecuencias de los riesgos a los que los individuos se encuentran expuestos en sus labores día a día, poniendo en peligro el riesgo de la salud (Ortiz y Romo, 2017).

Estrés biomecánico: se refiere a la presión ejercida en una estructura del cuerpo dependiendo de cómo se aplica la fuerza, de tal manera que se expresa en tres acciones puntuales y donde la definición de estrés está adaptada en una generalidad de una consecuencia adaptativa o positivas, es decir, en el mantenimiento de la homeostasis corporal, el estrés revela los costos o límites de esa adaptación para un movimiento en específico (Coros, 2018).

Sobrecarga postural: capacidad de carga que supere la masa muscular equivalente a su peso corporal, incide aún más si es prolongada y frecuente (Investigaciones forenses alcaldía de Bogotá, 2017).

Movimientos Repetitivos: acciones que impliquen movimientos continuos del mismo hueso o tejido, principalmente manos al efectuar una tarea (Investigaciones forenses alcaldía de Bogotá, 2017).

Ergonomía: análisis de la actividad hacia un encadenamiento de acciones consecuentes y lógicas acordes con las capacidades y necesidades del trabajador y de la empresa. Su propósito fundamental es procurar que el diseño del puesto de trabajo, la organización de la tarea, la disposición de los elementos de trabajo y la capacitación del trabajador estén de acuerdo con este concepto de bienestar, que supone un bien intrínseco para el trabajador y que además proporciona beneficios económicos para la empresa (SURA, 2021).

Diagnóstico de condiciones de trabajo: se obtiene a través de la elaboración y análisis del panorama de factores de riesgo y la participación directa de los trabajadores a través de instrumentos como el Auto-reporte, encuestas, entre otros (SURA, 2021).

Factores de riesgo: es la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo. Se clasifican en: físicos, químicos, mecánicos, locativos, eléctricos, ergonómicos, psicosociales y biológicos. Su identificación acertada y oportuna, contando con la experiencia del observador, son elementos que influyen sobre la calidad del panorama general de agentes de riesgo (SURA, 2021).

Enfermedad profesional: se produce como consecuencia del desarrollo de una actividad profesional, por tanto, es el estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa de la clase de trabajo que desempeña el colaborador, en el medio en que se ha visto obligado a trabajar, y que ha sido determinada como tal por el Gobierno Nacional de Colombia (SURA, 2021).

Accidente de trabajo: acontecimiento inesperado que se presenta en forma brusca, normalmente evitable, que interrumpe la continuidad de una función laboral y puede causar lesiones a los trabajadores (SURA, 2021).

Metodología

En este apartado se describe la metodología empleada para la recopilación de los datos que dan respuesta a los objetivos planteados en la investigación, teniendo en cuenta que el objetivo principal consiste en la identificación del peligro biomecánico presente en el entorno laboral de la empresa Consman de la ciudad de Tuluá en el segundo semestre del 2021, partiendo de esta premisa, se quiere describir las condiciones y proceso de trabajo que llevan a cabo los colaboradores, identificar los síntomas osteomusculares y determinar los factores de riesgos presentes en la actividad metalmecánica. De ahí que se emplea una metodología de tipo descriptiva con enfoque cuantitativo, donde la población objeto de estudio fue la totalidad de la planta laboral de la empresa (22 colaboradores) que pertenecían al área operativa.

Diseño de la investigación

La investigación es descriptiva, que de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista, (2014), busca caracterizar, especificar e identificar los perfiles de un grupo de personas, procesos u objetos sometiéndolos a un análisis donde se detallen claramente las particularidades del tema de estudio, así mismo, este tipo de investigación únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, por tanto, a través de la descripción se identifican las características y particularidades del peligro biomecánico al que se ven expuestos los colaboradores de la empresa, identificando posibles factores de riesgo que afecten el bienestar y a la vez la productividad.

Por otro lado, en el presente trabajo también se contempla la investigación tipo acción, la cual hace referencia a la resolución de problemas específicos de un tema u objeto de estudio, esto con el fin de identificar la realidad laboral de los colaboradores; para ello, es indispensable que

exista un flujo de colaboración constante entre los trabajadores y las autoras, con el fin de identificar oportunamente las necesidades de los mismos, además, de involucrar a la empresa en todo el proceso de identificación de los factores de riesgo, determinando así, qué cambios se requieren y la implementación de los resultados del estudio (Hernández et al., 2014).

Cabe enfatizar que la investigación es de tipo no experimental transversal; de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), los diseños de investigación transversal recolectan datos en un solo momento; es decir, en un tiempo único y cuyo propósito es la descripción de variables, además de analizar sus incidentes en un momento específico, generalmente, este tipo de diseño consiste en ubicar una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades, entre otros, y proporcionar su descripción.

Enfoque de la investigación

El estudio consiste en la identificación del peligro biomecánico presente en el entorno laboral de los 22 colaboradores de la empresa Consman que están llevando a cabo funciones administrativas, soldadura y oficios varios relacionados con mano de obra civil (montaje de estructura, levantamiento de paredes, muros y demás), entendiendo que estos son los encargados del funcionamiento eficiente de la empresa. Entonces, la investigación tiene como fundamento la recopilación de información cuantitativa, en relación con condiciones, síntomas osteomusculares y factores de riesgo de los colaboradores.

Para el desarrollo de los objetivos propuestos en la investigación se considera el tipo analítico-descriptivo, que de acuerdo con Cohen y Gómez (2019), permite tener un acercamiento del conocimiento y experiencia con relación a un tema, donde se tiene en cuenta aspectos

relevantes para el desarrollo de una investigación, además, de construir desde el no saber y basado en la teoría de enfoques y argumentos que dan cuenta explicaciones del tema o sujeto de estudio.

Finalmente, el enfoque que se adopta en el presente estudio es cuantitativo que permite la recopilación de información de carácter específico, detallando las características del peligro biomecánico, condiciones y proceso de trabajo, y factores de riesgo de los colaboradores. Mediante este enfoque se identifican las particularidades de la población objeto de estudio, además de visualizar factores riesgo de seguridad y salud en el trabajo relacionados con el peligro biomecánico presente en la empresa Consman; para esto, fue necesario el planteamiento de incógnitas para iniciar con el proceso de interpretación.

Entonces, a través del enfoque cuantitativo se analiza la información que es resultado de un calculo estadístico (numérico), permitiendo obtener cifras específicas de las características del tema de estudio y se emplea el cuestionario como técnica de recolección de información (Hernández, Fernández, y baptista, 2014).

Población

La población que forma parte del estudio y con la cual se lleva a cabo la realización del presente trabajo son 22 colaboradores, dos pertenecientes al área administrativa y 20 al área operativa, encargados del desarrollo de las actividades de contabilidad, soldadura y obra civil, entre otras funciones.

Muestra

Debido a la situación de bioseguridad surgida por el COVID-19 en el año 2020 y que persiste en el año 2021, a la cual se encuentra expuesta la población mundial, la aplicación del

instrumento no se efectúa de manera presencial, sino que se recurre a vías digitales. Por lo anterior y dado que la población de estudio es pequeña, no se efectúa un muestreo, con el fin de obtener resultados más confiables.

Técnicas de Investigación

Las técnicas de recolección de información son la observación de los colaboradores y cuestionario nórdico. La primera técnica implica adentrarse profundamente con la población objeto de estudio con el fin de recopilar la mayor información de manera visual y auditiva, es decir, prestar un elevado nivel de atención a los detalles, sucesos e interacciones de los colaboradores (Hernández et. al., 2014, p. 399). Ahora bien, el cuestionario de acuerdo García (2009), es una técnica de evaluación que abarca aspectos cuantitativos y cualitativos del objeto de estudio de una investigación, permite la obtención y registro de datos, pues se emplea un conjunto de preguntas preparadas sistemáticas para abordar los aspectos que son de interés en la investigación. Entonces, el cuestionario es una herramienta que permite la obtención de datos importantes para analizar temas diversos permitiendo una mayor eficacia y rapidez en la aplicación del método.

