

Diseño Automotriz, para una correcta Seguridad en movilidad y ambiente

Ing. Bryan Jhon Briceño Martínez, Ms.Sc.
Ing. Diego Ramiro Carpio Torres, Ms.Sc.
Ing. María Isabel Romero Cueva, Ms.Sc.
Ing. Hernán Luis Castillo García, Ph.D.





Ing. Bryan Jhon Briceño Martínez, Ms.Sc.

Ingeniero Mecánico Automotriz graduado en la Universidad Politécnica Salesiana, Máster en Diseño Mecánico mención Fabricación de Autopartes en la Universidad Internacional SEK. Máster en Sistemas de Propulsión Eléctrica por la Universidad del Azuay. Actualmente cursa Doctorado en Ingeniería Mecánica en la Universidad Politécnica de Madrid. Posee publicaciones, conferencias y cursos dictados referentes al Análisis de Elementos Finitos, Análisis estructural, Impresión en 3D y temas afines a la ingeniería mecánica y su aplicación. Ha laborado como técnico en mantenimiento en flotas vehiculares con experiencia en las marcas Toyota y Kia. Se ha desempeñado como docente de educación superior en Institutos Tecnológicos además del Sindicato de Choferes Profesionales de Loja. Actualmente su dedicación es la Docencia Universitaria como profesor a tiempo completo en Universidad nacional de Loja.
<http://orcid.org/0000-0002-9428-3341>
Correo: bryan.briceno92@gmail.com



Ing. Diego Ramiro Carpio Torres, Ms.Sc.

Ingeniero Automotriz graduado en la Universidad Internacional del Ecuador sede Quito, Master en Dirección y Gestión de Proyectos en la Universidad Camilo José Cela de Madrid-España. Magister en Seguridad Industrial con Mención en Riesgos del Trabajo por la Universidad Técnica Particular de Loja. Tecnólogo en Gestión de Talento Humano en el Instituto "La Castellana" de la ciudad de Loja. Actualmente cursa un Doctorado en Educación en la Universidad de Investigación e Innovación de México. Además de múltiples cursos, capacitaciones y seminarios a nivel nacional e internacional. Ha trabajado como Asesor de Servicio y Jefe de Taller en varias marcas tales como Chevrolet, Volkswagen, Hyundai entre otras. Se ha desempeñado como docente en el Sindicato de Choferes de Loja, en el Instituto Tecnológico "La Castellana" y actualmente como docente en la Universidad Nacional de Loja.



Ing. María Isabel Romero Cueva, Ms.Sc.

María Isabel Romero Cueva, Arquitecta, graduada en la Universidad Internacional del Ecuador; posee un Máster en Seguridad Industrial con mención en riesgos laborales obtenido en la UTPL, una Tecnología Superior en Gestión de Riesgos en el ITEC. Ha desarrollado su recorrido profesional enfocado en consultoría, fiscalización de obras públicas, avalúos judiciales y construcción de bienes particulares. Su dedicación está enfocada al trabajo en el Ministerio de Educación en la Coordinación Zonal 7, como Técnico de Infraestructura y Analista Zonal de Gestión de riesgos, en donde el principal objetivo lo ha dedicado a la preparación de los estudiantes y comunidad educativa ante emergencias y eventos peligrosos.



Ing. Hernán Luis Castillo García, Ph.D.

Hernán Luis Castillo García, oriundo de la ciudad de Loja, Ingeniero de Minas 1997, de la Universidad Nacional de Loja, (Ecuador), Magister en Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial, de la Universidad Nacional de Piura, (Peru), Doctorado (PhD), en Ciencias Ambientales, de la Universidad Nacional de Piura (Perú), con más de 25 años de experiencia en el campo minero, consultor minero, auditor minero, Evaluador de Riesgos Laborales certificado por el ministerio de trabajo (desde 2018) actualmente Docente de la Carrera de ingeniería en minas de la Universidad Nacional de Loja número de cedula, 1102815444, número de teléfono 099290676,
Datos orcid <https://orcid.org/0000-0002-5706-0130>
Correo: herman.castillogarcia@unl.edu.ec; hernancastill@yahoo.es

Diseño Automotriz, para una correcta Seguridad en movilidad y ambiente

Ing. Bryan Jhon Briceño Martínez, Ms.Sc.
Ing. Diego Ramiro Carpio Torres, Ms.Sc.
Ing. María Isabel Romero Cueva, Ms.Sc.
Ing. Hernán Luis Castillo García, Ph.D.

Diseño Automotriz, para una correcta seguridad en movilidad y ambiente
Editado por Colloquium

ISBN: 978-9942-600-48-6
Primera edición 2023

The work was reviewed by academic peers before its editorial process, in case of requiring certification, please request it to: sbores@colloquium-editorial.com.

The production or storage of all or part of this publication, including the cover design, as well as the transmission of the same by any means, whether electronic, chemical, mechanical, optical, recording or photocopying, without the authorization of the copyright holders, is strictly prohibited under the penalties of the law.

Ecuador 2023

PENSAMIENTOS

La información es el aceite del siglo XXI y la analítica es el motor de la combustión.

Peter Sondergaard

Invertir en conocimientos produce siempre los mejores beneficios.

Benjamín Franklin

RESUMEN.

En este libro se presenta un análisis de la industria automotriz en Ecuador, ya que es una de las más importantes del país y que ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas. Sin embargo, el aumento esta actividad económica y la industrialización, han generado un impacto ambiental negativo en el país.

La contaminación del aire, el agua y el suelo, así como los riesgos para la salud de los trabajadores, son algunos de los principales desafíos que enfrenta la industria automotriz en Ecuador. Por esta razón se revisa la bibliografía existente a nivel internacional, nacional y local, de tal forma de ver diferentes ópticas alrededor de la temática de cada capítulo.

Muchas vivencias propuestas en este libro son experiencias de los propios autores y otras son de información encontrada en libros y artículos, pero que han sido debidamente referenciada y que se justifica en la revisión bibliográfica.

El diseño y construcción automotriz, implica campos como la simulación computacional, salud ocupacional y ambiental, entre otros. Las cuales se los aborda de forma única en este libro.

LISTADOS DE ABREVIATURAS.

CAD: Diseño Asistido por Ordenador.

CAE: Ingeniería Asistida por Computadora.

CFD: Dinámica de Fluidos Computacional.

EN: Entorno Electroneumático.

FEA: Método de Elementos Finitos.

IA: Inteligencia Artificial.

INEN: Servicio Ecuatoriano de Normalización.

INSHT: Método ergonómico, Movimientos Repetitivos.

LRFD: Diseño por factores de carga y Resistencia.

N: Entorno Neumático

NIOSH: El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional.

PID: El vehículo debe utilizar una identidad temporal conocida como pseudo id.

REBA: Método ergonómico. Análisis REBA que por sus siglas en ingles significa (Rapid Entire Body Assessment).

SGRT-IESS: Seguridad de Riesgos de Trabajo.

TME's: Trastornos músculo esqueléticos.

UNL: Universidad Nacional de Loja.

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

PENSAMIENTO.....	II
RESUMEN.....	III
LISTADO DE ABREVIATURAS.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	V
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
CASOS DE ESTUDIO, PARA EL DISEÑO EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.....	3
1.1 Evaluación de la Navegabilidad.....	3
1.2 Validación de los Índices de Navegabilidad Propuestos.....	3
1.3 Diseño y Validación de Cambios de un Vehículo.....	4
1.4 Los Amortiguadores.....	7
1.5 Estructuras de Vehículos.....	9
1.6 Remolques.....	10
1.7 Inteligencia Artificial-Vehículos Autónomos.....	11
1.8 Datos, Medio Ambiente e Industria Automotriz.....	12
1.9 Gpt-4.....	13
1.10 Conclusiones Parciales.....	19
CAPÍTULO II.....	20
NORMATIVA TÉCNICA LEGAL.....	20
2.1 Definiciones.....	20
2.2 Normativa Técnica Legal (Ergonomía).....	22
2.3 Medidas de Seguridad en la Reparación de Vehículos Eléctricos e Híbridos.....	24
2.4 Modo de Fallo de un Dispositivo.....	28
2.5 Conclusiones Parciales.....	30
CAPÍTULO III.....	31
SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD AMBIENTAL.....	31
3.1 Seguridad Ocupacional.....	31
3.2 El Internet en los Vehículos, el Cuidado del Medio Ambiente y del Conductor.....	35
3.3 Aplicaciones C-V2X y Requerimientos.....	35
3.4 Seguridad y Privacidad en Comunicación V2X.....	36
3.5 Ergonomía.....	38
3.6 Clasificación de la Ergonomía.....	40
3.7 Legislación.....	40
3.8 Buenas Prácticas Ergonómicas en Talleres Automoción.....	41
3.9 Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico.....	42
3.10 Conclusiones Parciales.....	47
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

INTRODUCCIÓN.

Estructura del Documento.

En síntesis, la memoria escrita de este documento consta de un resumen, introducción, tres capítulos, conclusiones y bibliografía, las cuales están descritas de la siguiente forma:

El Primer capítulo, que trata los casos de estudio, para el diseño en la industria automotriz. Analiza el diseño y validación de los cambios en los vehículos, apoyándose en simuladores y en metodologías, planteadas por diferentes documentos revisados. A propósito, para esto se utilizaron algunos artículos publicados de los autores.

Como, por ejemplo, un estudio de las personas discapacitadas y de la tercera edad, las cuales tienen dificultad para subirse en un vehículo 4x4, principalmente por su gran altura. Exige desarrollar un mecanismo que facilite la subida y bajada de las personas, con esta problemática. Lo que implica un gran reto en el diseño de futuros vehículos, lo cual fue estudiado por uno de los autores y plasmado en este capítulo.

El segundo capítulo, llamado normativa técnica legal muestra las normas que están en vigencia en el sector automotriz y medio ambiental en varios países incluido Ecuador, destacándose que hay organismos y reglamentos que rigen en cada país de los que se mencionan.

En este capítulo también se revisa la parte neumática, electroneumática y oleo hidráulica. Ya que mucha de la simbología y normativa está vigente en la industria automotriz.

El tercer capítulo, llamado salud ocupacional y seguridad ambiental, señala conceptos y aplicaciones en el área automotriz. Partiendo de la ergonomía como ciencia que estudia las habilidades y limitaciones del ser humano y que están presentes en el diseño de herramientas, máquinas, sistemas y entornos. Sin dejar de revisar el medio ambiente que lo rodea al trabajador.

Se dedica gran parte de este capítulo a reglamentos del SGRT del IESS, que es el instituto de seguridad social en el Ecuador.

Conviene distinguir, que al inicio y final de cada capítulo se presenta una corta introducción y conclusiones parciales, respectivamente. Finalmente, se plantean conclusiones generales, recomendaciones y referencias bibliográfica, acerca de la literatura consultada y estudiada.

Finalmente, se plantean conclusiones, recomendaciones y una revisión bibliográfica detallada de cada una de las temáticas revisadas en este libro.

CAPÍTULO I.

CASOS DE ESTUDIO, PARA EL DISEÑO EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.

Se presenta en este capítulo varias evaluaciones y validaciones de navegabilidad, de manera de proyectar geoméricamente la estructura del bus (remolques), se presentan casos de estudios usando la norma NTE INEN 1323:2009. Además, de aplicar el método LRFD, usando diferentes plataformas de simulación. Se analizan algunas aplicaciones de inteligencia artificial, medio ambiente e industria automotriz, ejemplo vehículos autónomos.

Finalmente se plantean conclusiones parciales de todo lo revisado en este capítulo.

1.1 Evaluación de la Navegabilidad.

(García, J., Yáñez, P., & Martínez, 2022). La capacidad de carga para realizar múltiples tareas, pero su uso conlleva múltiples riesgos. En esta investigación, se desarrollan tres métricas para evaluar la navegabilidad de robots con remolques acoplados cuando se mueven a bajas velocidades sobre superficies inclinadas: un índice que predice el inicio del vuelco en el robot o los remolques; otro índice que estima el inicio del deslizamiento total debido a las inclinaciones del terreno, ya sea en el robot o los remolques; y finalmente, un índice que cuantifica la capacidad del robot para direccionarse y seguir una trayectoria.

Estas tres métricas fueron desarrolladas con base en las fuerzas de reacción de las ruedas con el suelo y fueron validados a través de simulación y pruebas experimentales utilizando un robot Skid Steer llamado Lázaro, demostrándose su efectividad al estimar la condición de riesgo para la cual fueron diseñados.

1.2 Validación de los Índices de Navegabilidad Propuestos.

(García, J., Yáñez, P., & Martínez, 2022), propone realizar un conjunto de simulaciones con el software MSC ADAMS donde el modelo del robot Lázaro se desplazaba sobre diferentes entornos mientras llevaba acoplados dos remolques con enganches esféricos o cilíndricos. Además, la validación de las ecuaciones propuestas.

Las simulaciones realizadas en este caso, tuvieron como propósito determinar la exactitud de los modelos propuestos tanto para las fuerzas de reacción como para los índices propuestos. Para el caso del robot acoplado con remolques a través de articulaciones esféricas se colocó el robot a subir y bajar de la plataforma irregular.

Otros trabajos han sido dirigidos no solo al seguimiento de trayectorias, sino a su planificación. En este caso se pueden mencionar planificadores que permiten generar trayectorias libres de obstáculos para evitar colisiones en el tractor y los remolques (Yuan, 2017); (Zhao et al., 2020), así como otros planificadores que utilizan algoritmos como A* para generar trayectorias que aseguran la estabilidad dinámica del vehículo – trailer (Abroshan, 2021).

Sabiendo que estos sistemas son estables dinámicamente hablando cuando no hay una desviación apreciable de la trayectoria deseada (Bako et al., 2021) ya sea por exceso de velocidad o por efectos del deslizamiento (Korayem et al., 2020); (Kotur, 2019); y en el caso de los remolques, cuando no existen movimientos indeseados tales como serpenteos y movimientos de navaja donde la rodadura en los remolques puede quedar bloqueada.

1.3 Diseño y Validación de Cambios en un Nuevo Vehículo.

Al iniciar un diseño es importante contar con información que tengan por lo menos, dos series temporales hacía atrás, lo que se dificultó en los dos años de aislamiento que duró aproximadamente el COVID 19, en esta temporada se obtuvieron muchos datos, pero con bastantes valores atípicos, lo que complicaba el realizar cualquier estudio.

Por esta razón, es recomendable que se tenga un gran volumen de datos, para que las características del proceso que se desea analizar, sean mayores. Sin embargo, si se tiene más registros, la tarea se vuelve más compleja.

En esta etapa se encuentra el sentido de urgencia para resolver alguna problemática, lo que permite formar una coalición de personal, y desarrollar una visión clara que luego será comunicada al grupo de trabajo. De esta manera se eliminan obstáculos y se asegura el triunfo a corto plazo.

Una vez superados los aspectos anteriores, se puede empezar con el diseño y validación de cualquier prototipo, pero siempre se debe contemplar las siguientes etapas:

- Caracterización de materiales.

- Diseño CAD, de la pieza que se va analizar.
- Análisis CAE.
- Ensayos CFD (Dinámica de Fluidos Computacional).
- Ensayos estructurales (Tracción, Flexión).
- Selección de material constructivo.
- Seguidamente, con todos estos datos e información se puede diseñar un prototipo que se debe poner a prueba, siempre en condiciones extremas de trabajo.
- Finalmente, la construcción de la pieza a ocupar tendrá un precio menor de fabricación. Porque es el resultado de un análisis completo en todo sentido.

Desde el punto de vista de (ESSS, 2002), el método de la prueba y error en el uso de la construcción de prototipos ha disminuido enormemente con el uso de los simuladores de computadora. Paralelamente se ha incrementado el enfoque más seguro, económico y rápido.

Por ejemplo, en el lanzamiento de satélites se debe considerar la protección térmica en la región de la nariz del vehículo, en esta región es donde se colocan las cargas útiles, es decir, los satélites que se desean colocar en órbita y los principales equipos electrónicos ya que no pueden estar afectados por grandes temperaturas.

