South American Publishing

SAP Multidisciplinary Open. 2024; 2:66
doi: 10.62486/mo202466

REVIEW

Technological advances in the automotive sector

Avances tecnológicos en el sector automotriz

Robert Martínez[1], Byron Collaguazo[1], Freddy Anchundia[1]

[1]Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga, Latacunga, Ecuador.

Cite as
Martínez R, Collaguazo B, Anchundia F. Technological advances in the automotive sector. SAP Multidisciplinary Open. 2024; 2:66. https://doi.org/10.62486/mo202466

Publication History
Submitted: 29-03-2024
Revised: 12-06-2024
Accepted: 15-10-2024
Published: 16-10-2024

ABSTRACT

Introduction: new technologies bring innovations and developments in tools, equipment, systems and techniques used in automotive workshops to improve the efficiency, quality and precision of the services offered.
Objective: to characterize aspects related to technological advances in the automotive sector.
Method: a review of the available bibliography in databases such as SciELO, Scopus and ClinicalKey was carried out, from which a total of 16 related articles were consulted, empirical methods such as logical history and analysis and synthesis were used.
Results: advances may include computer diagnostic technologies, advanced manufacturing tools, software-based management systems, among others. Greater competitiveness and innovation in the face of new demands mean that the current state of the technologies must be studied and analyzed. Innovation and the constant projection towards a change where the improvement of skills must be sought must be taken into account in each field of the industry. Regarding customer service, technology has also had a positive impact. The training and education of personnel in the automotive sector is essential to guarantee a quality service to users.
Conclusions: there is a wide variety of adoption of new technologies related to the automotive industry that in various ways favor the quality of the manufactured product, as well as the training of personnel associated with its manufacture to guarantee a better quality in the service offered to customers.

Keywords: Technological Advances; Adoption of Technologies; Automotive Workshops.

RESUMEN

Introducción: las nuevas tecnologías aportan innovaciones y desarrollos en herramientas, equipos, sistemas y técnicas utilizadas en los talleres automotrices para mejorar la eficiencia, calidad y precisión de los servicios ofrecidos.
Objetivo: caracterizar aspectos relacionados con los avances tecnológicos en el sector automotriz.
Método: se realizó una revisión de la bibliografía disponible en bases de datos como SciELO, Scopus y ClinicalKey de las cuales se consultaron un total de 16 artículos relacionados, se utilizaron métodos empíricos como el histórico lógico y de análisis y síntesis.
Resultados: los avances pueden incluir tecnologías de diagnóstico por computadora, herramientas de fabricación avanzadas, sistemas de gestión basados en software, entre otros. La mayor competitividad y la innovación frente a nuevas exigencias hacen que se deba de estudiar y analizar la actualidad del estado de las tecnologías. Se debe de tener en cuenta en cada campo de la industria, la innovación y la constante proyección hacia un cambio donde se debe de buscar la mejora de habilidades. En cuanto a la atención al cliente, la tecnología también ha tenido un impacto positivo. La formación y capacitación del personal en el sector automotriz es fundamental para garantizar un servicio de calidad a los usuarios.
Conclusiones: existe una gran variedad de adopción de nuevas tecnologías relacionadas con la industria automotriz que de diversas formas favorecen calidad de producto elaborado, así como la preparación del personal asociado a su fabricación para garantizar una mejor calidad en el servicio ofrecido a los clientes.

Palabras clave: Avances Tecnológicos; Adopción de Tecnologías; Talleres Automotrices.