Instrumento de recolección de datos

El instrumento que se emplea para la recopilación de información es el cuestionario nórdico, de acuerdo con Soliz (2019) un cuestionario permite la recopilación de datos de manera estandarizada que brinda una perspectiva sobre la problemática o tema de estudio, en este se formulan una serie de interrogantes que serán resueltas por el sujeto o grupo de investigación. Por medio del cuestionario nórdico se pretende analizar los síntomas osteomusculares que están presentando los colaboradores de la empresa Cosman.

Técnicas de análisis de datos

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014), el análisis de datos es una representación de la realidad en el contexto de la investigación, el procesamiento de información permite presentar de manera organizada los datos compilados que den respuesta a los objetivos investigativos.

Resultados

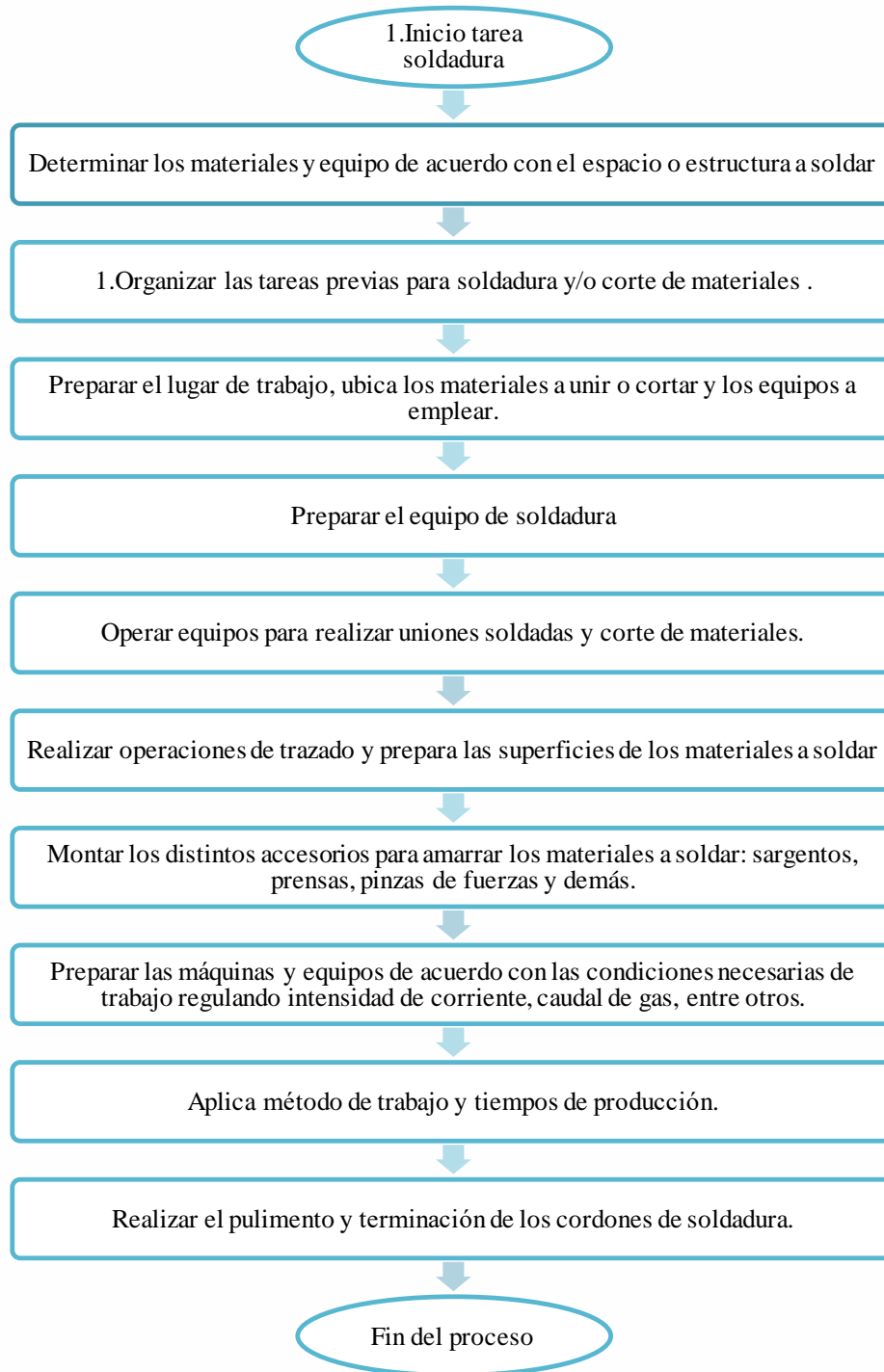
En este apartado de la investigación se presenta la información recopilada mediante el instrumento diseñado y evaluado por el director de investigación. Dicha información fue procesada y posteriormente analizada con el fin de dar respuesta al objetivo de investigación, siendo para ello necesario describir el proceso de trabajo de los colaboradores, identificar la sintomatología y exponer los factores de riesgos presentes en el proceso metalmecánico que lleva a cabo la empresa Consman. El instrumento se aplicó a los 22 colaboradores de la empresa Consman cuya actividad económica es la metalmecánica, brindando el servicio a terceros de instalación, construcción o soldadura de vigas, puertas, montaje de estructuras, levantamiento de paredes, muros y demás obras civiles. El instrumento se aplica con el objetivo de obtener información directa de la población de estudio y datos reales de las condiciones biomecánicas de los colaboradores.

Proceso de trabajo de los colaboradores

Conocer cuál es el peligro biomecánico al que está expuesto el personal de la empresa Consman, parte por la identificación del proceso de trabajo que llevan a cabo para la ejecución de las tareas relacionadas con el mantenimiento general de fábrica, obra civil, instalación de equipos, montaje industrial equipos, aislamientos térmicos y demás actividades.

Las tareas que lleva a cabo la empresa parten de la disposición del material, organización de personal, definición del servicio a prestar, ensamble de piezas, entre otros, siendo así que en la **Figura 5** se visualiza los pasos de la tarea de soldadura de manera general que realizan los colaboradores en la empresa para desarrollar su proceso operativo.

Figura 5.
Proceso de Soldadura Consman

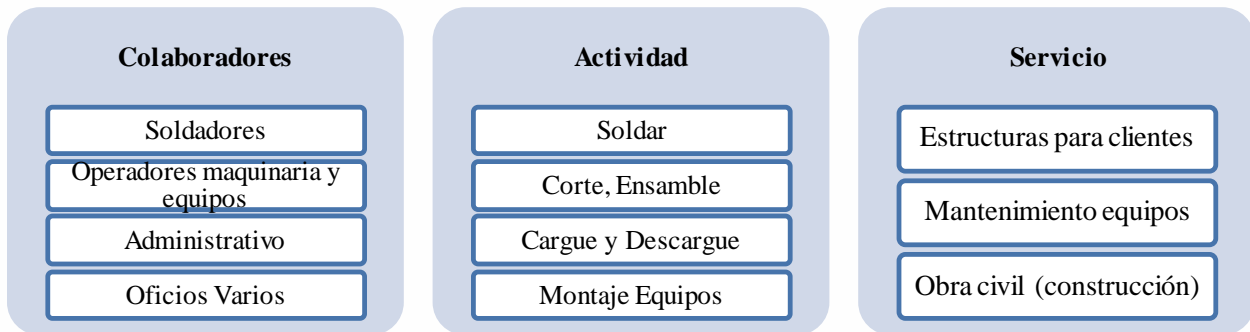


Fuente: elaboración propia de los autores

Profundizando en el proceso de trabajo de la empresa, se hace necesario presentar las actividades generales que se desarrollan en la parte operativa de Consman, para esto se cuenta

con información directa suministrada por los colaboradores y la observada por las autoras sobre los aspectos generales de la tarea que desempeñan los colaboradores y así tener una mejor contextualización del peligro biomecánico y la población objeto de estudio (Ver **Figura 6** e **Ilustración 1**).