El aislamiento térmico debe lograr una protección optimizada reduciendo el peso de la misma. En la Figura 1 se aprecia lo que abarca y arrastra consigo el término innovación en el 2022.



Fig. 1.- Ponderaciones que deben considerar todos los proyectos.

Los aprendizajes van hacer más rápidos al darle más información del ambiente que el estudiante va tener. Visibilidad de la información, conocer el funcionamiento de un equipo a través de un mapa de temperatura y esfuerzos del mismo y brindar información si está trabajando correctamente y en los parámetros adecuados, detalles que en la

industria podrían evitar paradas, pérdidas de tiempo y volviéndolos más ágiles y por lo tanto generando ganancias para el proceso productivo.

Según (Briceño, B., Llanes, E., Rocha, J., Chamba, E., Cuasapud, D., & Cárdenaz, 2018), de acuerdo a los resultados obtenidos a partir de los ensayos mecánicos realizados a los materiales poliméricos, el VeroWhitePlus RDG835 posee una elevada resistencia a la tracción y un mayor módulo de elasticidad.

Si bien el material ASA es utilizado en diferentes estudios y aplicaciones, este se comercializa como un “terpolímero amorfo termoplástico”, con una excepcional resistencia a la intemperie, pero el material VeroWhitePlus RGD835, garantiza mejores acabados debido que son homogéneos y tienen un alto desempeño en forma y funcionamiento tanto en piezas móviles como estáticas.

Mediante la caracterización mecánica integral, de pruebas realizadas en la UNL, el material VeroWhitePlus RDG835 por impresión con tecnología PolyJet, posee una mayor capacidad de deformación plástica y de absorción de energía frente a diversas sollicitaciones mecánicas en comparación con el Acrilonitrilo Estireno Acrilato ASA, por lo que puede ser considerado un “polímero de alta resistencia”, pero por el contrario responde con una menor deformabilidad que el ASA.

El material VeroWhitePlus RGD835 posee un mejor comportamiento desde el punto de vista de la intensidad de esfuerzo de von Mises y deformación total en comparación con el Acrilonitrilo Estireno Acrilato ASA y el polipropileno; presentando adecuadas características en el proceso de impresión por el método PolyJet con acabado de calidad.

(Cuasapud, D., Chamba, E., Briceño, B., & Cárdenas, 2019), afirman luego de utilizar métodos de elementos finitos, para el análisis de una estructura de un bus interprovincial sometido a impacto posterior por alcance, que el desarrollo de una metodología de simulación, que pretenda determinar el comportamiento estructural de la carrocería con el fin de evaluar el desempeño de la misma, cuando se encuentra sometida a este tipo de evento.

Debe proyectar geoméricamente la estructura del bus, y utilizar la norma NTE INEN 1323:2009. Además, aplicar el método LRFD, para determinar la resistencia estructural estática de la carrocería. Para el ensayo de impacto se utilizó el software LS-DYNA, teniendo en cuenta las propiedades del material y la aplicación de la dinámica explícita.

En el proceso de simulación se establecieron las condiciones de borde, para el análisis dinámico a través del método de elementos finitos. El proceso de validación de los resultados obtenidos, están en relación al parámetro del reloj de arena (Hourglass) a partir de los cuales se realizó la validación de datos de este estudio y por consiguiente la validación de la estructura en estudio.

Una gran cantidad de estos siniestros se producen en los transportes de servicio urbano e interprovincial. Las estadísticas presentadas por los gobiernos autónomos de Loja, Quito, Manta, Ibarra y Guayaquil, basadas en informaciones, son empleadas por la Agencia Nacional De Tránsito, indicando el porcentaje de siniestros acumulado hasta diciembre de 2015, donde por choque posterior presentan 11.39% del total de accidentes a nivel nacional, que representan 4068 accidentes siendo después del choque lateral, con el 28.37% los principales tipos de accidentes de tránsito.

El porcentaje de buses que participan en este tipo de siniestros constituyen un promedio anual de 7.08% (Agencia Nacional de Tránsito, 2015). Por tanto, el diseño de carrocerías de autobuses juega un papel muy importante en cuanto a la seguridad del conductor y los pasajeros en un accidente, por lo que, en este tipo de eventos, la estructura de los buses se constituye en la más importante y en la mayor parte de casos, la única forma de protección (Manjarrez y Santillán, 2016).

En la actualidad, en el país para la construcción de carrocerías es indispensable el cumplimiento de normas y reglamentos emitidos por el servicio ecuatoriano de normalización INEN, donde se establece los requisitos generales para el diseño, fabricación y montaje de carrocerías (Alcoser., & Morales, 2017).

También es importante considerar algunos aspectos en la seguridad de un vehículo y que se mencionan, seguidamente.

1.4 Los Amortiguadores.

Los amortiguadores son elementos básicos de la suspensión en la industria automotriz, esto se debe a su gran capacidad de absorber energía producida por la carga del viaje, otorgando mejor agarre a los neumáticos y un control más efectivo del tren de dirección.

El análisis se centró en las cualidades dinámicas de los amortiguadores, se realizó las experimentaciones en rangos de velocidad constante y variable, evaluando el comportamiento del amortiguador con los ensayos de una diagramadora bajo norma, y se

utilizó software, programa que recoge los datos luego de la simulación del banco de pruebas, todo esto aplicado en tres amortiguadores de diferentes procedencias, que serán comparados.

Los resultados mostraron las fuerzas, las velocidades y desplazamientos a las velocidades prefijadas bajo norma que soportaron sin problema cada componente probado, se evaluó por tanto los productos de los cuales todos cumplen y se encuentran dentro de los rangos de fuerza establecidos por la norma, también caracterizados como consecuencia brindando el mayor confort al conducir, y favorecen una buena tracción al viaje a sus velocidades máximas permitidas (Caisaguano, E., Manopanta, J., Guasumba, J., & Briceño, 2020).

En los primeros vehículos automóviles no se utilizaba ningún tipo de suspensión y, realmente era innecesaria debido a que eran lentos y pesados, rápidamente y a medida que los vehículos se volvieron más ligeros y rápidos, se percataron de la falta de suspensión no sólo producía pésimo confort, sino que aparecían momentos en los que los neumáticos perdían el contacto con el suelo, perdiéndose tracción y estabilidad (Baez, 2016); (Arteaga, O., Ortiz, M., Cárdenas, E., Rocha, J., Amores, K., Balarezo, A., & Rodríguez, 2020).

Una solución la plantea (Rhoades, 2006), quien sugiere que “el amortiguador en realidad no absorbe el impacto. Esa es la función de los resortes de suspensión. Como es bien sabido, un sistema de resorte / masa sin disipación de energía exhibe un movimiento armónico perpetuo con el resorte”

Del mismo modo, (Bonnick., & Newbold, 2011) precisan que la función del amortiguador de la suspensión no es aumentar la resistencia al desvío del resorte, sino el de controlar la oscilación del resorte (este es el movimiento continuo hacia arriba y hacia abajo del resorte después de pasar por un golpe o hueco en la superficie de la carretera), es decir, absorbe la energía dada al resorte, de ahí el nombre más común del amortiguador.

Para ello, en este elemento se obliga al aceite hacer su trabajo fluyendo a través de los orificios del pistón y convirtiendo la energía del resorte en movimiento, el calor que absorbe el aceite y se transfiere finalmente al ambiente (Remy, 1974).

En tal virtud, (Guamán, Llanes., Ortega., & Rocha, 2019), propone que se genere una fuerza de amortiguamiento opuesta para disminuir la velocidad de un cuerpo con una determinada masa, así se funda el funcionamiento que rigen los amortiguadores utilizados Análogamente manifiesta (Caisaguano, E., Manopanta, J., Guasumba, J., & Briceño, 2020) que la respuesta al comportamiento y valores de fuerza de amortiguación obtenidos, los amortiguadores alternos 1 y nacional alcanzan mejores respuestas gráficas en los diagramas característicos sin la presencia de cavitación, por ende, estas trayectorias más suaves son beneficiosas para la suspensión.

A su vez, las fuerzas del amortiguador alternativo 2 disminuyen cuyo efecto inherente a esta característica trae como consecuencia mayor confort al conducir, además en cuanto al amortiguador nacional por desarrollar fuerzas de amortiguación mayor de entre las probetas analizadas, este elemento brinda mayor estabilidad al conductor, esta característica es beneficioso, al poseer las mejores prestaciones evitando obstáculos en carretera.

Las fuerzas de amortiguamiento que alcanzaron las marcas permiten validarse como producto garantizable. Al mismo tiempo, el amortiguador más blando es el alternativo 2, luego el componente automotriz con características de comportamiento más duro corresponde al amortiguador nacional en cuanto a sus prestaciones en el funcionamiento tanto a la velocidad de 0.3 m/s conforme a la norma como los rangos de extensión y de compresión.

1.5 Estructuras de Vehículos.

Según (Vizán, 2022), cada vehículo está en movimiento, por tanto, posee una energía cinética que es proporcional a su masa y al cuadrado de su velocidad. Si el vehículo es frenado por un golpe, esta energía pasa a ser cero, ya que el coche se detiene; entonces toda la energía cinética se transforma en energía de deformación, tal como se presenta en la Figura 2.

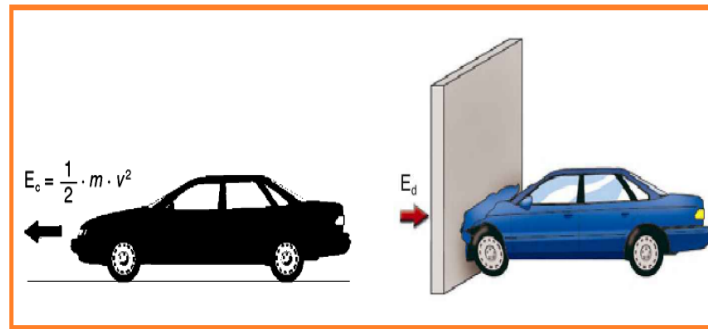


Fig. 2.- Energía Cinética y energía de Deformación.

En consecuencia, se debe conocer:

- Elementos de seguridad de un vehículo.
- Comportamiento de un vehículo en caso de accidente.
- Pruebas de choque.

En efecto esto es evidente ya que la mayor parte de los accidentes que se producen en carretera son golpes frontales. El 72% de estos se producen con desplazamiento, es decir, son asimétricos, y en muchos casos el motor no se ve afectado por el obstáculo. El 28 % restante se producen de forma frontal simétrica o centrada.

Del mismo modo (Vizán, 2022), clasifica la seguridad en activa y pasiva. El primero engloba los elementos y características del vehículo que ayudan al conductor a evitar los accidentes (neumáticos, los elementos de suspensión, los elementos de la dirección y elementos de frenado).

La seguridad pasiva son los elementos que protegen a los ocupantes del vehículo: el interior del habitáculo, la estructura de carrocería, componentes mecánicos, parachoques, puertas, que no deben abrirse durante el choque y después de este desde dentro y fuera, para un posible rescate de los ocupantes.

1.6 Remolques.

Afirma (Sarango, G., Cárdenas, R., Chamba, E., Cuasapud., & Briceño, 2020), que la fricción que se produce en la superficie del remolque al tener contacto con el neumático de los vehículos, la oruga del mini bulldozer, y los distintos materiales de los que se encuentran conformadas las cargas a ser trasladadas, requiere de la implementación de un *cabrestante* como ayuda para disminuir el rozamiento producido por el arrastre y sujeción de la carga.

El cabrestante también debes ser usado para transportar de un lugar a otro los vehículos y que al mismo tiempo cumpla con todas las normas de calidad y de seguridad requeridas para el óptimo funcionamiento del sistema, por lo que la utilización de un cabrestante es fundamental para evitar un deterioro más rápido de sus elementos y distribuir fuerzas de manera que disminuyan los daños a la estructura, en el izaje y transporte de cargas de hasta siete toneladas.

La funcionalidad del *cabrestante* complementará las actividades que se realizarán en el taller móvil, donde se desarrollarán acciones de trabajo mecánico, siendo de esta manera un elemento importante en el auxilio de vehículos que se encuentren en la necesidad de ser transportados para su posterior reparación.

Los cabrestantes sirven, por ejemplo, para subir vehículos en un remolque y según (Bosch, 1996); (Dominguez, E., & Ferrer, 2008). *El remolque*, también conocido como acoplado o tráiler es un vehículo de carga no motorizado que consta de chasis, ruedas, superficie de carga y, dependiendo de su peso y dimensiones, un sistema eléctrico y freno propio. No se puede mover por sus propios medios, sino que es arrastrado y dirigido por otro vehículo

1.7 Inteligencia Artificial-Vehículos Autónomos.

(Hidalgo, C., Marcano, M., Fernández, G., & Pérez, 2020), manifiesta que en los últimos años los Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS (del inglés, Intelligent Transportation System) se han convertido en una realidad dentro de la sociedad, aportando soluciones y beneficios a la conducción.

Con el fin de contribuir a su desarrollo, describe un marco cooperativo híbrido capaz de validar maniobras entre múltiples vehículos (virtuales y reales), con la finalidad de disminuir los costos, tiempos y riesgos asociados al ajuste de los controladores.

A continuación, para su validación se presentan 3 casos de estudios.

El primero consiste en utilizar dos vehículos virtuales para realizar un Control de Crucero Adaptativo, ACC (del inglés, Adaptive Cruise Control) con seguidor de trayectoria.

El segundo, emplea un coche real como seguidor y un coche virtual como líder para la maniobra de Stop & Go. *Finalmente*, se utilizan dos vehículos reales para el ACC. Los algoritmos de seguimiento empleados para las maniobras cooperativas están basados en

controladores de lógica borrosa. Los resultados demuestran la versatilidad del marco propuesto, al poder ejecutar las maniobras correctamente en cada uno de los entornos.

Este tipo de sistemas de transporte usan algunas plataformas como son: 1) la herramienta de simulación Dy-nacar (Lattarulo et al., 2017b) y 2) vehículo Renault Twizy automatizado. Ambos utilizan la arquitectura de control generalizada para la conducción automatizada presentada en (González et al., 2016). Al finalizar se detallan los entornos de pruebas basados en el marco cooperativo.

En ambas maniobras se empleó el mismo controlador basado en lógica difusa, para el cual se hizo uso del Toolbox de MATLAB®/Simulink, para controladores borrosos. Las entradas de control corresponden al error de distancia y velocidad entre ambos vehículos para mantener la posición del coche a una distancia de referencia previamente establecida, y basada en parámetros de seguridad.

La arquitectura de control utilizada en cada una de las plataformas consta de 6 bloques: Adquisición, Percepción, Comunicación, Decisión, Control y Actuadores. Dicha arquitectura ha sido empleada en distintos trabajos previos, de los cuales se pueden resaltar: la validación de un control lateral (Sriranjan et al., 2017) y de distintos controladores longitudinales (Marcano et al., 2018), así como también el desarrollo de una maniobra cooperativa de adelantamiento (Lattarulo et al., 2017a).

1.8 Datos, Medio ambiente e Industria Automotriz.

La ciencia de datos, toma decisiones basadas en datos, Existen herramientas para el análisis de datos/ descripción de datos, y que son muy usados en la industria automotriz y en la tabulación de datos en temas ambientales, tales datos se deben categorizar en diferentes ramas, como son:

- Ciencia de datos.
- Big Data.
- Business Intelligence.
- Minería de Datos.

La regresión lineal es calculada con herramientas basadas en IA (del inglés, Machine/Deep learning, Deep-profundo; learning-aprendizaje; machine-máquina), métodos que sirven para predecir el modelo.

Inteligencia de negocios (Business Intelligence), es la gestión de negocios, la Analítica predictiva hace alusión a modelos predictivos, con un porcentaje de éxito significativo. Los modelos predictivos son tan confiables, como confiables sean los datos que se les proporcionen al crearlos.

La minería de datos se enfoca a las herramientas estadística para entender los datos. La minería de datos es transformar todo lo que produce una empresa.