© 2024; The Authors. This Open access article is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INTRODUCCIÓN

La tecnología es la ciencia aplicada a la resolución de problemas concretos. Constituye un conjunto de conocimientos científicamente ordenados, que permiten diseñar y crear bienes o servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y la satisfacción de las necesidades esenciales y los deseos de la humanidad, criterio este que coincide con la opinión de varios autores.[1,2,3,4,5,6]

Es de gran importancia el entender que los tiempos van cambiando, así como la demanda en la industria automotriz sobre todo en los sectores más pequeños de esta ya que al no adquirir nuevos equipos o al no actualizarlos pueden existir varias deficiencias en sus actividades por ello es de interés de estos pequeños negocios el adaptarse a las nuevas necesidades del medio al que prestan sus servicios.[7]

Los talleres automotrices tienen sus raíces en los albores de la era automotriz, cuando los vehículos de motor comenzaron a aparecer a fines del siglo XIX y principios del siglo XX. En aquel entonces, la industria automotriz estaba en su infancia y los propietarios de automóviles tenían que depender en gran medida de su propio ingenio y habilidades mecánicas para mantener sus vehículos en funcionamiento. Sin embargo, a medida que la tecnología automotriz evolucionaba y los vehículos se volvían más complejos, surgió la necesidad de talleres especializados en la reparación y mantenimiento de automóviles.[8]

Para que un profesional tenga idea de sobre como comenzar a innovar dentro de la industria debe obligatoriamente a pensar creativamente además de conocer y mantenerse informado de las nuevas tecnologías que se desarrollan en el sector automotriz. [9] Se menciona la importancia sobre como la capacitación debe de ser parte fundamental en la formación profesional y además de mencionar como esto debe de tener carácter actual para así formar un profesional capaz de innovar conforme al tiempo en que desempeñe sus habilidades.

El seguir el camino de los avances tecnológicos conforme estos vayan apareciendo tampoco debe de ser algo oportuno y viable dentro de un taller ya que esto indicaría que se debe de estar pendiente en como estos se van desarrollando mientras son descubiertos y sometidos a pruebas, lo que si se debería de implementar es un estudio de como algunas investigaciones e implementaciones ya han dado resultados sean buenos o malos dentro de algún sector, así se puede empezar a comparar datos y situaciones que se acerquen a los objetivos de cada profesional dentro de sus intereses.[8]

En una reunión técnica sobre el futuro del trabajo en la industria automotriz después de una extensa investigación y análisis fundamental se llegaron a conclusiones que tiene tres ejes principales en los cuales se destacan los puntos en los que se menciona que la industria automotriz es importante en el comercio mundial por lo que su innovación están presente en todos los días del año, toma como tema de preocupación el crecimiento poblacional y su variabilidad mencionando que existen factores en los cuales se debe de buscar que el trabajo sea sostenible y sus condiciones sean las adecuadas para los trabajadores.

Se ha recopilado información sobre cuáles van a hacer las exigencias dentro de la industria automotriz plasmado en vista al futuro en donde lo que se busca es cumplir con una anticipada demanda de personas altamente calificadas dentro de los campos que se lleguen a ocupar donde se busca la eficacia de los procesos dentro de la industria.[10]

Se debe de comenzar a innovar dentro de la industria incluso si no existe necesidad de hacerlo se debe de prevenir lo que puede ocurrir antes de que así se lo requiera. Sin embrago, como se menciona en una investigación sobre estrategias de reducción de costos, realizada para una titulación, se menciona que en la planificación de centros de producción sin el acompañamiento de personal con experiencia no permite un diseño en función de procesos operativos y una proyección a mediano y largo plazo.[11]

El problema de la escasez en la adopción de nuevas tecnologías desde el inicio ya se plantea como un problema y se debe de conocer su posible causa con respecto a otras situaciones en conjunto ya que en la reunión técnica sobre el futuro del trabajo en la industria automotriz se presentan estas causas como textualmente menciona “un punto de inflexión” y se debería de dar la razón oportunamente ya que se tiene cierto grado de veracidad en distintos campos de la industria como las buenas prácticas en los procesos de manufactura y los aspectos que relacionan a la innovación.

Por lo antes planteado se traza como objetivo del presente artículo caracterizar aspectos relacionados con los avances tecnológicos en el sector automotriz.