Figura 6.
Actividades, colaboradores y servicios Consman



Fuente: elaboración propia de los autores

Ilustración 1.
Registro fotográfico servicios Consman



Complementando lo anterior, en la **Tabla 2** se describen las tareas de los diferentes cargos del personal de la empresa, permitiendo identificar a grandes rasgos qué actividades

pueden llegar a representar una mayor demanda de posturas bípedas prolongadas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas y demás aspectos que son considerados factores de riesgo biomecánico.

Tabla 2.
Descripción actividades colaboradores

Descripción de actividades y tareas		
Cargo	Actividad general	Tareas
Soldador	Ensamble de piezas o estructuras mediante el proceso de soldadura. (Generar la unión soldada o corte de metales, identificando materiales, formas, dimensiones y características de la soldadura o corte a realizar).	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricar partes o piezas requeridas para la construcción de una estructura. • Reconstrucción de piezas o partes de estructuras o máquinas • Identifica la máquina o equipo a utilizar, los accesorios e insumos a emplear y la preparación de la superficie. • Montar los distintos accesorios para amarrar los materiales a soldar: sargentos, prensas, pinzas de fuerzas y otros • Corte, doblado, torneado, pulido de materiales. • Remachado y atornillado de piezas • Empleo de implementos y equipos para llevar a cabo el proceso de soldadura • Realizar el pulimento y terminación de los cordones de soldadura.
Operadores maquinaria y equipos	Conocimiento en la manipulación de equipos y maquinaria para llevar a cabo la construcción de estructuras, instalación o montaje de equipos y tuberías (Manejo de aparatos básicos, conocimiento de manuales y equipos de soldadura)	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar condiciones y funcionamiento del equipo de trabajo • Conducir equipos o maquinaria para el montaje de tuberías o equipos • Controlar y ajustar la máquina de acuerdo con la tarea a realizar • Manipulación de cargas mediante grúas • Saber interpretar la simbología de la maquinaria • Revisar que la zona de trabajo este despejada y parametrizada • Colaborar con los compañeros para realizar las tareas organizadamente
Administrativo	Manejo de los procesos y actividades fundamentales para la prestación del servicio y funcionamiento óptimo de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación, organización y dirección de procesos de la empresa • Registrar, procesar y transmitir documentos, facturas, correos y demás información requerida • Atención a los clientes, proveedores y terceros • Gestionar compra de materiales y equipos
Oficios Varios	Apoyo general en el proceso de soldadura y ensamble de piezas	<ul style="list-style-type: none"> • Recibir materia prima, descargarla y almacenarla • Realizar actividades de pintado • Apoyar en el lijado y pulido de piezas soldadas • Despacho e instalación de productos finales

Fuente: elaboración propia de los autores

Continuando con la descripción del proceso de trabajo de los colaboradores y así conocer los aspectos generales de las actividades que realizan, se procede a describir características como

la antigüedad, horas laborales, turno, jornada, intensidad de trabajo y otras condiciones de trabajo necesarias para conocer la exposición al peligro biomecánico de los colaboradores.

Entonces en la **Tabla 3**, se observa que en mayor proporción (59%) de los colaboradores han laborado en la empresa entre tres y cuatro años y en menor proporción (32%) de los colaboradores han laborado en Consman más de cinco años, esta información resalta que la empresa cuenta con un personal laboral estable, lo que se ve reflejado en su prestación del servicio. Continuando, en la tabla también se observa que los colaboradores laboran en jornada completa, es decir tanto en la mañana como en la tarde (100%), de ahí que la mayoría de los colaboradores (77%) expresen que su jornada laboral puede ser entre 40 a 48 horas a la semana, evidenciándose que las actividades operativas de la empresa demandan de una jornada laboral normal, sin embargo, están expuestos a movimientos, posturas y cargas constantemente lo que los hace más propensos a desarrollar algún síntoma músculo esquelético.

Prosiguiendo con el análisis de los aspectos laborales de la empresa Consman, se logra evidenciar que el 91% de los colaboradores de la empresa manifiestan que la demanda de sus actividades laborales es pesada principalmente para el personal operativo, pues estos para proporcionar los servicios por los que fueron contratados, la mayoría de las veces deben trasladarse hasta las empresas o ingenios a realizar el ensamblaje, montaje o construcción de las estructuras, estando sometidos a posturas, jornadas laborales largas y demás; finalizando, se indaga sobre la carga que deben manipular los colaboradores, teniendo en cuenta que algunos materiales o estructuras que construyen son manipuladas por máquinas o equipos especiales para ello, aun así que el 73% de los colaboradores señala que manipulan piezas, estructuras, elementos que pueden llegar a tener un peso de hasta 20kg, siendo equivalentes a una reja, puerta, pieza de estructura, por tanto, si el colaborador no efectúa el correcto manejo de esta

carga puede llegar a desarrollar síntomas o molestias esqueléticas, influyendo de manera considerable en su desempeño y actuar laboral (Ver **Tabla 3**).

Tabla 3.
Generalidades condiciones laborales

Antigüedad laboral	Frecuencia (Ni)	Frecuencia % (Hi)
Entre 1 y 2 años	2	0%
Entre 3 y 4 años	13	59%
Más de 5 años	7	32%
Horas laboradas semana	Frecuencia (Ni)	Frecuencia % (Hi)
32 a 40 horas	5	23%
40 a 48 horas	17	77%
Turno Laboral	Frecuencia (Ni)	Frecuencia % (Hi)
Completo mañana y tarde	22	100%
Duración jornada laboral	Frecuencia (Ni)	Frecuencia % (Hi)
4 a 8 horas	8	36%
Más de 8 horas	14	64%
Intensidad del trabajo	Frecuencia (Ni)	Frecuencia % (Hi)
Moderado	2	9%
Pesado	20	91%
Peso máximo de carga	Frecuencia (Ni)	Frecuencia % (Hi)
0 a 5 kg	2	0%
5 kg a 10kg	4	18%
10 kg a 20kg	16	73%



Fuente: elaboración propia de los autores

A nivel general, la información expuesta anteriormente refleja que la empresa Consman requiere del desarrollo de tareas o actividades que demandan una elevada carga laboral, donde los colaboradores deben desempeñar tareas múltiples y en muchos casos pesadas requiriendo para su cumplimiento laborar horas extras, trabajar fuera de la empresa, trabajar expuestos a condiciones climáticas y entre otros aspectos que con el transcurrir del tiempo puede conllevar a una sobrecarga laboral, estrés, fatiga y demás, pues las actividades señaladas a lo largo del presente apartado reflejan que los colaboradores deben estar constantemente alertas, atentos y supervisar su espacio y área de trabajo, con el fin de evitar posibles incidentes o accidentes laborales.

Cabe señalar, que sí bien la empresa tiene una carga laboral elevada para sus colaboradores, para que esta funcione de manera óptima en el montaje, ensamble, construcción y demás servicios es necesario la existencia de una comunicación activa entre el personal, permitiendo un trabajo en equipo efectivo y asertivo, logrando con ello una estandarización de los procesos, dado que el incumplimiento de las tareas asignadas a los colaboradores se verá reflejado de manera directa en la imagen corporativa y a la vez en la productividad y representar un incremento en los costos operativos.

Complementando la información expuesta a lo largo de este apartado de la investigación, se efectúa un análisis gesto motor de las actividades que desempeñan los colaboradores del área operativa de Consman y mediante los cuales se visualiza el movimiento, fuerza y postura (**Tabla 4**).