Por cierto, se debe saber el límite, porque en la ciencia de datos el volumen de datos es tan grande que se requieren muchos recursos. Un caso suigéneris es la investigación científica en donde se trata de establecer datos con información, es decir, lo cualitativo y cuantitativos se complementan entre ellos.

En tal virtud la estadística descriptiva también se integra con la estadística inferencial. De ahí que, es importante saber el tipo de datos y técnica de muestreo que se aplica para utilizar todas las técnicas antes mencionadas.

Por supuesto la Industria 4.0, que de manera directa e indirecta encierra en varios de sus ejes el desarrollo automotriz, seguridad y cuidado ambiental, ya que emplea gran volumen de datos. Estos ejes son:

- La inteligencia artificial,
- Datos en la nube,
- Conectividad.
- Simulación computarizada
- Vehículos Autónomos, entre otros.

Al mencionar la IA no se debe dejar de aludir al término ChatGPT y que se explica, en el siguiente epígrafe.

1.9 Gpt-4.

En la actualidad existen herramientas basadas en inteligencia artificial y que son de mucha ayuda, por ejemplo, el ChatGPT el cual es un sistema de chat basado en el modelo de lenguaje por Inteligencia Artificial GPT-3, desarrollado por la empresa OpenAI.

Es un modelo con más de 175 millones de parámetros, y entrenado con grandes cantidades de texto para realizar tareas relacionadas con el lenguaje, desde la traducción hasta la generación de texto. (Benavides, J., Ochoa, F., Díaz, D., & Narváez, 2023).

Para la temática que se trata en este libro, esta herramienta nos brinda la siguiente información:

En Ecuador, el sector de la mecánica automotriz es uno de los más importantes y ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años. Sin embargo, este crecimiento ha traído consigo una serie de desafíos relacionados con el medio ambiente y la seguridad industrial.

En términos de medio ambiente, la mecánica automotriz puede ser un sector bastante contaminante, ya que se utilizan una gran cantidad de productos químicos y se generan residuos tóxicos. Por esta razón, es importante que las empresas de este sector tomen medidas para reducir su impacto ambiental.

Entre estas medidas se encuentran el uso de productos biodegradables, la gestión adecuada de los residuos y la implementación de prácticas sostenibles.

En cuanto a la seguridad industrial, el sector de la mecánica automotriz también presenta una serie de riesgos, como la exposición a sustancias tóxicas, el uso de herramientas peligrosas y el manejo de maquinaria pesada. Es necesario que las empresas de este sector implementen medidas de seguridad adecuadas para prevenir accidentes y proteger la salud de sus trabajadores.

El gobierno de Ecuador ha establecido una serie de regulaciones ambientales y de seguridad industrial para proteger tanto el medio ambiente como la salud de los trabajadores en el sector de la mecánica automotriz. Las empresas deben cumplir con estas regulaciones para operar legalmente en el país.

En resumen, la mecánica automotriz en Ecuador enfrenta desafíos en cuanto al medio ambiente y la seguridad industrial, pero es posible abordar estos desafíos mediante la implementación de prácticas sostenibles y medidas de seguridad adecuadas.

Incluso, el gobierno ha establecido regulaciones para garantizar que las empresas operen de manera responsable en estos aspectos.

Acto seguido se le pregunto al asistente inteligente virtual, lo siguiente.

¿Cómo se vincula el medio ambiente con la inteligencia artificial?

A lo que esta plataforma contesto el precedente aporte:

La relación entre el medio ambiente y la inteligencia artificial (IA) es compleja y multifacética. La IA puede tener un impacto positivo en el medio ambiente al ayudar a abordar problemas ambientales, como el cambio climático, la gestión de residuos y la conservación de la biodiversidad.

Al mismo tiempo, la IA también puede tener un impacto negativo en el medio ambiente, como el aumento del consumo de energía y la generación de residuos electrónicos.

Por un lado, la IA puede ser utilizada para analizar grandes conjuntos de datos ambientales, lo que permite a los científicos comprender mejor los patrones y tendencias ambientales, y tomar decisiones informadas en relación con la gestión ambiental. También puede ayudar a identificar las áreas en las que se requiere intervención para proteger el medio ambiente, como la detección de incendios forestales y la monitorización de la calidad del aire y el agua.

Por otro lado, la IA puede ser un gran consumidor de energía, lo que aumenta la huella de carbono y contribuye al cambio climático. Además, la IA también genera residuos electrónicos, como los componentes de los ordenadores y dispositivos electrónicos utilizados para su desarrollo.

La eliminación inadecuada de estos residuos puede causar graves impactos ambientales y de salud.

Por lo tanto, es importante que se considere cuidadosamente el impacto ambiental de la IA y se busquen formas de reducir su huella de carbono y minimizar la generación de residuos electrónicos.

Esto puede incluir la adopción de prácticas de desarrollo de IA más sostenibles, el uso de energía renovable para alimentar los centros de datos y la promoción de la reutilización y el reciclaje de los componentes de los dispositivos electrónicos utilizados para la IA.

En resumen, la IA puede tener un impacto tanto positivo como negativo en el medio ambiente, y es importante que se consideren cuidadosamente los aspectos ambientales al desarrollar y utilizar esta tecnología.

En resumen, lo que el usuario final debe siempre considerar es ¿Cuál es esa línea que divide a los términos, antes mencionados?

Desde la posición de (Torkkola, K., Gardner, M., Schreiner, C., Zhang, K., Leivian, B., Zhang, H., & John Summers, 2008) la falta de atención del conductor es un factor importante en el 78 % de todos los accidentes (Dingus, T., Klauer, S., Neale, V., Petersen, A., Lee, S., Sudweeks, J., Pérez, M., Hankey, J., Ramsey, D., Gupta, S., Bucher, C., Doerzaph, Z., Jermeland, J., & Knipling, 2006).

Un sistema que podría detectar con precisión la falta de atención del conductor podría ayudar a reducir este número. En contraste con el uso de sensores especializados o cámaras de video para monitorizar al conductor, se detectó la falta de atención del conductor usando solo sensores fácilmente disponibles.

El clasificador fue entrenado usando sensores de CAS (del inglés, Collision Avoidance Systems) que pudieron identificar con precisión 80% de la falta de atención del conductor y podría agregarse a un vehículo sin incurrir en el costo de sensores adicionales.

La detección de la falta de atención del conductor podría utilizarse en sistemas inteligentes para controlar dispositivos electrónicos (Pompei, F., Sharon, T., Buckley, S., & Kemp, 2002) o redirigir la atención del conductor a tareas críticas de conducción (Remboski, D., Gardner, J., Wheatley, D., Hurwitz, J., MacTavish, T., & Gardner, 2000).

Los automóviles modernos contienen muchos dispositivos de información y entretenimiento diseñados para la interacción del conductor. Módulos de navegación, dispositivos de entretenimiento, sistemas de información en tiempo real (como precios de acciones o resultados deportivos), y los equipos de comunicación están cada vez más disponibles para el uso de los conductores.

Además, de interactuar con los sistemas a bordo, los conductores también optan por llevar dispositivos móviles, como teléfonos celulares, para aumentar la productividad mientras maneja. Porque la tecnología está cada vez más disponible para permitir que las personas se mantengan conectadas, informadas, y entretenido mientras está en un vehículo, muchos conductores se sienten obligados a utilizar estos dispositivos y servicios con el fin de multitarea mientras conduce.

Este mayor uso de dispositivos electrónicos junto con tareas personales típicas como comer, afeitarse, ponerse en el maquillaje, alcanzar objetos en el piso o en el asiento trasero puede hacer que el conductor pierda la atención a la tarea de conducción. La

desatención resultante del conductor puede aumentar el riesgo de lesiones para el conductor, los pasajeros, tráfico circundante y objetos cercanos.

El método predominante para detectar la falta de atención del conductor implica el uso de una cámara para rastrear la atención del conductor. cabeza u ojos (Fletcher, L., Apostoloff, N., Petersson, L., & Zelinsky, 2003); (Smith, P., Shah, M., & da Vitoria Lobo, 2003)

También se han realizado investigaciones sobre el modelado de los comportamientos de los conductores a través de dichos métodos. cómo construir modelos de control (Hess, R., & Modjtahedzadeh, 1989); (Hess, R., & Modjtahedzadeh, 1990), medir la entropía del comportamiento (Boer, 2001) o descubrir factores que afectan al comportamiento del conductor (Forbes, J., Huang, T., Kanazawa, K., & Russell, 1995); (Oza, 1999).

El enfoque para detectar la falta de atención es usar solo los sensores actualmente disponibles en los vehículos modernos, que incluyen sistemas de sensores para la prevención de colisiones, CAS (del inglés, Collision Avoidance Systems), sin usar el sistema de seguimiento de la cabeza y los ojos.

Esto evita el costo adicional y la complicación de los sistemas de video o los sistemas de monitorización de conductores descuidados. Se analizan varios parámetros de sensores comúnmente disponibles y se entrena un clasificador de desatención. Esto resulta en un sistema sofisticado pero económico para detectar la falta de atención del conductor.

Otra aplicación de modelos gráficos en la industria automotriz lo plantea (Steinbrecher, M., Rügheimer, F., & Kruse, 2008), con su canal de producción de los fabricantes de automóviles que hoy en día consiste en una muy heterogénea e intrincada forma de flujo de trabajo de ensamblaje que está impulsado por un grado considerable de interdependencias entre las instancias participantes, ya que hay proveedores, ingenieros de fabricación, analistas de marketing y el desarrollo de investigadores.

Por lo tanto, es de suma importancia permitir que todos los expertos en producción respondan rápidamente a posibles fallas en la entrega a tiempo, picos de pedidos u otras perturbaciones que pueden interferir con el proceso de montaje ideal. Sin embargo, la rápida evolución de los nuevos modelos de vehículos requiere un buen diseño, investigaciones relacionadas con la recopilación y el análisis de datos de mantenimiento de vehículos.

Es crucial rastrear interacciones complicadas entre los componentes del automóvil o causas de fallas externas en el menor tiempo posible para cumplir con los reclamos de calidad solicitados por el cliente.

También, (Steinbrecher, M., Rügheimer, F., & Kruse, 2008) presenta en este artículo una evidencia empírica de que los modelos gráficos pueden proporcionar un marco poderoso para aplicaciones basadas en datos y conocimientos con cantidades masivas de información.

Aunque subyacentemente las estructuras de datos pueden volverse muy complejas, los autores presentaron proyectos implementados en dos empresas automotrices que dan como resultado una reducción efectiva de la complejidad de los métodos adecuados para la interacción intuitiva del usuario.

Por otro lado (Prokhorov, 2008), emplea sistemas inteligentes basados en redes neuronales para el desarrollo automotriz, tal como se muestra en la Figura 3. Donde NN recibe entradas y produce salidas que se comparan con los valores objetivo de las salidas del sistema/proceso a modelar o identificado.

Este arreglo se conoce como entrenamiento supervisado porque los objetivos del entrenamiento NN siempre son proporcionado por el sistema (“supervisor”) para ser modelado por NN. La figura 3 se refiere no solo a los servicios supervisados y modelados, sino también a toma de decisiones, por ejemplo, cuando se requiere entrenar un clasificador NN.

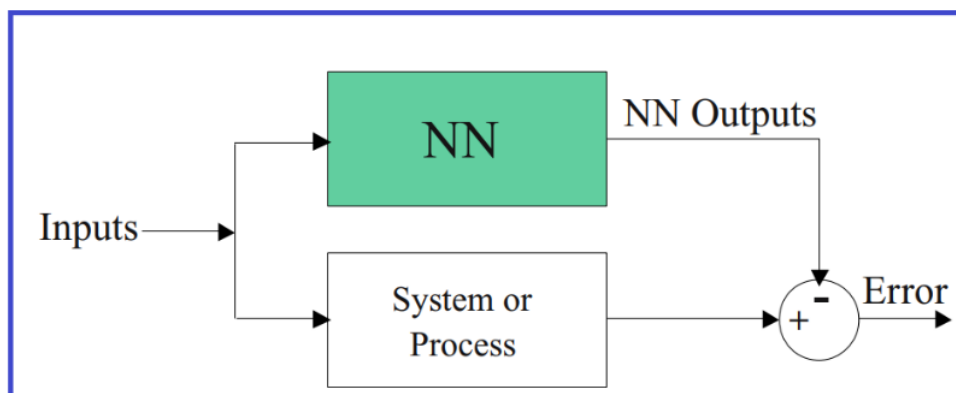


Fig. 3.- Un arreglo muy popular para entrenar a NN y para modelar otro sistema o proceso, incluye la toma de decisiones, se denomina entrenamiento supervisado. Las entradas a la NN y al sistema no son necesariamente idénticas. El error entre las salidas NN y las salidas correspondientes del sistema pueden usarse para entrenar a la NN.

1.10 Conclusiones Parciales.

- Muchos diseños van dirigidos a personas con discapacidad, ancianas y aquellas que resultan con dificultad motriz especialmente en las extremidades inferiores. Para esto se consideró los grandes avances que existen con relación a los diferentes prototipos de asientos. De esta forma lograron los autores de algunos trabajos establecer un diseño que alcanzo a cumplir con las expectativas que se plantearon ya su vez englobar todos los parámetros que se suscitaron.
- Otra posibilidad en el diseño para persona discapacitas y de la tercera edad, es adaptar el mecanismo en el interior del vehículo, para ello fue necesario desmontar el asiento y realizar una que otra modificación para que se pueda acoplar de manera correcta; el asiento se colocó sobre una base que giraba y que se deslizaba en una determinada longitud, esto permite al prototipo salir del interior del vehículo en cierta distancia y facilitar el acceso de la persona que lo va a utilizar.
- El diseño, simulación y construcción de un prototipo de silla de automóvil de gran utilidad para personas mayores y discapacitadas, es un tema que debe ser incluido en todos los nuevos diseños de vehículos.
- El nuevo diseño, que se anexa al propio diseño del vehículo, no debe desmejorar las características del propio vehículo, al que se le van acoplar los cambios. Es importante considerar cada modelo de forma independiente.
- La Industria 5.0, llevara a ser más humana, sostenible y resiliente, ejemplo es la herramienta chat GPT.
- Es importante resaltar que la Inteligencia de negocios es diferente al Big Data, sobre todo el momento de emplear los datos.
- La IA es buena, pero hay que seguir aprendiendo, porque se cae en el facilismo.
- La IA no debe cambiar la esencia del ser humano.

CAPÍTULO II.

NORMATIVA TÉCNICA LEGAL.

En Ecuador como en varios países de la región, existen diferentes normas y simbología al momento de aplicar requerimientos de seguridad ocupacional y ambiental. Así mismo al interpretar planos, por ejemplo, en el área automotriz la neumática, electroneumática y oleo-hidráulica, están presentes en cada momento, por lo que en este capítulo se dedica una parte, para el análisis y proponer criterios que serán de mucha ayuda el momento de con la ayuda de simuladores de la firma Festo, proceder a simular circuitos N, EN, Oleó Hidráulicos.

2.1 Definiciones.

Es importante antes de profundizar en este capítulo, definir el término. ¿Qué es una norma?

Con base en (Textos Científicos, 2006). Una norma son los requisitos de los códigos de diseño, todo proyecto se completará teniendo en cuenta las exigencias de las Normas y Códigos de Seguridad y Medio Ambiente vigentes, para lo cual se tendrá que basar en la matriz de causas potenciales las fallas analizadas.

Esto permitirá definir los elementos tanto de medición y control de las variables críticas como seleccionar los dispositivos de seguridad que correspondieren aplicarse en cada caso analizado. También se deberá en esta etapa definir el control y management del stock de productos. Con lo que se puede pasar a las siguientes etapas de ingeniería:

En Ecuador el INEN (Servicio Ecuatoriano de Normalización) Plantea la norma NTE INEN 2204, para la Gestión ambiental. Aire. Vehículos automotores. Límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres que emplean gasolina. (INEN, 2017).