MÉTODO

Se realizó una revisión de la bibliografía disponible mediante los artículos recuperados desde las bases de datos como SciELO, Scopus y ClinicalKey. Se emplearon filtros para la selección de artículos en los idiomas inglés y español, se utilizaron métodos empíricos como el histórico lógico y de análisis y síntesis para la recopilación y comprensión de la información obtenida. Se emplearon los términos “Avances Tecnológicos”, “Adopción de Tecnologías”, “Talleres Automotrices” como palabras clave en el artículo. Se seleccionaron un total de 16 referencias que abordaban diferentes consideraciones sobre los avances tecnológicos en el sector automotriz.

RESULTADOS

Innovaciones y desarrollos en herramientas, equipos, sistemas y técnicas utilizadas en los talleres automotrices para mejorar la eficiencia, calidad y precisión de los servicios ofrecidos. Estos avances pueden incluir tecnologías de diagnóstico por computadora, herramientas de fabricación avanzadas, sistemas de gestión basados en software, entre otros.[12]

La mayor competitividad y la innovación frente a nuevas exigencias hacen que se deba de estudiar y analizar la actualidad del estado de las tecnologías que se pueda aplicar en el sector, por ejemplo un profesional en el sector automotriz no utilizaría herramientas que se hayan utilizado hace 10 años o asimismo no utilizaría técnicas que aun siendo eficaces resulten ser las únicas que existen, a lo que se quiere llegar con esta mención es como se debe de innovar no solo los centros automotrices si no también la

capacidad de manejar las nuevas técnicas o herramientas dentro de un taller por lo que los profesionales deben de tener la iniciativa al buscar alternativas que hagan más eficaz su trabajo.[8]

Se evidencia como se toma en cuenta cada una de las variables dentro del estudio como lo son las consideraciones del vehículo, así como los materiales que se utilizan. Algo a destacar es como se utiliza un analizador de gases Automotriz el cual se puede tomar como ejemplo de cómo con estes dispositivo se puede optimizar el trabajo y verificar si la calibración de bujías es la correcta, siendo este una herramienta que demuestra como la implementación de algunas herramientas tecnológicas ayudan a reducir no solo los gastos de un taller si no su impacto ambiental y daños en la población en general.[12]

En el análisis realizado se ha determinado que la calibración de la bujía interviene directamente sobre los HC, siendo estos hidrocarburos uno de los principales contaminantes del medio ambiente y perjudiciales para la salud de las personas que se encuentren sometidas a este componente, pudiendo llevar a la muerte de una persona si se expone por largo tiempo.[10]

Lo que se menciona es como un análisis y demostración sobre como la importancia de la calibración de un componente del vehículo tan importante como la bujía ayuda, además del cuidado del motor, a que el impacto ambiental de algunos gases sea mínimo lo que reduce las afecciones que se vienen relacionando de acuerdo a cada uno de los efectos que se exponen. Lo que se rescata de esta investigación es como estos datos que se proporcionan ayudan o pueden ayudar a entender como la implementación de tecnología, no necesariamente nueva ya que el analizador de gases no es un invento de última generación, sin embargo, es necesaria su útil aplicación dentro del sector automotriz.

Según menciona Ortega T,[11] se debe de contar, aparte del equipo necesario, personal capacitado para la operación de este y tiene lógica el aceptar dicho comentario como cierto ya que se ha mencionado como la capacidad de operación viene de la mano con la capacidad de conocimientos y recepción de estos por parte de los profesionales.

Se debe de tener en cuenta en cada campo de la industria, la innovación y la constante proyección hacia un cambio donde se debe de buscar la mejora de habilidades. Las posibles causas de esta carencia en la adopción de nuevas tecnologías podrían venir de la mano con distintas consecuencias de la desinformación principalmente seguido del gasto económico que conllevaría estas nuevas inversiones sobre todo en artículos de última tecnología los cuales no suelen ser baratos y requieren de una capacitación previa a su uso.[12]