Tabla 4.
Análisis gesto motor colaboradores Consman

Pieza de análisis	Descripción	Postura	Fuerza	Movimiento
	Trabajo en alturas	<ul style="list-style-type: none"> • Bípeda • Prolongada • Flexión del tronco • Antigravitacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de herramientas • Levantamiento y sostenimiento de peso • Levantar 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimientos repetitivos baja frecuencia
	Elaboración de estiba	<ul style="list-style-type: none"> • Bípeda • Flexión del tronco 	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de herramientas • Levantamiento y sostenimiento de peso • Levantar 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimientos repetitivos baja frecuencia

	<p>Trabajo en altura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bípeda • Flexión del tronco • Antigravitacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza estática • Manipulación de herramientas • Arrastrar 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento fuera del ángulo de confort
	<p>Instalación tuberías</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bípeda • Flexión del tronco • Antigravitacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza dinámica • Levantamiento, sostenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento repetitivo de baja frecuencia
	<p>Soldando pieza</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bípeda • Prolongada • Flexión de tronco 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza estática • Empujar • Manipulación de herramientas 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento repetitivo de baja frecuencia
	<p>Trabajo de soldadura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bípeda • Prolongada • Flexión del tronco 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza estática • Manipulación de herramientas • Levantamiento • Empujar 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento repetitivo de baja frecuencia
	<p>Instalando tubo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bípeda • Prolongada • Flexión del tronco 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza dinámica • Manipulación de herramientas • Levantamiento y sostenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento fuera del ángulo de confort

Fuente: imágenes tomadas por autores, 2021

La identificación del proceso laboral que se lleva a cabo dentro de la empresa y su respectivo registro fotográfico de las diferentes posturas asumidas por el colaborador permite identificar que la postura que mayormente toman los colaboradores es la bípeda y flexión de

tronco donde algunas actividades requieren de movimientos fuera del ángulo de confort repetitivos de baja frecuencia.

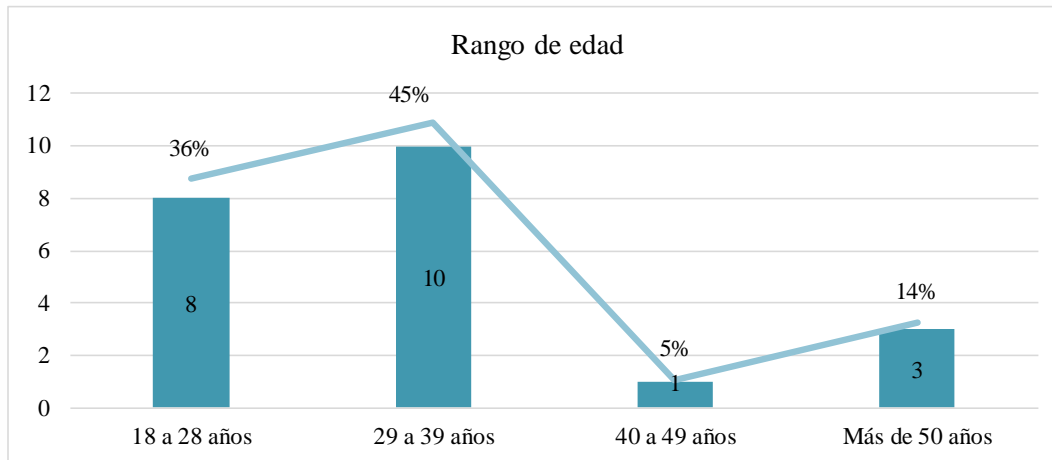
Síntomas Osteomusculares de colaboradores

En esta sección del capítulo se exponen los síntomas osteomusculares que presentan los colaboradores. Para ello fue necesario aplicar el cuestionario nórdico a 22 colaboradores encargados de soldadura, obra civil e instalación de puertas, ventanas o demás servicios de construcción. Se indaga las zonas del cuerpo donde presentan dolor, tiempo, episodios de dolor, nivel de molestia y a que atribuyen dichos síntomas. Entendiendo lo anterior, inicialmente se efectúa una caracterización sociodemográfica de los trabajadores donde se identifica el género, edad, formación académica, tiempo laboral, horas laboradas a la semana y turno de trabajo.

El género que predomina en la empresa y dentro del personal que desempeñan las actividades de metalmecánica es el masculino (100%) frente al género femenino (0%), reflejando que la profesión de obra civil y soldadura la realizan principalmente hombres, debido a las actividades con fuerza y manipulación de equipos, piezas, herramientas que se debe llevar a cabo.

Por otro lado, en la **Figura 7**, se evidencia que los colaboradores se encuentran entre los 29 a 39 años (45%), 18 a 28 años (36%) y 40 a 49 años (5%), dejando en manifiesto que la población es joven teniendo mayor energía, sin embargo, deberán emplear las técnicas adecuadas de manipulación de herramientas y equipo, para evitar lesiones.

Figura 7.
Rango de edad

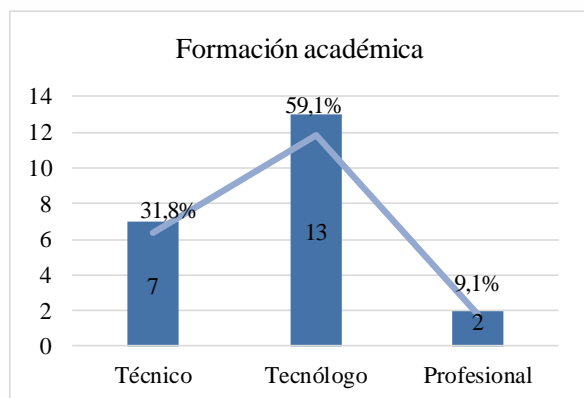


Fuente: elaboración propia de los autores

Ahora bien, los colaboradores tienen una formación académica de nivel técnico (31,8%), tecnológico (59,1%) y profesional (9,1%), evidenciando que el personal de soldadura y obra civil es altamente cualificado y capacitado para desempeñar sus funciones laborales (**Figura 8**).

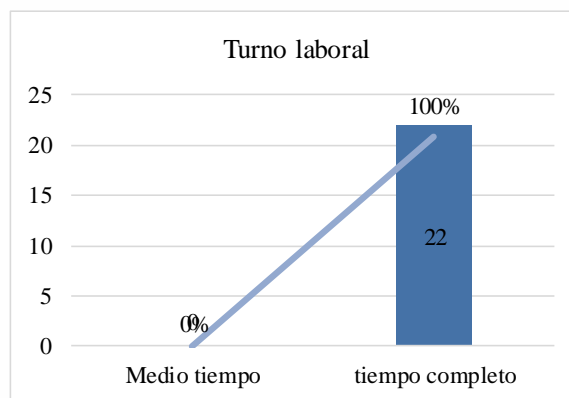
Continuando con el análisis sociodemográfico, se aborda los turnos laborales que tienen actualmente los colaboradores, donde en la **Figura 9** sobresale laboran en el turno de tiempo completo (100%), seguido del de la mañana (0%).

Figura 8.
Formación académica



Fuente: Elaboración propia de los autores

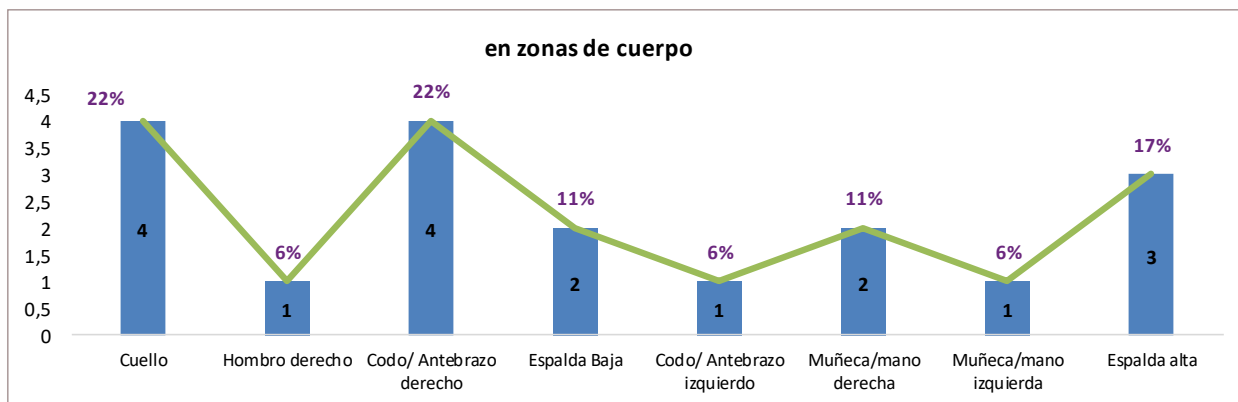
Figura 9.
Turno laboral



Entrando en materia de la sintomatología que presentan los colaboradores, las siguientes figuras exponen los aspectos generales de síntomas, duración, episodios y limitación de trabajo que presentan los sujetos participantes de la investigación.