Norma OHSAS 18001.

De todos los modelos mencionados el de mayor aceptación, tanto nacional como internacionalmente es la norma OHSAS 18001. Prueba de esta aceptación es su continua renovación o actualización. Entre los principales cambios que se han introducido a la

norma OHSAS 18001, según Enríquez & Sánchez en su obra OHSAS 18001:2007, pág. 13, se tiene:

- Mayor hincapié en la importancia de la salud
- Revisar las definiciones que existían y añadir otras nuevas
- Incluir mejoramiento para facilitar más compatibilidad con ISO 14001:2004 y con ISO 9001:2000
- Incorporar requisitos nuevos para la consideración en la planificación de las prioridades de los controles de riesgos.
- Añadir nuevos requisitos para la evaluación del cumplimiento legal, la participación y consulta y la investigación de los incidentes.

Para Enríquez & Sánchez en su libro OHSAS 18001:2007, la finalidad de la norma OHSAS 18001 es “proporcionar a las organizaciones un modelo de sistema para la gestión de la seguridad y salud en el lugar de trabajo, que les sirva tanto para identificar y evaluar los riesgos laborales, los requerimientos legales y otros requisitos de aplicación; como para definir la política, estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, la planificación de las actividades, los procesos, procedimientos, recursos, registros, etc., necesarios para desarrollar, poner en práctica, revisar y mantener un sistema de gestión de la Seguridad y Salud Laboral.

Este estándar determina las exigencias que debe implantarse y, por lo tanto, justificarse en las auditorías de certificación que se realice”. Pág. 13.

En la opinión de (Rivas, J., Santos, J., & Scaffini, 2016). El enfoque del SG-SSO obtuvo más apoyo tras la amplia aprobación y éxito de las normas ISO para sistemas de gestión de la calidad (serie de normas ISO 9000) y más tarde para la gestión medioambiental (serie de normas ISO 14000).

Este modelo se basa en teorías de sistemas elaboradas principalmente en las ciencias naturales y sociales, pero también es similar a los mecanismos de gestión empresarial. Las teorías de los sistemas generales tienen cuatro elementos en común: aportación, proceso, resultados e impresiones.

Tras la adopción de las normas técnicas ISO 9000 sobre la gestión de la calidad e ISO 14000 sobre la gestión medioambiental a principios del decenio de 1990, se contempló la

posibilidad de elaborar una norma ISO sobre los sistemas de gestión de la SSO en un Taller Internacional sobre las ISO celebrado en 1996.

Ratifica (Rivas, J., Santos, J., & Scaffini, 2016), en el Reino Unido, la British Standards Institution (BSI) es el cuerpo nacional independiente responsable de preparar las normas británicas. El BSI desarrolló en 1996 la guía para los sistemas de gestión de la seguridad y salud laboral, titulada "Guide to occupational health and safety management systems" (BS 8800:1996), basada en la norma ISO 14001: 1996 sobre sistemas de gestión medioambiental, que se encontraba en preparación en dicho momento.

La Norma BS 8800:1996 plantea principios básicos fundamentales, los cuales se presentan a continuación:

- *La Política de Seguridad y Salud en el Trabajo:* Acompañada de una revisión del estado inicial y periódico.
- *La organización:* Con sus responsabilidades, disposiciones de la organización y documentación.
- *Planificación e implantación:* Que contenga su evaluación de riesgos, así como los requerimientos legales y otros.
- *Desempeño de medidas:* Es la que brinda el desarrollo de las medidas a adoptar en el sistema.
- *Auditoría:* Mediante la auditoria se verifica la conformidad de las disposiciones planificadas, el desempeño de las medidas adoptadas y su adecuada implantación.
- *Revisión periódica del estado:* son importante para una mejora continua del sistema.

Poco después de la publicación de la Guía BS 8800, en junio de 1996 la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) publicó la norma UNE 81900:1996 EX, que surgió con carácter experimenta por un período de tres años, con el objeto de 81 conocer el punto de vista de las organizaciones al aplicar unos principios de gestión que, aunque ya conocidos para la materia cubierta por la norma, eran nuevos y delicados.

2.2 Normativa Técnica Legal (Ergonomía).

El objeto de la normativa ergonómica es prevenir los problemas derivados del trabajo habitual y prolongado: trastornos oculares, fatiga mental y problemas músculo esqueléticos, etc., que se suscitan cuando existen condiciones inseguras laborales por falta

de estudios previos ergonómicos que logren acondicionar los puestos de trabajo (INSHT, 2012).

El acondicionamiento ergonómico requiere de un conjunto de normativas y metodologías Técnico – Legales que pretenden adaptar el puesto de trabajo a la persona que realiza una o varias tareas; las especificaciones técnicas de ese tipo son materia de normalización (Nogareda, S., & Dalmau, 2008)

En Ergonomía, se pueden citar más de 35 documentos normativos existentes de los cuales se encuentran en curso avanzado de preparación y otros vigentes. Los más usuales son: las españolas (UNE), las europeas (EN), y las Internacionales (ISO).

Existen además manuales basados principalmente, en el contenido de las normas técnicas desarrolladas en el seno del Comité Europeo de Normalización (CEN) en colaboración con ISO, concretamente en las normas ISO-9241 y EN-ISO 9241 (Rodríguez, 2002).

EL Art 14.- Parámetros Técnicos para la Evaluación de Factores de Riesgo. - Las unidades del Seguro General de Riesgos del Trabajo utilizarán estándares y procedimientos ambientales y/o biológicos de los factores de riesgo contenidos en la ley, en los convenios 35 internacionales suscritos por el Ecuador y en las Resolución No. C.D.390 normas técnicas nacionales o de entidades de reconocido prestigio internacional.

Normativa Española: REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE nº 9723/04/1997.

La norma ISO 7250 se ocupa de las medidas básicas del cuerpo humano, además da las definiciones de lo que se considera un “grupo de población” aceptable como muestra para las mediciones, y de las medidas de base del cuerpo humano, determinando lo que podemos intentar medir; para ello parte de conceptos y criterios tomados de la Anatomía (INSHT, 2012).

En la ISO 11226 evalúa las posturas de trabajo estáticas, desde un punto de vista ergonómico, aparecen otros conceptos como la “postura del tronco”, la “flexión” o la “extensión” que tienen origen en la medicina y que son muy utilizados por la Ergonomía cuando aplica uno de sus instrumentos de análisis como la Biomecánica (INSHT, 2012).

Menciona (Puente, 2014) en su trabajo de tesis, algunas normas técnicas:

- UNE- EN ISO 6385:2004. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo.
- UNE - EN 614 – 2: 2001 +A1:2008. Seguridad de las máquinas. Principios de diseño Ergonómico. Parte 2: Interacciones entre el diseño de las y las tareas de trabajo
- ISO 26800:2011. Ergonomics - General approach, principles and concepts

2.3 Medidas de seguridad en la reparación de vehículos eléctricos e híbridos.

Desde la posición de (Blogmecánicos, 2015): Los componentes de tracción de los vehículos eléctricos e híbridos acostumbran a trabajar a voltajes superiores a los 12 voltios de un vehículo convencional siendo muy peligrosa su manipulación si no se tienen los conocimientos adecuados.

En este post se comenta el protocolo de seguridad a seguir en caso de querer efectuar una reparación en este tipo de vehículos. La normativa europea que regula los trabajos en alta tensión es la EN 50110-1 y la EN 50110-2.

En ellas, se contemplan diferentes apartados como: Directiva 89/391/CEE: aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo. Ley 31/1995: prevención de riesgos laborales. Real Decreto 614/2001: disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajos frente al riesgo eléctrico.

El contenido de estas directrices se resume en las siguientes líneas: Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá efectuarse sin tensión. Sin embargo, existen algunas excepciones. Podrán realizarse trabajos con la instalación en tensión en:

- Operaciones elementales.
- Trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad.
- Mediciones y verificaciones cuya naturaleza así lo exija.

(A excepción de si existe riesgo de incendio, explosión o acumulación peligrosa de carga electrostática dónde será obligatorio desconectar la tensión.).

Norma ANSI/ISA 5.1, 2009.

Otra nomenclatura y simbología que se emplea para interpretar planos en el sector industrial, es la Norma ANSI/ISA 5.1, 2009. Instituto Nacional Estadounidense de Estándares, **ANSI** (del inglés, American National Standards Institute); Sociedad Americana de Instrumentación, **ISA** (del inglés, Instrument Society of América (1945)).

Estas normas son de mucha utilidad para la interpretación de la instrumentación que se encuentra en cada lazo de control y que son conocidos como Diagramas de Tuberías e Instrumentación P&ID (del inglés, Piping and Instrument Diagram), lo que se aprecia en la Figura 4.

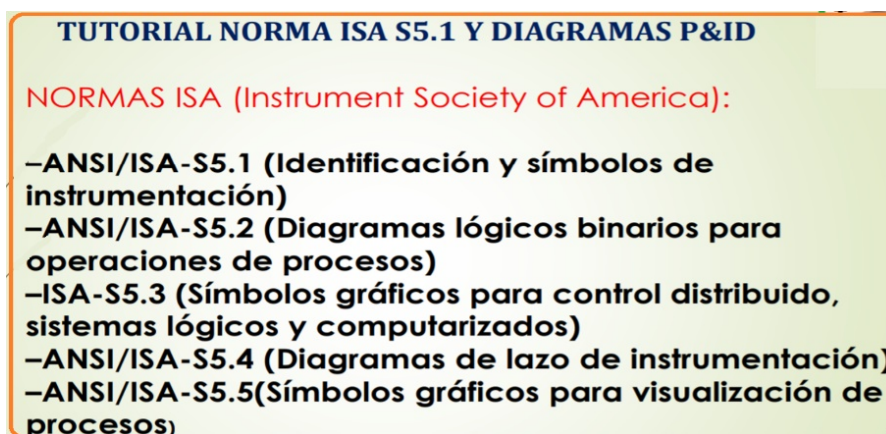


Fig. 4.- Significado de las diferentes clasificaciones de las normas ANSI/ISA, según su aplicación.

Un lazo cerrado de control, representado en diagrama de bloques e identificado con el número 100, esto quiere decir que anteriormente a este lazo hay 99 lazos en algún sector. Además, se indica los diferentes tags presentes en este proceso, se indica en la Figura 5.

Es importante señalar que existen tres tipos de diagramas de instrumentación:

- Diagrama de Flujo de procesos (PFDs).
- Diagrama de Procesos e Instrumentos (del inglés, P&ID), estos diagramas permiten conocer el flujo del proceso, así como el flujo de la información entre los instrumentos que miden y controlan el proceso.
- Diagrama de lazos (del inglés, Loop Sheets), documentación dedicada al nivel más bajo, donde el instrumentista puede ver las interconexiones de instrumentos individuales, incluido todos los números de cables, números de terminales, tipos de cables, calibración de instrumentos, rangos, etc.
- Diagrama de Funcionales, lo que se aprecia es la parte eléctrica en general.

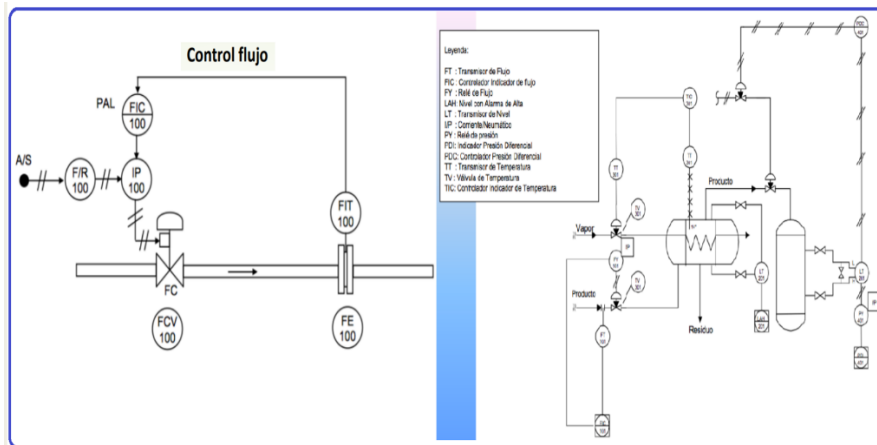


Fig. 5.- Simbología ISA S5.1-2009, para diagramas P&ID.

Representaciones que marcan la diferencia el momento de elegir entre una aplicación neumática, electroneumática y de oleo hidráulica. A simple vista la instrumentación es mucho más robusta para la parte oleo hidráulica. Esto porque se trabaja con aplicaciones de mayor esfuerzo como:

- Grúas o montacargas que se usan para descargar contenedores en los puertos.
- El brazo hidráulico de una volqueta.
- Esquema de hidro transmisión, entre otras.

Un circuito oleo hidráulico, recircula el aceite a un depósito que se conoce como centralita hidráulica, recuérdese que el aceite que circula no se elimina a la atmósfera como en la variante neumática y electroneumática. Aquí se debe cuidar y proteger el medio ambiente el momento de proceder el aceite que ya ha cumplido su vida útil.

Un lazo de control oleo hidráulico es el de la Figura 6, a la izquierda se puede observar un lazo cerrado de control, que consta de una centralita hidráulica (como se ve en la parte derecha de la figura 5, donde se ven todos los componentes de una centralita hidráulica), preactuadores que son la electroválvulas oleo hidráulicas (que generalmente son de 3/3, 4/3, 5/3, es decir, el numerador de la fracción son las vías, salidas o tomas, el denominador son las posiciones, que a diferencia de la parte neumática y electroneumática, el tener tres posiciones da un alto porcentaje de estar trabajando en el área oleo hidráulica, aunque no se descarta el estar en un entorno N y EN).

Lo que se debe considerar es que esta tercera posición es como un estado intermedio de acción entre encendido y apagado.

Finalmente se indica un actuador lineal de simple efecto con retorno con muelle, la teoría y la práctica señala que este tipo de actuadores trabajan con preactuadores 3/2 para el caso neumático y electroneumático (y con 4/2, 4/3, para cilindros de doble efecto).

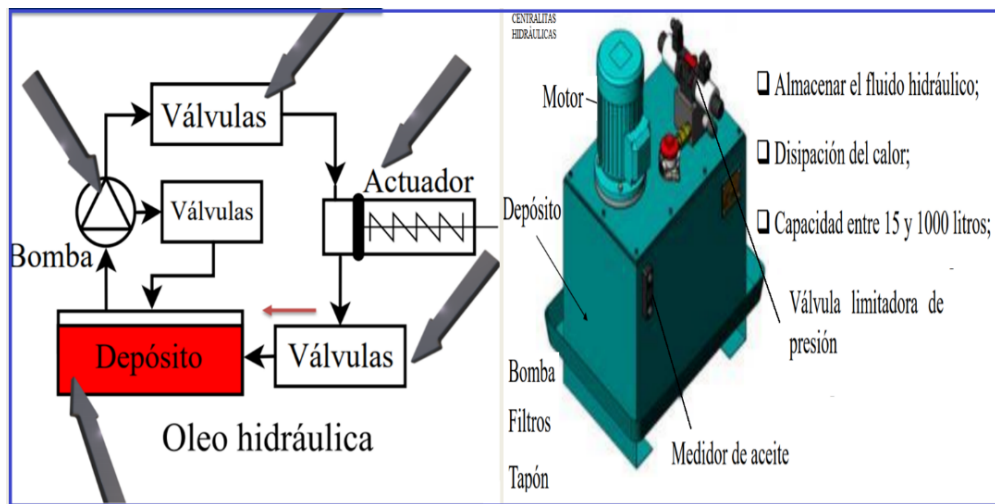


Fig. 6.- Representación en diagrama de bloques a la izquierda del lazo de control de un circuito oleo hidráulico. Así mismo a la derecha se muestra una centralita hidráulica.

El circuito de la Figura 7 es una captura de imagen de un lazo oleo hidráulico, es decir, la instrumentación empleada es oleo hidráulica, porque el flujo que circula es aceite. También tiene una centralita hidráulica, un preactuador 4/3 con accionamiento manual, el que sirve para accionar un actuador lineal de doble efecto, simulada con la ayuda de Fluid SimHidraulic (existe dentro de Festo otro simulador para circuitos N y EN, su nombre es FluidSim Neumatic); (Udemy. 2020).

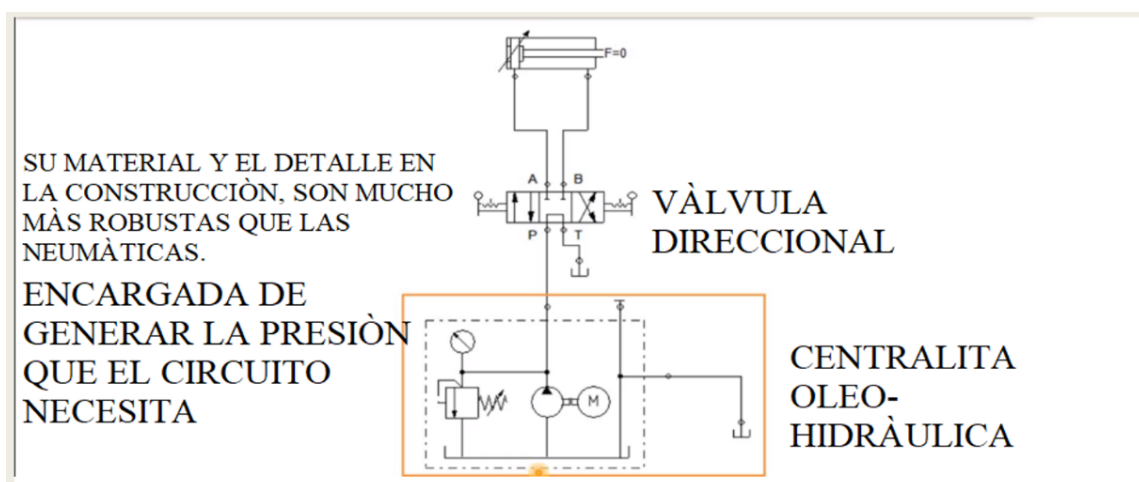


Fig. 7.- Circuito oleo hidráulico, elaborado con la ayuda de Fluidsim Hidráulica.

En la Figura 8 se observa un gato hidráulico, estos se caracterizan porque el avance de la carga no es uniforme como si fuera una bomba. Son de mucha utilidad para levantar

cargas considerables con recorridos cortos. Son muy usadas en carros, camiones, talleres de vehículos, uso industrial entre otros.

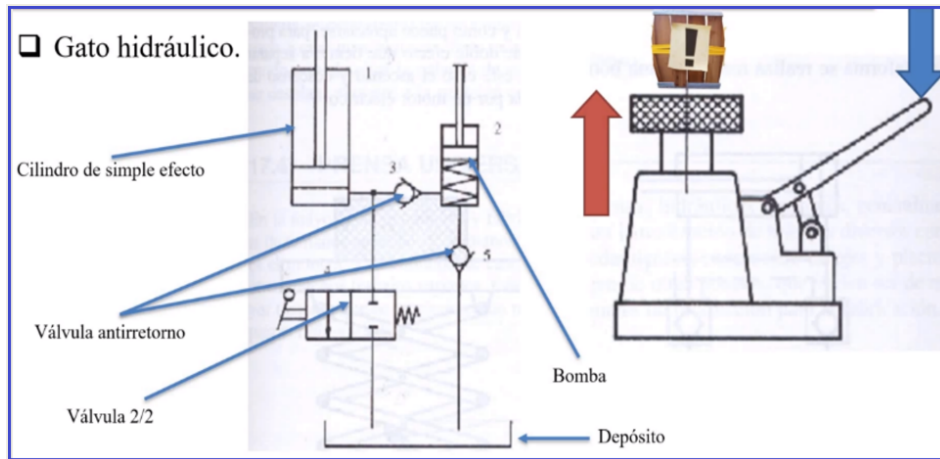


Fig. 8.- Representación de un Gato Hidráulico (derecha) y su representación a la izquierda, usando FluidSim Hidráulico.

2.4 Modo fallo de un dispositivo.

Es importante notar cómo el modo de falla de una válvula a menudo está relacionado con su acción de control (aire para abrir, aire para cerrar), (Existen excepciones para las válvulas diseñadas para fallar en su lugar, donde una válvula puede estar diseñada para "bloquearse" en posición a través de la acción de un dispositivo externo, ya sea que la válvula misma sea aire para abrir o aire para cerrar.).

Es decir, una válvula de control neumático aire para abrir fallar al cerrarse ante la pérdida de presión de aire y viceversa. Este es un hecho importante porque una buena ingeniería de seguridad exige que los factores de riesgo del proceso determinen el modo adecuado de falla de la válvula en lugar del sistema de control convención o hábito.

A las personas les puede resultar más fácil comprender el funcionamiento de un control de aire para abrir válvula que una válvula de aire para cerrar (más señal = más flujo de fluido de proceso), pero esto no debería ser un problema.

Principio rector en la selección de válvulas. Las válvulas de control de aire para abrir fallan naturalmente al cerrarse, lo que significa son apropiados para una aplicación de control de proceso en particular solo si ese proceso es más seguro con una válvula cerrada por falla que con una válvula abierta por falla.

Si el proceso es más seguro con una válvula de falla abierta, entonces la válvula de control accionada neumáticamente especificada para esa aplicación debe ser de aire para cerrar. De hecho, este principio básico forma la base, o al menos debería formar la base, de las decisiones.

Para acciones del instrumento en lazos de control críticos: es recomendable primeramente determinar el modo más seguro de válvula falla, luego seleccione y/o configure las acciones del instrumento de tal manera que los modos más probables de falla en la ruta de la señal darán como resultado que la válvula de control se mueva constantemente a esa posición (la más segura).

Por ejemplo, considere este sistema de enfriamiento automatizado para un gran motor generador de energía, tal como se aprecia en la Figura 9. (Kuphaldt, 2019b).

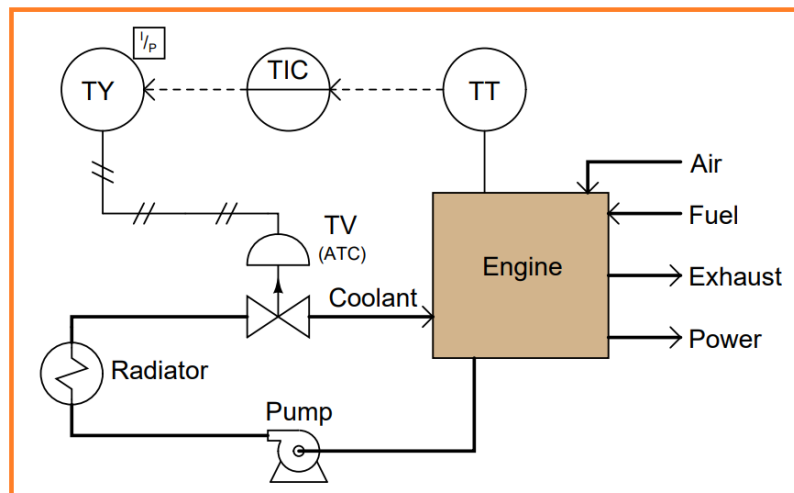


Fig. 9.- Esquema de control de un motor, cuya variable monitorizada se hace a través de un Transmisor de Temperatura.

En los Estados Unidos, las organizaciones ANSI e IEEE han estandarizado un conjunto de códigos numéricos refiriéndose a diferentes tipos de dispositivos y funciones del sistema de potencia (IEEE C 37.2). Algunos de estos códigos se refieren a equipos específicos (por ejemplo, interruptores automáticos), mientras que otros códigos se refieren a elementos abstractos. (por ejemplo, protección contra sobrecorriente).

Dos listados parciales de estos números de código ANSI/IEEE mostrar algunos de los dispositivos y funciones cubiertos por el estándar ANSI/IEEE. Algunos de estos códigos se observan en la Tabla 2.1. (Kuphaldt, 2019a).

Tabla 2.1 Códigos empleados por el estándar ANSI/IEEE

código ANSI/IEEE	Dispositivo
12	Sobre velocidad.
14	Baja velocidad.
19	Reducir el voltaje de arranque.
33	Interruptor de posición.
41	Interrupción del circuito de campo.
52	Interruptor del circuito de CA.
57	Interruptor de cortocircuito/conexión a tierra.
63	Interruptor de Presión.
70	Reóstato.
71	Interruptor de Nivel de líquido.
72	Interruptor del circuito de CD.
80	Interruptor de Flujo.
84	Mecánico operativo, genérico.
88	Auxiliar de motor/generador.
89	Interruptor de línea (potencia desconectada).

2.5 Conclusiones Parciales.

- Los materiales en neumática, electroneumática, son menos robustos que los de oleo hidráulica.
- Al trabajar en cualquiera de los tres usos de electroválvulas (N, EN y Oleo Hidráulica) que siempre un preactuador, que sea 3/2, trabajara más adelante con un cilindro de simple efecto con retorno con muelle, es decir, a partir de 4 vías en adelante que trabaja con cilindros de doble efecto.
- El uso de preactuadores de tres posiciones, da un alto grado de certeza que se esta trabajando en el campo oleo-hidráulico.
- En los Estados Unidos, las organizaciones ANSI e IEEE han estandarizado un conjunto de códigos numéricos refiriéndose a diferentes tipos de dispositivos y funciones del sistema de potencia (IEEE C 37.2).

CAPÍTULO III.

SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD AMBIENTAL.

Toda actividad exige un esfuerzo adicional a lo que normalmente está diseñada la ergonomía del ser humano, de ahí que cada país presenta una normativa a seguir, para proteger la salud y el medio ambiente de los trabajadores, sin discriminar el sector en que estén desempeñando.

Por consiguiente, en este capítulo se presenta un análisis de seguridad ocupacional y seguridad ambiental.

3.1 Seguridad Ocupacional.

La preservación de la salud siempre ha sido un tema que ha ocupado una gran importancia en el mundo, debido a que de ésta depende el disfrute de las actividades diarias y el bienestar en todas las áreas del ser humano, siendo el trabajo “la actividad que realiza el hombre transformando la naturaleza para su beneficio buscando satisfacer distintas necesidades humanas; la subsistencia, la mejora de la calidad de vida, la posición del individuo dentro de la sociedad, la satisfacción personal, la producción de bienes y servicios, etc.” (González, A., Bonilla, J., Quintero, M., Reyes, C., & Chavarro, 2016). Siendo el trabajo, la generadora de efectos no deseados sobre la salud, como son los accidentes y enfermedades laborales, ocasionadas por las condiciones y el entorno laboral en el que se desenvuelve el trabajador.

Se puede apreciar claramente que el objetivo de la salud laboral, en donde la razón que la Organización Internacional del Trabajo (OIT) tiene como uno de sus cometidos principales proteger a los empleados frente a estos accidentes y enfermedades causadas por el puesto de trabajo.

Por esta razón la OIT define a la “salud laboral” como “el grado completo de bienestar físico, psíquico y social, y no solo la ausencia de enfermedad en los trabajadores como consecuencia de la protección frente al riesgo (Organización Internacional del Trabajo OIT, 1999).

Es aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo y de la protección y promoción de la salud de los

trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones (LEY 1562, 2012).

Citando a (Chamorro, M., Guzmán, A., Ibarra, Y., & Prieto, 2017). Inicialmente es importante tener en cuenta que toda actividad laboral se desarrolla en un espacio y puesto de trabajo, en donde confluyen características de los ambientes, del diseño de los puestos y de las condiciones individuales generales de los trabajadores. Estas características finalmente determinan la eficiencia y el confort durante la realización de las tareas.

La inspección de las áreas y puestos, y el ambiente de trabajo en general, permiten determinar las condiciones específicas de los mismos, los requerimientos para el trabajador en relación con las tareas.

De esta manera se pueden generar las recomendaciones necesarias que conlleven a mejorar y optimizar los ambientes de trabajo y a controlar las demandas para los trabajadores.

De igual forma (Chamorro, M., Guzmán, A., Ibarra, Y., & Prieto, 2017), hizo un trabajo de investigación en donde realizó una observación general del centro de distribución en el área logística, para establecer las condiciones críticas y evaluarlas en un taller de mecánica automotriz ubicada en el Distrito de Barranquilla región del caribe.

Se destacan tres de los grupos que más crecen en ventas durante los primeros nueve meses del año: Vehículos, repuestos y lubricantes (29.7%), oficinas, libros y otros (28.7%) y textiles, prendas de vestir y calzado (12.9%).”

Tales organizaciones informales se han ido ubicando en barrios como Boston, Rebolo, Delicias, dada la participación de estas actividades económicas y el comportamiento de los precios de los automóviles nuevos y viejos al igual que al crecimiento del parque automotor de la ciudad los talleres de mecánica automotriz.

Estos talleres son una gran oportunidad para aumentar los puestos de trabajo de las personas que no tienen actividad económica, ni tienen un buen nivel de escolaridad llegando al técnico que es el que más se adecua a estas necesidades.

El trabajo de (Chamorro, M., Guzmán, A., Ibarra, Y., & Prieto, 2017), tiene como fin aportar y empezar a corregir este vacío teórico y generar por medio de talleres educativos,

que los mecánicos automotrices estén capacitados y sean grupos replicadores para los demás, se agrupen o se unan para controlar el riesgo laboral en su sector para guardar sus negocios y la salud del personal que labora en estas actividades, consolidándose los elementos de intervención en el contexto del Sistema de Seguridad Social y del Trabajo.

En *Chile* se preocupan por direccionar estrategias que permitan consolidar esta población por que los especialistas en seguridad ocupacional consideran que el trabajar con materiales combustibles existe la posibilidad de que se produzca un incendio o una explosión.

El mejor momento para controlar un fuego es antes de que éste se inicie y por esta razón es importante que las empresas que utilizan este equipo de personal estén alertas respecto de las acciones y del ambiente en el que se desarrollan las actividades de mantenimiento o mecánica automotriz, con el fin de evitar el inicio de una problemática en la salud de estas personas (ACHS, 1958).

Un ejemplo, de la industria automotriz es la que se ve en *El Salvador*, la Salud Ocupacional surge con el nombre de Prevención de Riesgos Profesionales en el año de 1968, adscrita al Departamento de Medicina Preventiva del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

Posteriormente, en el año de 1980 se empiezan a becar a médicos salvadoreños para realizar estudios de post grado en la especialidad de Salud Ocupacional en la escuela de Salud Pública de la Universidad de Chile, con el ánimo de fomentar más esta disciplina.

Finalmente, el 16 de octubre de 2001 se creó la Comisión Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (CONASSO), que ha formulado propuestas de normativas legales que regulan las condiciones de Seguridad y Salud Ocupacional, así mismo ha coordinado programas, proyectos y campañas nacionales de Prevención de Riesgos Laborales.

(Rivas, J., Santos, J., & Scaffini, 2016), propone diseñar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para las MIPYMES del Sector Automotriz (CIU G – 4 520) que facilite la gestión de los riesgos y contribuya a la disminución de accidentes y enfermedades profesionales, en conformidad a los requisitos de la LEY GENERAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS LUGARES DE TRABAJO (Decreto N° 254) y a su vez esté basado en un sistema internacional en materia de seguridad laboral (OHSAS 18000).

Así mismo, establece un plan de implementación del Sistema de Gestión para las MIPYMES del Sector Automotriz (Clasificación CIIU G – 4 520) así como sus costos, tanto de la inversión como de la implementación.

(Rivas, J., Santos, J., & Scaffini, 2016). Explica en la Figura 10 que el objetivo de la salud ocupacional es que los trabajadores se vean libres, a lo largo de toda su vida de trabajo, de cualquier daño a su salud ocasionado por las sustancias que utiliza, los equipos que usa o por condiciones de trabajo; es decir, prevenir riesgos profesionales los cuales pueden verse reflejados como accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.