En primera instancia, en la **Figura 10**, se encuentra que los colaboradores principalmente presentan síntomas en el cuello (22%), codo/antebrazo derecho (22%) y espalda alta (17%), lo que ocasiona que al momento de los colaboradores efectuar la fuerza o movimientos extensores les moleste el músculo al realizar su actividad laboral. Adicionalmente, se observa que los colaboradores también presentan molestias en el hombro derecho (6%), espalda baja (11%), muñeca (11%), codo/antebrazo izquierdo (6%), entre otras; estas molestias están asociadas directamente con las funciones laborales que desempeñan, por la repetición constante de los movimientos motrices para manipular los equipos, herramientas y piezas al momento de efectuar la tarea.

Figura 10.
Síntomas en zonas del cuerpo

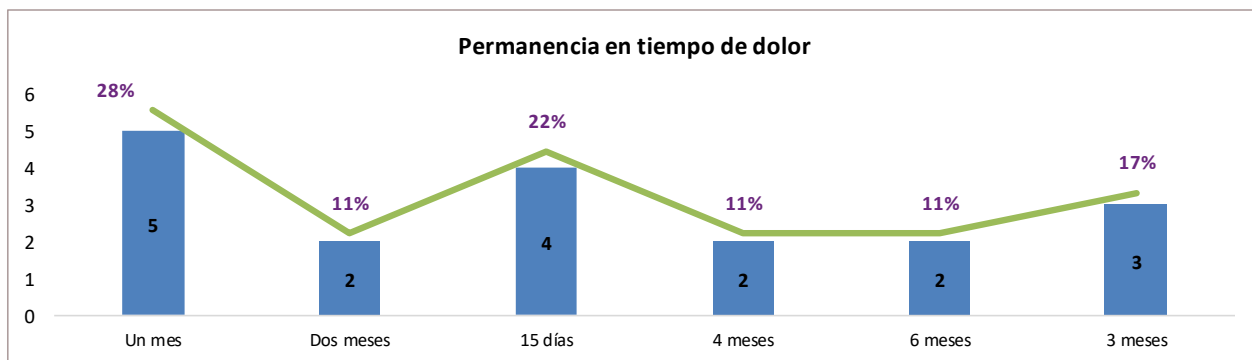


Fuente: Elaboración propia de los autores

Al indagar el tiempo que llevan presentando los síntomas en los miembros del cuerpo expuestos anteriormente se encuentra que, en su mayoría los colaboradores llevan con dicha dolencia un mes (28%), seguidamente están aquellos que llevan 15 días con el dolor (22%)

además, se evidencia de manera preocupante que algunos colaboradores tienen más de tres meses (17%), cuatro meses (11%) y seis meses (11%) con una dolencia, lo cual al no tratarse se puede convertir en crónica y comprometer la integridad de la zona donde se está generando el dolor (Ver figura 10)

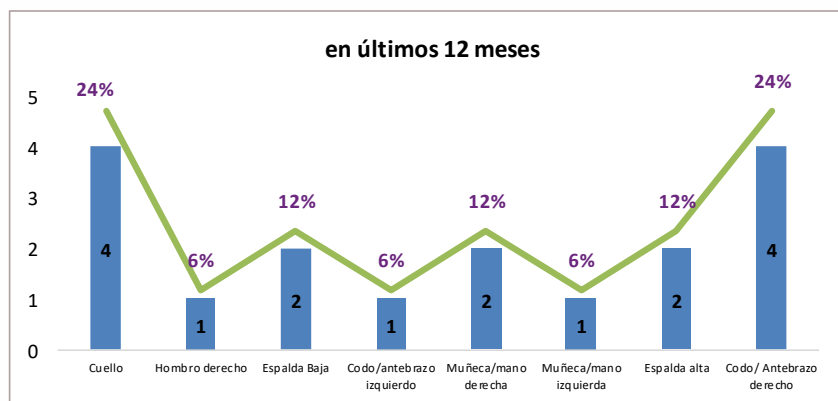
Figura 11.
 Permanencia del dolor



Fuente: Elaboración propia de los autores

Especificando, un poco más se indaga, si en los últimos 12 meses los colaboradores han presentado molestias, a lo cual todos los colaboradores afirman que si (100%) han presentado una dolencia, y más específicamente en el cuello, codo/antebrazo derecho, espalda baja, muñeca y espalda alta entre otros. (Ver Figura 12 y Figura 13)

Figura 12.
 Síntomas por zonas últimos 12 meses



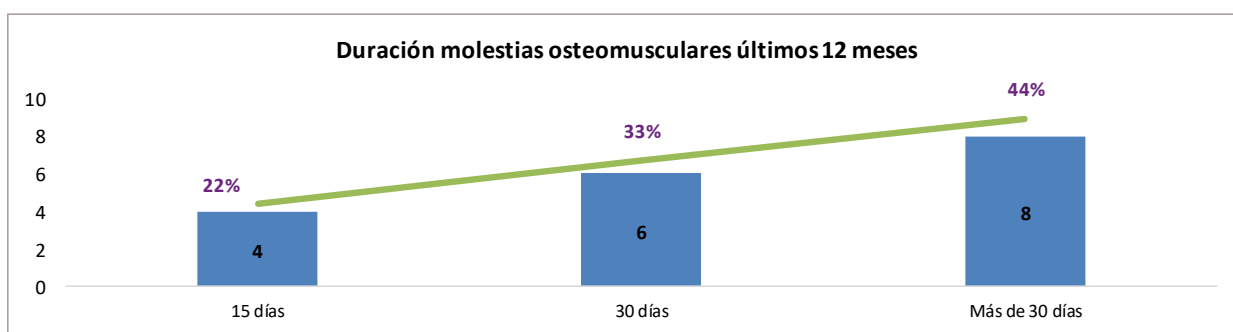
Fuente: Elaboración propia de los autores

Figura 13.
 Síntomas últimos 12 meses



Al investigar entre los colaboradores cuánto tiempo les ha durado las molestias o dolores en los miembros del cuerpo en los últimos 12 meses, se observa en la **Figura 14**, que en algunos trabajadores las molestias duraron más de 30 días (44%), en otros 30 días (33%) y finalmente 15 días (22%), reflejando esta información que los síntomas osteomusculares que actualmente padecen los colaboradores deben ser tratadas con el fin de identificar de manera precisa si son de índole laboral y poder tomar las medidas correctivas y preventivas.