Dentro de la salud ocupacional se distinguen cinco grandes ramas: las cinco grandes ramas de la Salud Ocupacional, se aprecian en la figura 10.

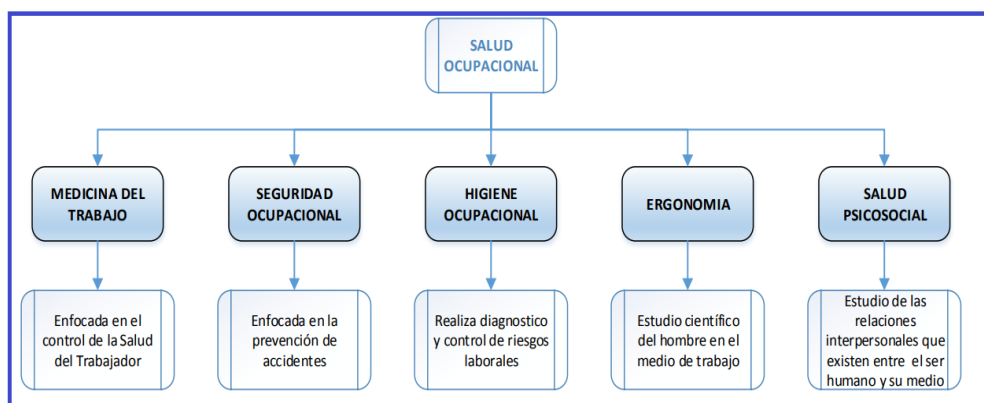


Fig.10.-Subdivisiones que componen la Seguridad Ocupacional.

En países latinoamericanos como Ecuador se evidencian situaciones parecidas a los de este problema de investigación ya que, según (Heredia, 2014). en su artículo, Sistema de Evaluación y Vigilancia Ergonómica de TME en personal de mantenimiento mecánico, después de realizar el análisis de los puestos de trabajo, concluye que los riesgos más relevantes son ocasionados por agentes físicos, mecánicos, químicos, biomecánicos y la falta de conocimiento del 20 empleador en temas ergonómicos, de evaluación y análisis de riesgos, permiten que existan estas deficiencias que posteriormente vayan generando problemas de salud en el trabajo (Heredia, 2014).

A nivel mundial se han realizado diversos estudios en materia de identificación de riesgos laborales utilizando diferentes metodologías; como lo es la investigación realizada por Juan Carlos Paredes Arias y Cristian Adrián Naranjo Flor con el objetivo de determinar los focos de riesgo laboral existentes para los mecánicos en un taller de mecánica automotriz, en la ciudad de Riobamba-Ecuador, donde comparte la metodología aplicada

en el diseño del plan de seguridad industrial por medio de la matriz de riesgos. (Ulloa, 2012).

Otra experiencia más pragmática entre la universidad y la empresa privada es presentada por (Arroyo, M., Mata, A., Coto, L., Vega, J., Brenes, M., & Hernández, 2019) estos muestran los resultados del proyecto multidisciplinario “Experiencia 360°” desarrollado en la Escuela de Ingeniería en Computación del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC).

Este proyecto se desarrolló aplicando una metodología de investigación acción que utilizó los juegos como herramienta para el fortalecimiento de habilidades socioemocionales (soft skills) con estudiantes de tercer año de un programa de bachillerato universitario. Se presenta la metodología desarrollada y los resultados alcanzados.

Este ensayo constituye una primera aproximación a la construcción de una estrategia específica orientada al desarrollo de habilidades socio emocionales en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Computación.

De modo que los resultados obtenidos puedan convertirse en el insumo para el desarrollo de un proceso sistemático de trabajo multidisciplinario e innovador que promueve la formación integral de los estudiantes para su adecuada incorporación profesional en los entornos laborales.

3.2 El Internet en los Vehículos y el cuidado de medio ambiente y del conductor.

(Rakesh, 2020) examina los requisitos del servicio de C-V2X para mejorar el 3GPP sistemas en escenarios 5G. Esto comprende el soporte de la capa de transporte para la seguridad, así como aplicación C-V2X que no es de seguridad (3GPP, 2018).

Las aplicaciones V2X relacionadas con la seguridad son vehículos pelotones, conducción avanzada, conducción remota y sensores ampliados. Las aplicaciones V2X no relacionadas con la seguridad son información de entretenimiento, puntos de acceso móviles, 3D HD dinámico digital actualización de mapas, etc.

3.3 Aplicaciones C-V2X y Requerimientos.

El Internet vehicular genera algunos logros ambientales ya que abarca, tiene algunas aplicaciones como la C-V2X que se clasifica en cuatro tipos según su requisito y caso de uso según 5GAA, son los siguientes:

(i) **Seguridad:** El caso de uso de seguridad tal como movimiento de intersección diseñado para reducir los accidentes advirtiendo al conductor del peligro de colisión que se aproxima.

(ii) **Conveniencia:** el caso de uso de conveniencia, como actualizaciones de software como actualizaciones de software Over the Air (OTA) para administración automotriz, estado del vehículo, así como otros servicios telemáticos para ahorrar tiempo.

(iii) **Asistencia a la conducción avanzada:** En la asistencia a la conducción avanzada, los casos de uso tales como conocimiento de la situación en tiempo real y mapas de alta definición que alertan al conductor con respecto a los adelantamientos, las condiciones de la carretera con hielo en el frente, etc.

Ayuda a mejorar los embotellamientos en el tráfico mediante la gestión de la ruta del vehículo, alertas meteorológicas, limitación de velocidad, etc.

(iv) **Usuario Vulnerable de la Carretera (VRU).** El caso de uso de VRU descubre una carretera vulnerable usuarios y advierte al conductor de las UVV sobre su estado de ubicación. Se mantiene seguro comunicación entre vehículos y peatones, bicicletas, bicicletas y otros usuarios.

3.4 Seguridad y Privacidad en Comunicación V2X.

(Rakesh, 2020b) afirma que las comunicaciones V2X ofrecen beneficios ambientales y de seguridad, pero existe preocupación por la seguridad y privacidad. En comunicación V2X, ya que la privacidad y autenticación son de suma importancia para brindar total seguridad a los nodos vehiculares.

El sistema verifica la identidad del usuario del vehículo mientras brinda privacidad a la privacidad del usuario y sus datos, es decir, no se revela su información privada y confidencial. sin embargo, el usuario debe ser rastreable por la autoridad en caso de problemas legales como accidentes, golpe y corre, etc.

-**Autenticación:** en la comunicación V2X, si el mensaje o los datos llegan de una fuente no autorizada o poco confiable, puede contener información engañosa o dañina, y debe manejarse con cuidado. Por lo tanto, solo los nodos autorizados pueden transmitir el mensaje, y solo el nodo receptor puede procesar los datos, siempre y cuando haya sido verificado el origen de los datos. Los nodos V2X deben autenticar la fuente del mensaje

recibido; verificar la confidencialidad e integridad del mensaje para evitar ataques de repetición.

El proceso de autenticación es uno de los más importantes. requisitos de seguridad de la comunicación V2X para mantener la confianza entre los nodos. Debe haber un esquema de autenticación fuerte en V2X, ya que un nodo vehicular débil puede comprometer la seguridad de todo el sistema V2X.

-Integridad: En V2X, el mensaje recibido por los nodos vehiculares debe preservar integridad del mensaje para los mensajes legítimos. Algunos nodos vehiculares maliciosos intenten inyectar mensajes falsos mediante el uso de un ataque de modificación de mensajes que modifica total o parcial del mensaje legítimo. Esto resulta en llevar al atacante acciones previstas por nodos vehiculares cercanos.

-No repudio: Es uno de los requisitos importantes para la comunicación segura en V2X, es decir, garantizar que el vehículo que transmite el mensaje original no puede negar ningún mensaje transmitido por el emisor o por el receptor.

-Autenticación anónima: La autenticación anónima protege a personas no autorizadas a los nodos vehiculares, en otras palabras, que se obtenga acceso al sistema y se evita atacantes no autorizados. Se necesita considerar la privacidad al diseñar anónimamente la autenticación para los nodos vehiculares.

-Anonimato: se debe mantener el anonimato de los nodos vehiculares individuales mientras se comunica con otros nodos o infraestructura para que su identidad real no se divulgue y se mantiene la privacidad. Para preservar la privacidad de la identidad, los nodos deben enviar los datos de forma anónima para que no se pueda rastrear su identidad. Sin embargo, en caso de que el nodo se comporte de forma maliciosa, se puede detectar su identidad.

-Trazabilidad: Dado que la comunicación V2X se realiza de forma anónima, mantiene el anonimato. Sin embargo, si un usuario malicioso intenta portarse mal de manera malévol, el sistema debe detectarlo o rastrearlo. La autoridad necesita rastrear y reconocer la identidad real del usuario malicioso para cancelar o revocar la membresía del sistema.

- *Desvinculabilidad:* La identidad real de los nodos vehiculares no debe vincularse con su ubicación u otros parámetros. El vehículo debe utilizar una identidad temporal

conocida como pseudo id (PID, no confundirse con Control Proporcional, Integral y Derivativo) que es heterogéneo a la identidad real del vehículo. La identidad temporal del vehículo debe cambiarse con frecuencia para lograr desvinculabilidad.

Incluso si las entidades malintencionadas intentan obtener su PID, podrían no relacionarlos con la identidad real. Esta desvinculación protege al vehículo de seguimiento.

-Confidencialidad: Es uno de los requisitos importantes de privacidad para la confianza de la entidad. en el sistema ITS. La confidencialidad proporciona privacidad de identidad y ubicación de los nodos vehiculares. La comunicación V2X debe proporcionar confidencialidad de mensajes, lo que garantiza que los mensajes sean leídos únicamente por los vehículos autorizados. Por supuesto, los protege de robo de identidad y rastreo para obtener su ubicación.

3.5 Ergonomía.

La ergonomía como ciencia estudia las habilidades y limitaciones del ser humano que están presentes en el diseño de herramientas, máquinas, sistemas y entornos. Su propósito es que el desarrollo de la actividad humana sea más segura y eficaz, la palabra ergonomía viene de términos griegos “ergon” que significa trabajo y “nomos” que significa estudio o ciencia” de donde se obtendría la “ciencia del trabajo”. (Gómez, M., Cremades, L., Montoya, J., Mendoza, C., Varón, L., Gómez, J., & Meza, 2015).

En la opinión de (Reyes, 2015). “El objetivo de los análisis ergonómicos es la de definir las características y procedimientos de un trabajo, desarrollando normas funcionales, procedimientos, prescripciones”.

Asimismo (Álvarez, 2011), afirma que la ergonomía aplicada en la industria genera beneficios a las partes: *para el trabajador*, la mejora de su calidad de vida al disminuir riesgos en su salud física y emocional; y *para la empresa*, en el aumento de la productividad

La ergonomía prospectiva es, por lo tanto, un enfoque interdisciplinario de investigadores y médicos de muy diversos campos unidos por el mismo objetivo, y parte de una base general para una concepción moderna de la salud y la seguridad en el trabajo (UNESCO, 1992).

La Unidad de Investigación y Educación de la OSHA, explica que la ergonomía debe ser considerada como un proceso de hacer mejoras pequeñas cada vez, en lugar de una “solución” o “arreglo” único. Esto porque el lugar de trabajo es un ambiente dinámico, que cambia continuamente.

Del mismo modo (Guillén, 2006) define que “La ergonomía es la ciencia que estudia como adecuar la relación del ser humano con su entorno, esta definición adopto en el año 2000 el Consejo de la Asociación Internacional de la Ergonomía”.

Existen diferentes metodologías para realizar las evaluaciones ergonómicas, son métodos de valoración sencillos y que dejan poco espacio a las interpretaciones. Ayudan como guía de observación, que permite recoger y valorar los diferentes aspectos de las condiciones de trabajo para emitir un diagnóstico global sobre el estado actual de los puestos de trabajo, lo cual servirá de base para posteriores evaluaciones que necesitan de una investigación más profunda (Farrer, F., Minaya, G., Niño, J., & Ruiz, 1997).

Expresa (Puente, 2014). que *salud* es un estado de bienestar físico, mental y social. No solo es la ausencia de enfermedad. De igual forma define *Auditoría interna del sistema*: Evaluación sistemática, documentada y periódica, objetiva que evalúa la eficiencia, efectividad y fiabilidad del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

De acuerdo con los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades – NIOSH, señala que la Ergonomía es una ciencia aplicada de carácter multidisciplinario y científico que busca la adecuación de las personas en su lugar de trabajo. Su finalidad es reducir el estrés y eliminar las lesiones y trastornos asociados al uso excesivo de los músculos, a la mala postura y a las tareas repetidas.

Esto se logra mediante la identificación, medición, evaluación y diseño ergonómico de las actividades, espacios de trabajo, controles, herramientas, iluminación y equipo que se ajuste a las características, capacidades y limitaciones físicas del trabajador (NIOSH, 2012).

Las posturas que adopte el trabajador al realizar una tarea laboral son de fundamental importancia, ya que si estas son incorrectas puede generar problemas a la salud a mediano o largo plazo y daños económicos tanto a la empresa como a las personas (Melo, 2009).

Define (Puente, 2014.) que la ergonomía es una manera por la que se puede continuar mejorando el lugar de trabajo, el proceso consta de 4 fases:

Evaluación: Consiste en identificar, y analizar porque están presentes las condiciones disergonómicas.

Planificación: Después de evaluar las condiciones, se procede a clasificar las tareas de acuerdo a su prioridad y se procede a establecer qué tipo de acción se debe tomar para cada caso.

Puesta en Práctica: Es la fase donde se ejecutan las mejoras establecidas en la fase anterior y se recomienda observar el proceso de cada mejora.

Verificación: Es la fase de control, se evalúa la mejora para verificar su eficacia y se realizan los correctivos o ajustes necesarios.

3.6 Clasificación de la Ergonomía.

De igual forma (Puente, 2014), rescata 4 subdivisiones de ergonomía y que son:

Ergonomía Ambiental; se encarga de estudiar el entorno en donde se desenvuelve el trabajador, evaluando las condiciones físicas que le rodean y que influyen de manera directa en el desempeño diario.

Ergonomía Geométrica; Estudia la relación entre el trabajador y las condiciones geométricas del puesto de trabajo, precisando para el correcto diseño del puesto, del aporte de los datos antropométricos y de las dimensiones esenciales del puesto.

Ergonomía Temporal; Se encarga del bienestar del trabajador, en relación a su horario laboral.

Ergonomía de Comunicación; Interviene en las comunicaciones con los trabajadores, y entre estos y máquinas, mediante el análisis de soportes utilizados.

3.7 Legislación.

El Ecuador cuenta con una amplia legislación en lo referente a la Seguridad y Salud Laboral, partiendo de la Constitución Política del Estado, Tratados y Convenios Internacionales ratificados por el Ecuador, Leyes Generales, Leyes Específicas, Decretos, Diseño de la investigación 9 Resoluciones, Normas Técnicas, Reglamentos, Instructivos. La Resolución C.D. 390. Reglamento del SGRT del IESS, en su artículo 12 establece: “Art. 12.- Factores de Riesgo. – Se consideran factores de riesgo específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional y que ocasiona efectos a los

asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial” (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2011).

En el Código de Trabajo, en su Artículo 38 señala que: si el trabajador sufriese un accidente o evidencia la presencia de una enfermedad a causa de su medio entorno laboral el empleador está en la obligación de indemnizarlo.

En este mismo cuerpo legal en el Artículo 410, prevé que: El trabajador debe de estar en áreas o medio ambientes de trabajo seguros en donde no puedan poner en peligro sus vidas, además de que deben de acogerse a las medidas de prevención que se otorgue por parte de su empleador. (Ministerio del Trabajo, 2012).

Según (Leiros, 2009): En su libro indica que la creación de la palabra ergonomía data del siglo XIX, cuando un filósofo naturalista polaco, Wojciech Bogumil Jastrzebowski (1799-1882), publicó un tratado filosófico titulado: Compendio de Ergonomía, o la Ciencia del Trabajo Basada en Verdades Tomadas de la Naturaleza. El filósofo Jastrzebowski indica que la ciencia del trabajo se dividiría en dos categorías principales: la ciencia del trabajo útil y la ciencia del trabajo perjudicial.

3.8 Buenas Prácticas Ergonómicas en Talleres de Automoción.

Un ejemplo de esto lo presento GILBRETH, quien puso en práctica inicialmente sus teorías en el sector de la construcción en el cual trabajaba. Después de introducir mejoras en los métodos, estudiando los movimientos y adiestrar a los operarios logró aumentar la producción de 120 ladrillos a 350 por hombre y por hora.

A partir de los trabajos llevados a cabo, la industria reconoció la importancia de un estudio sistemático de los movimientos para aumentar la producción, reducir la fatiga y adiestrar a los trabajadores sobre el mejor método para llevar a cabo un trabajo (Álvarez et al., 2012).

El empresario norteamericano Henry FORD (1863-1947) puso en práctica las ideas de organización científica de trabajo propuestas por TAYLOR y GILBRETH. Después de que DAIMLER y BENZ comenzaran la fabricación de vehículos en Alemania, FORD empezó a construir sus primeros automóviles.

Su gran éxito empresarial lo consiguió al fabricar automóviles sencillos y baratos destinados al consumo masivo de la clase media. El modelo T de Ford cambió de forma radical las condiciones de trabajo al introducir en la producción la división del trabajo, la

especialización, la intercambiabilidad de las piezas, etc., y, sobre todo al introducir la cadena de montaje, un sistema ya experimentado en algunos mataderos de la época (Álvarez et al., 2012).

Con base en el (PLAN GENERAL DE ACTIVIDADES PREVENTIVAS, 2017). Durante las tareas desarrolladas por los trabajadores en los talleres de reparación de vehículos (manipulación de ruedas, baterías, piezas de coches, cajas de cambios, tubos de escape, puertas, radiadores, paragolpes, lunas, etc.) se adoptan múltiples posturas y se realizan diversos esfuerzos que se relacionan con el aumento del riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos (en adelante TME's).

Si a esto se une el hecho de que el desarrollo de estas tareas es eminentemente manual, caracterizadas por ritmos de trabajo muy marcados y donde los operarios suelen especializarse en una tarea concreta, estamos abonando el caldo de cultivo para la aparición de los TME's. La presente guía se ha elaborado por univale Activa, en el marco del Plan General de Actividades Preventivas.

Con la finalidad de analizar los factores de riesgo, principalmente ergonómicos, y actividades que pueden desembocar en patologías laborales, así como proponer diferentes buenas prácticas para el sector de los talleres de vehículos, con objeto de evitar o reducir dichos riesgos.

3.9 Análisis, presentación de resultados y diagnóstico.

Da a conocer (Sánchez, 2019), en el análisis del taller RN MOTORS, el cual se consolida el 1 de julio de 2015 con todo el ámbito legal para su respectivo funcionamiento. RN MOTORS actualmente se encuentra al norte de la ciudad de Guayaquil a la altura del Km. 6.5 vía a Daule en la Av. Juan Tanca Marengo y José Antonio Gómez con un área aproximadamente de 968.66 metros cuadrados.

La actividad del taller en el que se desarrollará el trabajo de investigación es brindar el servicio de mantenimiento automotriz a vehículos livianos. Para analizar y diagnosticar (Sánchez, 2019), hizo un mapa de procesos, tal como se indica en la Figura 11.

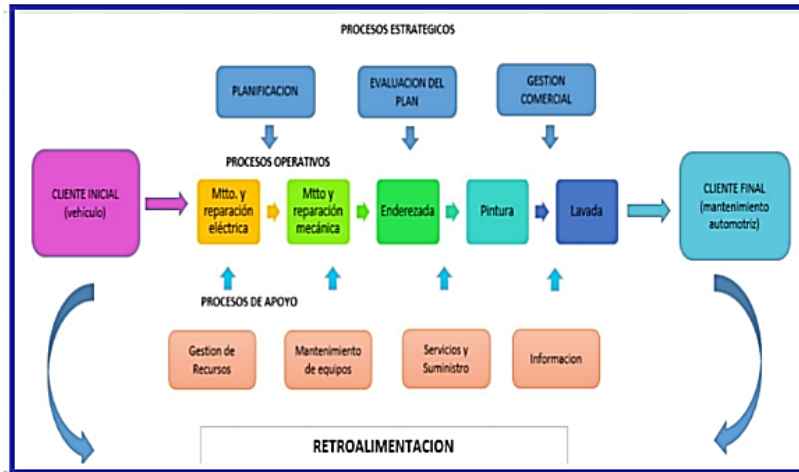


Fig.11.- Mapa de procesos, información tomada de la investigación de campo. Fuente: (Sánchez, 2019).

De acuerdo al estudio realizado a los trabajadores se observó que se realizan algunas de sus actividades de pie por lo que se propone la necesidad de colocar alfombras ergonómicas las cuales fueron creadas para reducir la fatiga y las molestias ocasionadas por realizar largas jornadas de trabajo de pie, tal como se observa en la Figura 12.



Fig.12.- Alfombra ergonómica antifatiga. Información tomada en la investigación de campo. Fuente: (Sánchez, 2019).

A continuación, se indican los principales riesgos de TME's que se encontraron en un taller de vehículos para cada uno de los puestos de trabajo existentes:

- Mecánica-Electricidad.
- Chapa (Manipulación de cargas pesadas, posturas forzadas y sostenidas, vibraciones y movimientos repetitivos.
- Pintura.

Por su parte (Amores, D., & Guerrero, 2013) en el diseño de un plan de seguridad, higiene y salud ocupacional para el taller de enderezada y pintura AUTOPAINT E&O CIA. LTDA, manifiesta que el incremento de los clientes y por ende de los trabajos.

Esto ha ocasionado un problema importante, que quizás anteriormente no se veía reflejado con la intensidad que se la observa en los días actuales, adicionalmente, los controles por parte de las instituciones gubernamentales han evidenciado los problemas graves sobre materia de seguridad industrial que se dan en las instalaciones de Autopaint.

Razón por la cual en su tesis de ingeniero propuso una herramienta metodológica que luego de su análisis y posterior implementación por parte de los accionistas de la empresa se podría en un futuro corregir los problemas que se dan en materia de seguridad laboral y de manera indirecta incrementar su calidad de trabajo y la productividad empresarial. La estructura de este taller se aprecia en la Figura 13.

En la actualidad el espacio designado para los talleres de enderezada y pintura AutoPaint se considera mal utilizado desde el punto de vista técnico, ocasionando que se hayan incrementado los riesgos y accidentes laborales.

Razón por lo cual se diseña una herramienta metodológica que permita remediar y planificar la disminución notable de los riesgos laborales que se puedan dar por la realización de las diversas actividades desempeñadas por los miembros de la empresa AutoPaint.

Al evaluar la situación actual en lo referente al manejo de la gestión de la seguridad industrial y laboral se evidenció que la misma tiene muchas deficiencias poniendo en riesgo en un grado medio y alto la seguridad de los empleados.

En las instalaciones dedicadas concretamente para reparaciones, se encontró objetos dañados que los fueron sustituidos de vehículos que ingresaron por trabajos de reparación. Los mencionados objetos son un foco de un alto grado de posibles lesiones, que inclusive podrían llegar a ser del tipo permanente para el trabajador.



Fig.13.- Taller de reparaciones AutoPaintFuente: Steve Amores & Carlos Guerrero.

La seguridad industrial ha ido cristalizando en una serie de leyes y reglamentos que manejan de una manera eficaz y práctica las exigencias del campo productivo. La mayoría de países avanzados y con tradición tecnológica manejan de mejor manera y con una continua mejora el tema de la seguridad industrial, ya que, se puede mejorar la productividad teniendo un ambiente de trabajo óptimo y un personal bien cuidado.

Entre los accesorios básicos que se deberían emplear están los mostrados en la Figura 14.



Fig. 14.- Seguridad Industrial Fuente: Producción y seguridad industrial.

También en (Amores, D., & Guerrero, 2013), se ve una definición de salud ocupacional que aunque no Según María Marín y María Pico en su libro Fundamentos de salud ocupacional, consideran que la salud ocupacional “es la disciplina conformada por un conjunto de actividades interdisciplinarias, que propone por el diagnóstico, análisis y evaluación del cuidado, la promoción, la conservación y el mejoramiento de la salud, así como la prevención de las enfermedades profesionales y los accidentes laborales.

De manera que las personas se puedan ubicar en un ambiente de trabajo de acuerdo con sus condiciones fisiológicas y psicológicas; además de evitar los daños de los elementos de la producción mediante acciones en la fuente, en el medio y las personas”. Pág. 17.

Del mismo modo (Sánchez, 2013) señala que para obtener buenos resultados con los sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional es muy necesario contar con la colaboración y la participación de los empleadores y de los trabajadores en todos los elementos que componen dicho sistema.

Este sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo está conformado con cuatro pilares fundamentales y se tiene que integrar al sistema general de la empresa con, con calidad y ambiente.

Los procesos Gobernantes, Agregadores de valores y los Habilitantes y de Apoyo de la dirección provincial del MTOP, se indican en la Figura.15.

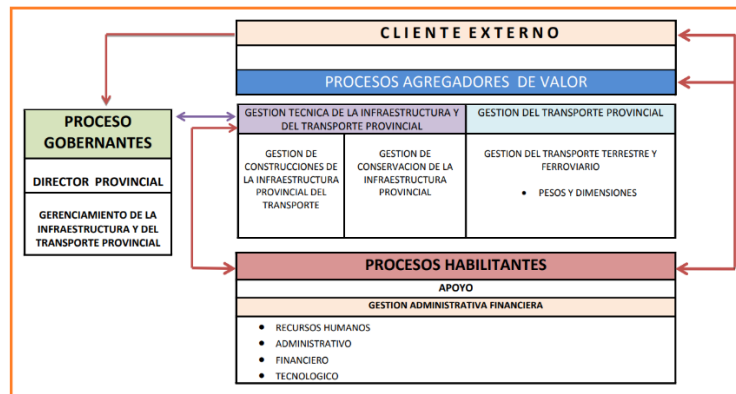


Fig. 15.- Mapa de proceso del MTOP, dirección provincial del Azuay. Fuente: (Sánchez, 2013).

Este autor afirma que, para el levantamiento de neumáticos, el mismo que se realiza durante el ABC de frenos o cuando se necesita revisar o reparar otros mecanismos como la dirección, suspensión. Para este análisis se utilizará el mismo criterio de levantamiento de baterías, y se tendrá que obtener los valores correspondientes para el estudio correspondiente.

Además, se debe pesar el neumático que por lo general es casi común en todos los vehículos pertenecientes a la institución, el cual dio un peso de 31 kg.

La evaluación final permite afirmar que el índice de la tarea es de 1.347 y esta entre 1 y 3, respectivamente. Por lo que existe cierto riesgo de lumbalgias por sobreesfuerzo físico por parte de algunos trabajadores.

En la Figura 16, se observa un trabajador en su actividad de mantenimiento.



Fig. 16.- Mecánico en actividades de mantenimiento.

3.10 Conclusiones Parciales.

- Al verificar la evaluación y cumplimiento de la normativa y regulaciones relativas a la prevención de riesgos laborales aplicables a las empresas sujetas al régimen del SGRT-IESS.
- Es importante un análisis de las áreas de riesgo de una empresa, porque por ejemplo permite conocer el grado de peligrosidad al que están expuestos el resto de trabajadores y empleados.
- La seguridad y salud en el trabajo, contribuye a demostrar la responsabilidad social de una empresa; protege y mejora la imagen y el valor de la marca; maximiza la productividad de los trabajadores; mejora el compromiso de los trabajadores con la empresa, permite conseguir una mano de obra más competente y saludable.

CONCLUSIONES.

- Es necesario cambiar métodos de trabajo en el levantamiento manual de cargas como es el caso de los neumáticos, para evitar cualquier tipo de riesgo de lesión al trabajador, para esto se deberá realizar la adquisición de herramientas neumáticas o hidráulicas para el levantamiento de neumáticos.
- Los diagramas de lazo, revisan los recipientes de proceso y las tuberías están escasamente representados, porque el enfoque del diagrama son los instrumentos mismos.
- El levantamiento de carga valorada con la aplicación de NIOSH en el área de ensamble, proporciona información de todos los trabajadores evaluados. También indica si se tiene un riesgo alto de desarrollar trastornos músculo-esqueléticos por el peso que poseen los asientos.
- El área de Ensamble, puede ser abordada a través de la metodología REBA para posturas forzadas.
- la evaluación ergonómica realizada, identifica las principales afecciones que los trabajadores pueden sufrir al estar expuestos a los factores de riesgo ergonómico, los cuales son: lumbalgia, hernia discal, cervicalgia, túnel carpiano y tendinitis en miembro superiores.
- La identificación y evaluación de los peligros y riesgos de salud y seguridad en el trabajo y sus impactos, facilitan la integración al sistema de gestión de la calidad y permiten cubrir las no conformidades relacionadas con el ambiente de trabajo que mantiene la norma ISO 9001:2008.

RECOMENDACIONES.

- Mantener controles médicos y de vigilancia a todos los empleados realizando exámenes preocupacionales, periódicos y de retiro.
- Efectuar el plan de prevención descrito en el desarrollo de este trabajo.
- Realizar estudios a profundidad que ayuden a mejorar los riesgos en la empresa, tales como estudio de Riesgo Psicosocial, y Antropometría en el personal.
- Determinar los riesgos de seguridad y salud a los que se exponen los mecánicos automotrices de las empresas de servicio automotriz, a través del uso de cualquier metodología actualizada, por ejemplo, la metodología GTC 45 actualizada y evaluar así el nivel de los riesgos durante la exposición en su labor diaria.
- Implementar un programa de ergonomía y que se aplique las acciones correctivas en los diseños en el medio y en el trabajador.
- Tener un programa de medicina ocupacional para llevar controles médicos de cada uno de los trabajadores.
- Difundir la política de seguridad y salud en el trabajo con el objeto de aplicar la cultura de seguridad y salud. Requiere que a los empleados de cada institución se les proporcione los equipos necesarios, por ejemplo, para el caso del mantenimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- AGENCIA NACIONAL DE TRÁNSITO. (2015). "Estadísticas de transporte terrestre y seguridad vial". Recuperado: <http://www.ant.gob.ec/index.php/noticias/estadísticas#>. Vir5EqxZER.
- Abroshan, M. (2021). Integrated stability and tracking control system for autonomous vehicle-trailer systems. Ontario: University of Waterloo.
- ACHS. (1958). Asociación Chilena de Seguridad Gerencia de Prevención Subgerencia de Capacitación y Publicaciones Av. Vicuña Mackenna 152 Providencia.
- Alcoser., & Morales. (2017). "Diseño y construcción de los anclajes de asientos de un bus interprovincial bajo las condiciones de impacto frontal y lateral en la empresa Metalmecánica Pillappa. ". Escuela Politécnica de Chimborazo.
- Álvarez, A. (2011). Evaluación de posturas estáticas: el método WR. NTP 847, Madrid: INSHT.
- Álvarez et al. (2012). "Identificación y evaluación del factor de riesgo ergonómico en trabajadores de una empresa automotriz y su relación con afecciones músculo-esqueléticas. ".
- Amores, D., & Guerrero, C. (2013). "Diseño de un plan de seguridad, Higiene y Salud Ocupacional para el taller de enderezada y pintura Autopaint E&O Cia Ltda. ". Universidad Internacional del Ecuador. Facultad de Ingeniería Automotriz.
- Arteaga, O., Ortiz, M., Cárdenas, E., Rocha, J., Amores, K., Balarezo, A., & Rodríguez, J. (2020). "Design of a magnetically sensitive monotube damper for leg prostheses applying magnetic materials". *Materials Today: Proceedings*, 27, 96-101.
- Arroyo, M., Mata, A., Coto, L., Vega, J., Brenes, M., & Hernández, M. (2019), "Development of Emotional Intelligence in Computing Students: The “Experiencia 360°” Project," XLV Latin American Computing Conference (CLEI), Panama, Panama, pp. 1-9, doi: 10.1109/CLEI47609.2019.235065.
- Báez, M. (2016). "Estudio del comportamiento térmico y dinámico de los amortiguadores para vehículos automóviles tipo turismo". Catala: Universitat Politècnica de Catalunya Departament de Maquines i Motors Termics.