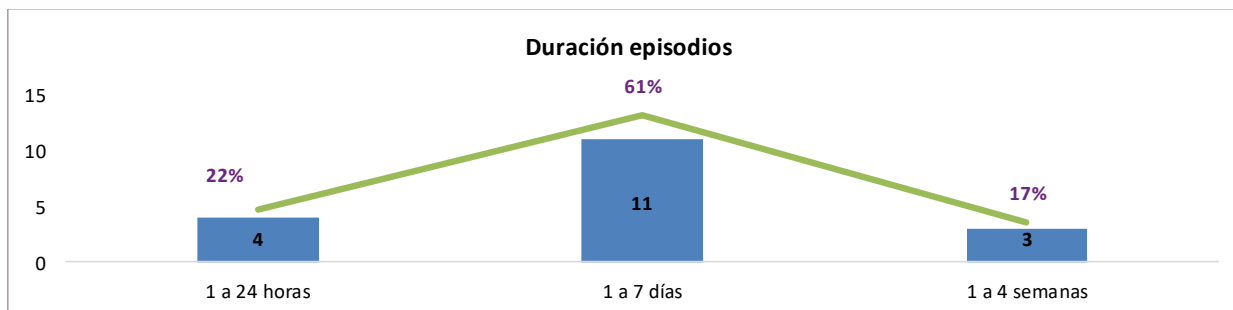
Figura 14.
 Duración síntomas osteomusculares últimos 12 meses



Fuente: Elaboración propia de los autores

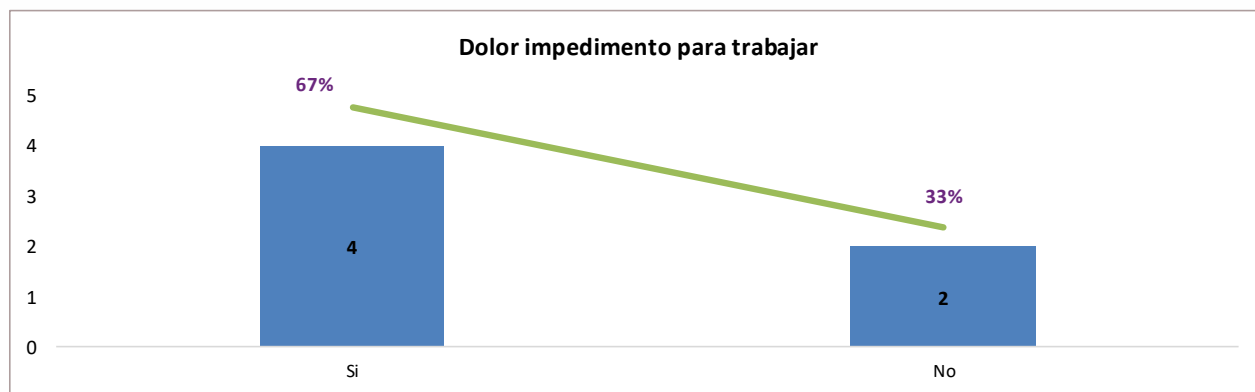
Profundizando en los síntomas presentados en los colaboradores, en la **Figura 15**, se evidencia que más del 50% de los trabajadores tienen episodios de dolor que duran entre 1 a 7 días (61%), seguidamente están aquellos que les dura entre 1 a 24 horas (22%) y finalmente se encuentran aquellos colaboradores donde el dolor puede tener una duración de 1 a 4 semanas (17%), teniendo el riesgo de que se convierta en crónico si no se trata.

Figura 15.
 Duración de episodios de dolor



Respecto a sí el dolor generado por las molestias osteomusculares es un impedimento para laborar, los colaboradores manifestaron en su mayoría que sí (67%) lo era debido a la intensidad del mismo y a que los movimientos que deben efectuar en su actividad laboral no permiten su recuperación, no obstante, se presentaron colaboradores a los cuales el dolor no les impide trabajar (33%). (Ver **Figura 16**).

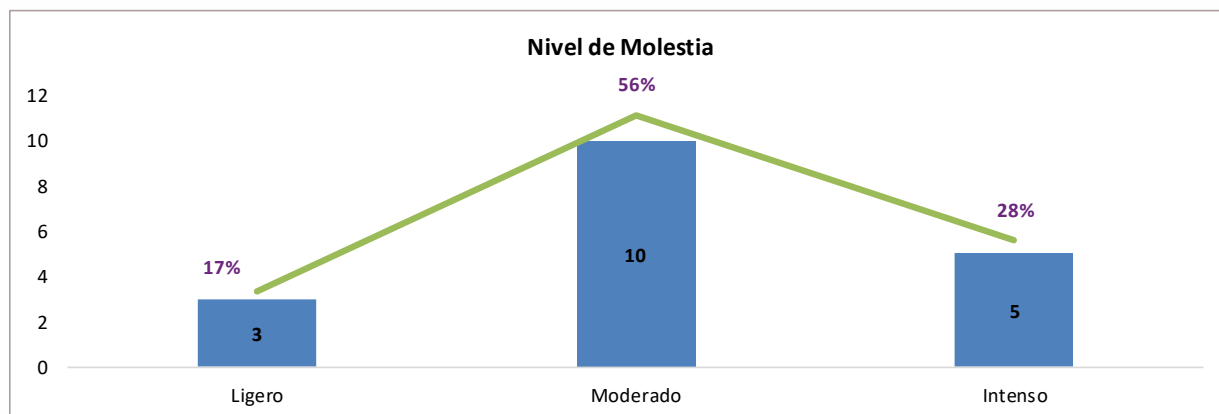
Figura 16.
Dolor impedimento para trabajar



Fuente: Elaboración propia de los autores

De acuerdo con lo anterior, fue preciso indagar cuál es el nivel de molestia que le genera los dolores osteomusculares presentados por los colaboradores, a lo cual estos manifestaron en primer lugar que era moderado (56%), de ahí que esta interfiera con las actividades que desarrollan, aunque con medicación precisa puede disminuir su molestia, dado que genera una desinflamación en el área, sin embargo, hasta el colaborador no se realice el diagnóstico del origen del dolor, este se continuará presentando; en segundo lugar están los colaboradores que tiene un nivel intenso de dolor (28%) el cual les impide desempeñar en la mayoría de los casos las actividades laborales, ya que es un dolor punzante que se intensifica con el movimiento y carga, finalmente se encuentran los trabajadores que presentan un nivel ligero de dolor (17%) permitiéndoles realizar normalmente sus actividades habituales (Ver **Figura 17**).

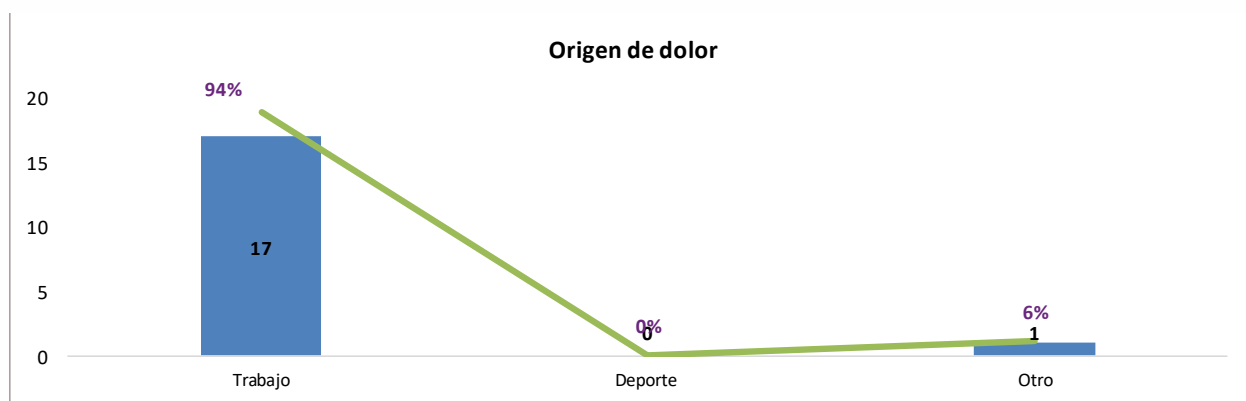
Figura 17.
Nivel de molestia



Fuente: Elaboración propia de los autores

Dando cierre al análisis de los resultados del cuestionario nórdico, en la **Figura 18**, se señala sí los síntomas osteomusculares presentados por los colaboradores son de origen laboral o de otra índole, donde se encuentra que principalmente los dolores se deben a las actividades desempeñadas en el trabajo (94%) y únicamente un colaborador manifiesta que uno de los síntomas padecidos es debido a otra causa (6%).

Figura 18.
Origen de dolor



Fuente: Elaboración propia de los autores

Factores de riesgo proceso metalmeccánico

Finalizando la exposición de los resultados y respectivo análisis, se procede a determinar los factores de riesgo biomecánicos presentes en el proceso metalmeccánico de la empresa Consman, teniendo en cuenta las operaciones de soldador y obra civil. Para dicha identificación se efectuó el desarrollo de la matriz de peligros enfocada específicamente en el biomecánico, así mismo, se visualizan las posturas, movimiento, manipulación de carga y demás. En la **Tabla 5**, se observan los peligros biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores, la fuente y respectiva consecuencia.

Tabla 5. Peligros biomecánicos colaboradores Taller

Peligro	Fuente	Efectos Posibles	Peor Consecuencia	Controles administrativos, señalización, advertencia
Movimientos repetitivos miembros superiores.	Manipulación de carga, unión de piezas	Dolor de brazo, hombro, mano y muñeca, sensación de cansancio.	Tendinitis, síndrome del túnel del carpo-(STC), enfermedad quervain, cervicalgia, epicondilitis, hombro doloroso, pérdida de capacidad laboral.	
Postura bípeda prolongada.	Cortar, ensamblar y unir piezas	Hinchazón y cansancio en las piernas, dolor en la región de cuello y hombros, dolor de espalda, calambres, fatigas.	Dolores dorsales, Lumbalgia Crónica con incapacidad permanente parcial, enfermedad discal, venas varicosas y crónicas, dolor lumbar problemas en la columna, caderas, rodillas y pies.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar y difundir pausas activas. Fraccionar el tiempo de exposición. (Turnos de trabajo)
Carga estática de pie	Instalación de rejas, ventanas, estructuras	Cansancio en las piernas, alteraciones lumbares, dorsales, cervicales y sacras	Fatiga física, lesiones músculo esqueléticas, alteraciones de los discos intervertebrales (hernias discales, ciática, lumbago agudo) o incluso fracturas vertebrales por sobreesfuerzo	<ul style="list-style-type: none"> Adecuar el espacio de soldadura Capacitaciones de manejo de carga.
Esfuerzo físico sin aplicación de la mecánica corporal	Esfuerzo físico que realiza colaborar al movilizar carga	Dolor de brazo, hombro, mano y muñeca, sensación de cansancio.	Alteraciones lumbares, dorsales, cervicales y sacras, alteraciones del sistema vascular, alteraciones de los discos intervertebrales (hernias discales, ciática, lumbago agudo).	

Fuente: elaboración propia

Conclusiones

El trabajo realizado consta de la identificación del peligro biomecánico presente en el entorno laboral de la empresa Consman ubicada en la ciudad de Tuluá y que dentro de sus procesos se encuentra la metalmecánica enfocada en la construcción de estructuras y piezas para obras. Para lograr dicha identificación fue necesario describir el proceso de trabajo, los síntomas músculo esqueléticos y determinar los factores de riesgo de las tareas que llevan a cabo los colaboradores de la empresa.

Frente al proceso de trabajo de los colaboradores de la empresa se concluye que las diversas actividades que se llevan a cabo para la prestación del servicio requiere de los colaboradores una elevada carga laboral, donde aspectos como la carga, descarga, ensamble, soldadura y las posturas incómodas de la actividad implica un riesgo directo, pues la adopción de posturas relacionadas con el acceso a espacios reducidos o a nivel superior para unir partes, piezas o estructuras, además, demanda de los colaboradores movimientos repetitivos, movimiento fuera del ángulo de confort que a largo plazo pueden llegar ha afectar el bienestar general físico y mental del personal operativo de la empresa Consman.

Por lo anterior, es que con relación a los síntomas músculo esqueléticos presentes en el proceso metalmecánico que llevan a cabo los colaboradores se evidencia que el 100% de los colaboradores en algún momento de su tiempo laboral dentro de la empresa ha presentado alguna dolencia, de ahí que mediante el cuestionario nórdico se logrará identificar que los síntomas músculo esquelético eran en miembros superiores como el hombro derecho, codo, muñeca, cuello y espalda, así mismo, se encuentra que el 28% de la población presento un nivel de dolor intenso, lo que conlleva a que generalmente estas dolencias les impida realizar sus actividades laborales de forma eficiente, incluso llega a afectar su rutina diaria.

Ahora bien, respecto a los factores de riesgos biomecánicos presentes en el proceso metalmeccánico de la empresa Consman se deduce están relacionados con los movimientos y posturas adoptadas al momento de llevar a cabo el mantenimiento e instalación de aislamientos, equipos, maquinaria, estructuras y demás. Entonces, el proceso de trabajo de la empresa puede conllevar a que se desarrollen patologías como lumbalgia, hernia discal, síndrome del túnel del carpo y tendinitis en miembro superiores, entre otros.

Finalmente, a nivel general se identifica que existen condiciones laborales que de no contar con medidas de prevención pueden afectar no solo el bienestar de los colaboradores, sino influir en la productividad de la empresa. Siendo así que existen condiciones laborales que hacen que sus colaboradores estén más propensos a desarrollar sintomatología músculo esquelética, como la carga laboral, jornada, posturas inadecuadas entre otros, de ahí que sea importante, que las empresas independientemente de su actividad laboral creen medidas enfocadas en la prevención, mitigación y control de dichos aspectos, aún más si se tiene en cuenta que en toda empresa siempre existe la posibilidad de estar expuestos a riesgos o peligros que puedan generar afecciones a la salud y el bienestar de sus colaboradores. En este caso, se identificaron factores de riesgo biomecánico, los cuales deben ser mitigados a través de controles sobre las condiciones laborales, mediante la promoción de la salud.

Recomendaciones

De acuerdo a la información recopilada a lo largo del documento y teniendo en cuenta la importancia de la promoción y prevención del peligro biomecánico, se hace necesario efectuar las siguientes recomendaciones considerando que el principal propósito de la empresa Consman es el bienestar de sus trabajadores.

- Capacitación al personal en el manejo y manipulación de cargas.
- Crear políticas de autocuidados y socializarlas entre el personal general de la empresa.
- Crear y socializar el programa de medicina preventiva.
- Elaboración y socialización del método de trabajo seguro para la tarea de soldadura.
- Planificar e implementar medidas de intervención para la prevención del riesgo biomecánico.
- Realizar capacitaciones de prácticas de autocuidado laborales.

Referencias

- Alcaldía de Medellín. (2017). Guía de estilos de vida saludable: Plan de Desarrollo 2016-2019, Medellín cuenta con vos, Medellín.
- Alvares, S., Riaño, M. (2018). The Public Policy for Safety and Health at the Worksite: the Colombian Case .*Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 17 (35).
- Arias, D .,Forero ,M., Ovalle ,C.(2020).Evaluación de las estrategias de control para la prevención del riesgo biomecánico en la constructora Somatec S.A.S., Universidad ECCI: Bogotá D.C.
- Asana. (2019). La importancia de comer despacio. *Asana bio*. <https://bit.ly/3wBo6Wo>
- Ballesteros, F. (2020). Promoción de la salud como estrategia generadora de entornos laborales saludables en instituciones prestadoras de servicios de salud. Universidad de Córdoba.
- Ballesteros, F. (2020). Promoción de la salud como estrategia generadora de entornos laborales saludables en instituciones prestadoras de servicios de salud. Universidad de Córdoba.
- Brunette, M., Morocho, C., Noriega, M., Andrade, N. (2017). Identificación de malestares músculo-esqueléticos en una planta de manufactura en Los Olivos, Lima-Perú. *Ingeniería Industrial*, (34),27-54.
- Calpa, A., Santacruz, G., Álvarez, M., Zambrano, C., Hernández, E., y Matabanchoy, S. (2019). Promoción de estilos de vida saludables: estrategias y escenarios. *Hacia la Promoción de la Salud*, 24(2), 139-155.
- Carrera, E., Rueda, A. (2021).Presencia de molestias músculoesqueléticas en zona lumbar y miembros superiores asociadas a posturas forzadas en el puesto de soldadura en un taller metalmecánico y su propuesta de control. Quito, Ecuador: Universidad Internacional SEK.