- Bako, S., Ige, B., Nasir, A., & Musa, N. (2021). Stability analysis of a semi-trailer articulated vehicle: a review. *International Journal of Automotive Science and Technology*, 5 (2), 131-140. DOI: 10.30939/ijastech.855733.
- Benavides, J., Ochoa, F., Díaz, D., & Narváez, C. (2023). "Manual de la Industria 4.0 y su Contexto en la Industria Automotriz, Mínera y de Petróleo", pp-43.
- Bosch. (1996). *Manual de la técnica del automóvil* (3ra. ed.). Barcelona, España: Reverté, S.A.
- Boer, E. (2001). Behavioral entropy as a measure of driving performance. In *Driver Assessment*, pp. 225–229.
- Blogmecánicos. (2015): Medidas de seguridad en la reparación de vehículos eléctricos e híbridos.
- Briceño, B., Llanes, E., Rocha, J., Chamba, E., Cuasapud, D., & Cárdenaz, A. (2018). Tecnologías de impresión 3D: evaluaciones de FDM y Polyjet en la fabricación de autopartes de automóviles. *Enfoque UTE*, V.10 -N.3, Sep. 2019, pp. 13-29 <http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/> e-ISSN: 1390-6542 / p-ISSN: 1390-9363.
- Bonnick, A., & Newbold, D. (2011). *A practical approach to motor vehicle engineering and maintenance*. Recuperado de: <https://content.taylorfrancis.com/books/download?dac=C2011-0-11826X&isbn=9781136270222&format=googlePreviewPdf>.
- Caisaguano, E., Manopanta, J., Guasumba, J., & Briceño, B. (2020). Dominio de las Ciencias. Análisis dinámicos de los amortiguadores automotrices de vehículos sedan, caso de estudio. Vol. 6, núm. 5, Diciembre Especial 2020, pp. 56-73, DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i5.1579>.
- Chamorro, M., Guzmán, A., Ibarra, Y., & Prieto, J. (2017). Riesgos de Seguridad y Salud en los Mecánicos Automotrices de una Empresa de Servicio Automotriz en Barranquilla Febrero-diciembre 2017. Universidad Libre Seccional Barranquilla Facultad de Ciencias de la Salud Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Cuasapud, D., Chamba, E., Briceño, B., & Cárdenas, A. (2019). Análisis estructural a cargas de impacto posterior por alcance de un bus interprovincial mediante el método de elementos finitos. ESPOCH, Fac. Mecánica. CONIADT III Congreso

Nacional de Ingeniería Automotriz y Desagregación Tecnológica 2019, ISBN: 978-9942-801-11-1. pp 280.

Dingus, T., Klauer, S., Neale, V., Petersen, A., Lee, S., Sudweeks, J., Pérez, M., Hankey, J., Ramsey, D., Gupta, S., Bucher, C., Doerzaph, Z., Jermeland, J., & Knipling, R. (2006). The 100-car naturalistic driving study: Results of the 100-car field experiment performed by Virginia tech transportation institute. Report DOT HS 810 593, National Highway Traffic Safety Administration, Washington DC.

Domínguez, E., & Ferrer, J. (2008). *Mecánica del vehículo 2008* (1 ed.). Granada: Editex S.A.

ESSS. (2002). *Curso de innovación en la ingeniería*, presentado por Marcus Reis.

Fletcher, L., Apostoloff, N., Petersson, L., & Zelinsky, A. (2003). Driver assistance systems based on vision in and out of vehicles. In *Proceedings of IEEE Intelligent Vehicles Symposium*, pp. 322–327. IEEE, Piscataway, NJ.

González, A., Bonilla, J., Quintero, M., Reyes, C., & Chavarro, A. (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. *Revista Ingeniería de Construcción*. 31(1) pagina 6.).

Farrer, F., Minaya, G., Niño, J., & Ruiz, J. (1997), "Manual de Ergonomía", 2da. edición, Editorial MAFRE, S.A., Madrid, España, pp. XVII, XVII, 88, 89, 90, 393, 413, 419.

Forbes, J., Huang, T., Kanazawa, K., & Russell, S. (1995). The BATmobile: Towards a Bayesian automated taxi. In *Proceedings of Fourteenth International Joint Conference on Artificial Intelligence*, Montreal, Canada.

García, J., Yáñez, P., & Martínez, J. (2022). Evaluación de la navegabilidad en robots móviles skid-steer con remolques pasivos moviéndose sobre terrenos inclinados. *Revista Iberoamericana De Automática e Informática Industrial*, 20(1), 13–24. <https://doi.org/10.4995/riai.2022.17161>.

Gómez, M., Cremades, L., Montoya, J., Mendoza, C., Varón, L., Gómez, J., & Meza, G. (2015). Evaluación de los desórdenes musculoesqueléticos (DMEs) mediante el método ERIn: caso de los conductores de autobus. Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/85382/26680.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- 3GPP. (2018). Service requirements for enhanced V2X scenarios.
- Guamán, E., Llanes, E., Celi, S., & Rocha, J. (2019). Artículos académicos.
- Guillén, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Revista Cubana de Enfermería*, 22(4). Recuperado de : http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008&lng=es&tlng=es.
- Heredia, S. (2014). Sistema de evaluación y vigilancia ergonómica de TME en personal de mantenimiento mecánico. *Rev. Eco Scientia*,1(2): 51-66. Recuperado del Link OSS.
- Hess, R., & Modjtahedzadeh, A. (1989). A preview control model of driver steering behavior. In *Proceedings of IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, pp. 504–509.
- Hess, R., & Modjtahedzadeh, A. (1990). A control theoretic model of driver steering behavior. *IEEE Control Systems Magazine*, 10(5):3–8.
- Hidalgo, C., Marcano, M., Fernández, G., & Pérez, J. (2020). Maniobras cooperativas aplicadas a vehículos automatizados en entornos virtuales y reales. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial*, 17(1), 56–65. <https://doi.org/10.4995/riai.2019.11155>.
- INEN. (2017). Gestión ambiental. Aire. Vehículos automotores. Límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres que emplean gasolina. Recuperado de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2204-2.pdf. Quito-Ecuador.
- INSHT (1998). Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación de cargas. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- INSHT (2012). VII Encuesta Nacional sobre Condiciones de Trabajo. Madrid:INSHT.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2011). Resolución No. CD. 390. Recuperado de: <https://guiaosc.org/wpcontent/uploads/2013/08/IESSResolucion390.pdf>.
- Korayem, A., Khajepour, A., & Fidan, B. (2020). Vehicle-trailer lateral velocity

- estimation using constrained unscented transformation. *Vehicle System Dynamics*, 1-28. DOI: 10.1080/00423114.2020.1849745
- Kotur, P. (2019). Safe estimation of vehicle side-slip for an autonomous heavy vehicle. Göteborg: Chalmers University of Technology.
- Kuphaldt, T. (2019a). *Lecciones de Instrumentación Industrial versión 2.33. Capítulo 25. Mediciones y Control de Potencia Eléctrica y Potencia*. pp:1996-1997
- Kuphaldt, T. (2019b). *Lecciones de Instrumentación Industrial versión 2.33. Capítulo 27.7. Modo falla de las válvulas*. pp:2135.
- Lattarulo, R., Marcano, M., Pérez, J. (2017a). Overtaking maneuver for automated driving using virtual environments. In: *International Conference on Computer Aided Systems Theory*. Springer, pp. 446–453. DOI: 10.1007/978-3-319-74727-9 54.
- Lattarulo, R., Pérez, J., Dendaluce, M. (2017b). A complete framework for developing and testing automated driving controllers. *IFAC-Papers On Line* 50 (1), 258–263.
- Leiros, L. (2009). Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo se basa en verdades tomadas de la Psicología. *Revista de Historia de la Psicología*, 30(4), 37. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3130680.pdf>.
- (LEY 1562 Del 11 de julio de, 2012). Artículos 1, 2,3 y 4, respectivamente. Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.
- Manjarrés, F., & Santillán, E. (2016). Análisis Estructural a cargas de impacto frontal de un bus tipo Interprovincial mediante el Método de Elementos. Escuela Politécnica Nacional.
- Melo. (2009). *Ergonomía práctica: guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo*. Recuperado de https://invassat.gva.es/va/visor-biblioteca/-/asset_publisher/LvSYKI0K6pLa/content/melo-jose-luis-2009-ergonomia-practica-guia-para-la-evaluacion-ergonomica-de-un-puesto-de-trabajo.
- Ministerio del Trabajo. (2012). Código del Trabajo. Recuperado de: <http://www.trabajo.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>.

- Nogareda, S., & Dalmau, I. (2008), "NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: Carga Postural", Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), España, pp. 1,2,6,9.
- Nogareda, S., & Bestratem, M. (2011). El descanso en el trabajo (I): pausas. NTP 916. Madrid: INSHT.
- Organización Internacional del Trabajo OIT. (1999). Promover el empleo, proteger a las personas. Comunicado de prensa.
- Oza, N. (1999). Probabilistic models of driver behavior. In Proceedings of Spatial Cognition Conference, Berkeley, CA.
- Pompei, F., Sharon, T., Buckley, S., & Kemp, J. (2002). An automobile-integrated system for assessing and reacting to driver cognitive load. In Proceedings of Convergence 2002, pp. 411–416. IEEE SAE, New York.
- Prokhorov, D. (2008). Neural Networks in Automotive Applications. Computational Intelligence in Automotive Applications. Ediciones Danil Prokhorov-Springer. Volumen 132, pp 101. ISBN: 978-3-540-79256-7.
- PLAN GENERAL DE ACTIVIDADES PREVENTIVAS. (2017). univale Activa Buenas Prácticas Ergonómicas en Talleres de Automoción. Ministerio de Empleo y Seguridad Social.
- Puente, M. (2014). "Identificación y Evaluación del Factor de Riesgo Ergonómico en Trabajadores de una Empresa Automotriz y su Relación con Afecciones Músculo-Esqueléticas. ". Universidad Internacional SEK. Facultad de Seguridad y Salud Ocupacional. Quito- Ecuador.
- Rakesh, S. (2020). Automotive Cyber Security Introduction, Challenges, and Standardization. Capítulo VI State-of-the-Art Technologies in VANET. Editorial Springer., pp: 144. ISBN 978-981-15-8053-6 (eBook). <https://doi.org/10.1007/978-981-15-8053-6>.
- Rakesh, S. (2020a). Automotive Cyber Security Introduction, Challenges, and Standardization. Capítulo VI State-of-the-Art Technologies in VANET. Editorial Springer., pp: 136. ISBN 978-981-15-8053-6 (eBook). <https://doi.org/10.1007/978-981-15-8053-6>.

- Remboski, D., Gardner, J., Wheatley, D., Hurwitz, J., MacTavish, T., & Gardner, R. (2000). Driver performance improvement through the driver advocate: A research initiative toward automotive safety. In Proceedings of the 2000 International Congress on Transportation Electronics, SAE P-360, pp. 509–518.
- Remy, D. (1974). Acdelco. Recuperado de: <http://www.acdelco.com.ar/productosamortiguadores.html>.
- Reyes, X. (2015). Propuesta de un plan de reducción de la exposición a riesgos dis ergonómico por movimientos repetitivos y manejo manual de cargas en el proceso de pos cosecha de rosas en la industria de la floricultura, mediante medidas organizativas del trabajo; validac. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21029/1/Reyes%20Cordova%20Xavier%20Fernando.pdf>.
- Rhoades, K. (2006). Development and experimental verification of a parametric model of an automotive damper. Recuperado de <https://oaktrust.library.tamu.edu/handle/1969.1/4156>.
- Rivas, J., Santos, J., & Scaffini, J. (2016). "Sistema de Gestion de Seguridad y Salud Ocupacional para los Talleres de las Mipymes del Sector Automotriz de el Salvador". Universidad de el Salvador Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela de Ingeniería Industrial.
- Rodríguez. (2002). ISO-9241 y EN-ISO 9241. Recuperado de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0026077>.
- Sánchez, J. (2013). Diseño del plan para la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para el MTOP, dirección provincial del Azuay, con énfasis en el taller de mantenimiento. Universidad Politécnica Salesiana Unidad de Posgrados. Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad, Ambiente y Seguridad.
- Sarango, G., Cárdenas, R., Chamba, E., Cuasapud., & Briceño, B. (2020). Montaje de Cabrestante en Remolque de Taller Móvil. Energía Mecánica Innovación y Futuro. No: 9, Vol 1, 2020(10). ISSN: 1390-7395 (6/10).
- Sánchez, A. (2019). "Evaluación de los movimientos repetitivos aplicando el método REBA en el área de Mantenimiento Automotriz. ". Universidad de Guayaquil.

Facultad de Ingeniería Industrial.

- Smith, P., Shah, M., & da Vitoria Lobo, N. (2003). A determining driver visual attention with one camera. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 4(4):205.
- Sriranjan, S., Lattarulo, R., Pérez-Rastelli, J., Ibanez-Guzman, J., Pena, A. (2017). Lateral controllers using neuro-fuzzy systems for automated vehicles: A comparative study.
- Steinbrecher, M., Rügheimer, F., & Kruse, R. (2008). Application of Graphical Models in the Automotive Industry. *Computational Intelligence in Automotive Applications*. Ediciones Danil Prokhorov-Springer. Volumen 132, pp 79. ISBN 978-3-540-79256-7.
- Textos Científicos. (2006). Normas de Seguridad y Medio Ambiente. Recuperado de <https://www.textoscientificos.com/quimica/almacenaje/normas-seguridad>.
- Torkkola, K., Gardner, M., Schreiner, C., Zhang, K., Leivian, B., Zhang, H., & John Summers, J. (2008). Understanding Driving Activity Using Ensemble Methods. *Computational Intelligence in Automotive Applications*. Ediciones Danil Prokhorov-Springer. Volumen 132, pp 50. ISBN 978-3-540-79256-7.
- Udemy. (2020). Oleo Hidráulica y Neumática. Omar R. Llerena-Pizarro. Recuperado de <https://www.udemy.com/course/oleo-hidraulica-y-neumatica/learn/lecture/15527254#overview>.
- Udemy. (2021). Sergio Andrés Castaño Giraldo. Fundamentos de Instrumentación industrial. Recuperado de: <https://www.udemy.com/course/fundamentos-en-instrumentacion-industrial/learn/lecture/33304986#overview>.
- Ulloa, M. (2012). Riesgos del Trabajo en el Sistema de Gestión de Calidad. Universidad Técnica de Cotopaxi. Ingeniería Industrial. Latacunga-Ecuador. vol.33, no.2. ISSN: 1815-5936. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433580002.pdf>.
- UNESCO. (2012). Recuperado de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000112847_spa.
- Vizan, G. (2022). Estructuras del Vehículo. Edit Editex- España. ISBN:978-84-9003-991-5. pp 47.

- Yuan, J. (2017). Hierarchical motion planning for multisteering tractor–trailer mobile robots with on-axle hitching. *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, 22 (4), 1652-1662. DOI: 10.1109/TMECH.2017.2695651.
- Zhao, H., Chen, W., Zhou, S., Liu, Z., Zheng, F., & Liu, Y. (2020). Online trajectory planning for an industrial tractor towing multiple full trailers. *IEEE International Conference on Robotics and Automation*, (págs. 6089-6095). Paris. DOI: 10.1109/ICRA40945.2020.9196656.

ColloQUIUM

Editorial - Centro de Formación

ISBN: 978-9942-600-48-6