- Castro, C., Ardila, C., Orozco, Y., Sepúlveda, E., Molina, C. (2018) Factores de riesgo asociados a desordenes músculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores, *Revista de Salud Pública*, 20 (2),3-13.
- Cespedes, M., Martínez, M. (2016). Un análisis de la seguridad y salud en el trabajo en el sistema empresarial cubano. *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, (22), 1-46.
- Cespedes, M., Martínez, M. (2016). Un análisis de la seguridad y salud en el trabajo en el sistema empresarial cubano. *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, (22), 1-46.
- Cohen, N., y Gómez, G. (2019). Metodología de la investigación, ¿para que?: la producción de los datos y diseños. Editorial Teseo. <https://bit.ly/36aPrCb>
- Colim, A., Carneiro, P., Costa, N., Arezes, P., Sousa, N. (2019). Ergonomic Assessment and Workstation Design in a Furniture Manufacturing Industry—A Case Study. *Wandel Durch Partizipation 2*, 409–417.
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2021). Guía del Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente para Contratistas. Bogotá: Comité Técnico Operativo del RUC.
- Díaz M, Rodríguez V, Valencia G. (2015). Análisis de publicaciones en promoción de la salud: una mirada a las tendencias relacionadas con prevención de la enfermedad. *Rev. Gerenc. Polít. Salud*, 14(28), 32-47
- Diaz, Y., Pérez, J., Báez, F., y Conde, M. (2012). Generalidades sobre promoción y educación para la salud. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 28(3): 299-308.
- Durán, A., Dávila, J., Jiménez, D. (2020). Riesgo de desórdenes músculo esquelético en empresa metalmeccánica. Caso: costa caribe colombiana. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 8 (2), 23-28.

- El presidente de la republica de Colombia. (2008, 30 de julio). *Decreto 2771*. Diario Oficial. n°. 47066. <https://bit.ly/2PEtEyy>
- Ensure. (2020). La importancia de visitar a tu médico al menos una vez al año. *Enruse*. <https://bit.ly/3t18GIT>
- Flórez, M., y Camacho, A. (2016). Factores de riesgo en el sector de la construcción, Bogotá, Colombia: ANDI.
- García, G. (2017). Aspectos legales y normatividad de la salud ocupacional. (en línea). Slidershare.
- García, G. (2017). Aspectos legales y normatividad de la salud ocupacional. (en línea). Slidershare.
- García, T. (2009). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. Univsantana. <https://bit.ly/3jBoiNI>
- Giraldo, A., Toro, M., Macías, A., Valencia, C., y Palacio, S. (2010). La Promoción De La Salud Como Estrategia Para El Fomento De Estilos De Vida Saludables. *Revista Hacia la Promoción de la Salud* 15(1),128-143.
- Gratton, L. (2020). El entorno laboral que viene. *Executive excellence: la revista de liderazgo, la gestión y la toma de decisiones*, 172, 12-16. <https://bit.ly/3FpJstd>
- Hernández, R., Fernández, C, Baptista, L. (2014). Metodología de la investigación (6a ed). McGraw Hill Education.
- Hurtado, I., y Toro, J. (2007). Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio. (1a ed). CEC.
- Jaramillo, A. (2019).Accidente de trabajo y enfermedad profesional en Colombia. Las condiciones de seguridad y salud en el trabajo del sector metalúrgico en Colombia *Poliantea*, 14 (25),3-10.

- Kickbusch, I. (1996). Promoción de la salud: una perspectiva mundial. En: Promoción de la Salud: una antología. *Publicación Científica*, 557, 9-15.
- León, D. (2020). La planificación del SG-SST como base del ciclo PHVA de la fundación dolores sopeña. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana
- Llamas, A. (2014). Promoción de hábitos saludables en el trabajo para el bienestar de la población trabajadora. *El sevier 21* (4), 199-201
- Llamas, A. (2014). Promoción de hábitos saludables en el trabajo para el bienestar de la población trabajadora. *El sevier 21* (4), 199-201
- Lopez, D., Valencia, F.(2019),Riesgo biomecánico ocupacional en músicos instrumentistas profesionales, *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud*, 1 (2), 1-14.
- Márquez, M., y Márquez, M. (2015). Factores de riesgo biomecánicos y psicosociales presentes en la industria venezolana de la carne. *Cienc Trab*, 17 (54), 171-176. <https://bit.ly/3d0dIhT>
- Marroquín, P. (2020). Relación entre el ausentismo laboral y la sobrecarga laboral en un grupo de ingenieros de la ciudad de Cali [Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium]. Repositorio Unicatolica. <https://bit.ly/2Z2C6fM>
- Mayfield, R. (2020). Prevención alimentación saludable. *Bupa Global*. <https://bit.ly/3s38tmV>
- MedlinePlus. (2021). Fatiga. Medline plus. <https://bit.ly/3cMLnge>
- Ministerio de Salud de Colombia. (2016). Entorno laboral saludable, Bogotá.
- Ministerio De Salud y Protección Social. (2012). Fortalecimiento de la Estrategia de Entornos Saludables y su implementación, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo y compromisos [Convenio cooperación técnica No. 485/10]Bogotá, Colombia.

- Ministerio de trabajo (2021). Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, Bogotá Colombia. Disponible en: <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>
- Molano, J., Arévalo, N. (2013) De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales INNOVAR. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 23 (48), 21-31
- Molano, J., Arévalo, N. (2013) De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales INNOVAR. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 23 (48), 21-31
- National Heart. (2020). La actividad física y el corazón. NHLBI. <https://bit.ly/3rNFgws>
- Ocampo, R., Arango, M. (2016). La educación para la salud: “Concepto abstracto, práctica intangible”. *Rev Univ. Salud*, 18(1), 24-33.
- Ordóñez, C., Gómez, E., Calvo, A. (2017). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 6(1),24-30.
- Organización Panamericana de Salud. (2017). Educación Para La Salud Con Enfoque Integral: Concurso de experiencias significativas de promoción de la salud en la región de las américas. Bogotá, Colombia.
- Perea, R. (2001). La educación para la salud, reto de nuestro tiempo. *Educación XXI*, 1(4), 15-40.
- Pincay, M., Chiriboga, G. y Vega, V. (2021). Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab*, 30(2): 161-168. <https://bit.ly/3lec551>
- Rice M. (2020). La Estrategia de MCS, los Objetivos de Desarrollo del Milenio y los Determinantes Sociales de la Salud [en línea]. Disponible en: <https://www.cepal.org/>

Rodríguez, M. (2010). Estilo de vida. *Rev Investig Memorias*, 8(13), 20–9.

Torres, A., Riaño, M. (2018) La política pública de seguridad y salud en el trabajo: el caso colombiano. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*17(35), ISSN: 1657-702.

Torres, A., Riaño, M. (2018) La política pública de seguridad y salud en el trabajo: el caso colombiano. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*17(35), ISSN: 1657-702.

Valls, V. (2010). Fomento de una vida saludable en el entorno laboral. Barcelona: Fundació Factor Humà

Valls, V. (2010). Fomento de una vida saludable en el entorno laboral. Barcelona: Fundació Factor Humà

Vargas, E., Lizeth, C., Osorio, S. (2017). Condiciones de salud y estilos de vida saludables en los colaboradores de la empresa de servicios públicos tribunas córcega esptri, en el primer semestre de 2017. Universidad libre seccional Pereira, Colombia.

Vargas, E., Lizeth, C., Osorio, S. (2017). Condiciones de salud y estilos de vida saludables en los colaboradores de la empresa de servicios públicos tribunas córcega esptri, en el primer semestre de 2017. Universidad libre seccional Pereira, Colombia.

Vitonica. (2011). La importancia de mantener los horarios de las comidad. *Vitonica*.
<https://bit.ly/2PAVnAx>