Aunque se implementen nuevas tecnologías a la industria automotriz esta necesariamente no debe de ser cien por ciento positiva ya que existen variables que imposibilitarían su aplicación siendo estos efectos de las causas ya mencionadas, aunque una aplicación a ciegas de estas tecnologías también es en gran medida una causa de que en ciertos casos las consecuencias de estas actividades lleguen a no tener éxito al no obtener los resultados que se deseaban.[7]

El mayor desarrollo digital genera efectos negativos asociados al consumo de energía (centros de datos y redes), procesos de producción contaminantes de hardware (pantallas), y modelos de negocios que incentivan el recambio de dispositivos en períodos cortos. Asimismo, el mayor uso de soluciones de audio y video, y de datos en general llevaría a que el consumo de energía continúe en aumento.[13]

El consumo de todo tipo energético hoy en día está relacionado con la contaminación lo que nos destaca es como un mayor desarrollo digital trae aspectos negativos en la industria como lo son el desecho de componentes electrónicos los cuales después de cumplir su vida útil son desechados y remplazados por equipos nuevos los cuales al igual que los anteriores tienen una vida útil limitada y suele ser muy corta, al final comenta como este consumo energético seguiría en aumento si se continua con su uso habitual.[13]

Los efectos son distintos como se evidencio estos suelen tener causas anteriores fuertes que simplemente no son planificados con la suficiente información o suelen ser, como lo último mencionado, una consecuencia que esta fuera del control de los profesionales usuarios de estas tecnologías.

La investigación en automatización y robótica ha revolucionado los procesos de fabricación y reparación en la industria automotriz. Los avances en esta área han llevado a la introducción de robots en los talleres, que pueden realizar tareas como ensamblaje, soldadura, pintura y manipulación de piezas con una precisión y eficiencia sin precedentes. Esto ha requerido la capacitación del personal del taller para trabajar de manera colaborativa con la tecnología automatizada.

A nivel micro, la investigación se ha centrado en el desarrollo de sistemas de diagnóstico cada vez más sofisticados. Los escáneres de diagnóstico, los softwares de análisis de datos y las herramientas de telemetría permiten a los técnicos identificar rápidamente problemas en los vehículos y tomar decisiones informadas sobre las reparaciones necesarias. Estas tecnologías han mejorado la precisión y la eficiencia en los talleres automotrices, reduciendo el tiempo de inactividad de los vehículos y aumentando la satisfacción del cliente.[14]

Los avances tecnológicos tienen un impacto significativo en la eficiencia operativa de los talleres automotrices. Por ejemplo, la implementación de sistemas de diagnóstico por computadora puede reducir los tiempos de diagnóstico al identificar rápidamente problemas mecánicos o eléctricos en los vehículos, lo que a su vez reduce los tiempos de inactividad y aumenta la productividad del taller. La adopción de tecnologías avanzadas puede mejorar la calidad y la fiabilidad de las reparaciones y mantenimiento realizados en los talleres automotrices. Por ejemplo, herramientas de fabricación avanzadas, como la impresión 3D, permiten la creación de piezas de repuesto personalizadas con una precisión excepcional, lo que garantiza un ajuste perfecto y una funcionalidad óptima en el vehículo.[14]

En cuanto a la atención al cliente, la tecnología también ha tenido un impacto positivo. Los talleres y concesionarios han implementado sistemas de gestión que permiten agendar citas en línea, recibir notificaciones sobre el estado de la reparación y acceder a historiales de mantenimiento, lo que brinda una experiencia más cómoda y transparente para los usuarios. El avance tecnológico en el sector automotriz ha traído consigo una serie de mejoras significativas en los procesos de diagnóstico, reparación y mantenimiento

de vehículos. En primer lugar, el uso cada vez más extendido de equipos de diagnóstico computarizado ha revolucionado la forma en que se identifican y solucionan los problemas mecánicos. Estos dispositivos permiten a los técnicos realizar un análisis preciso de los sistemas del automóvil, lo que agiliza el proceso de reparación y reduce la posibilidad de errores.[15]

Otro avance significativo ha sido la implementación de tecnologías más eficientes en las tareas de reparación y mantenimiento. El uso de herramientas neumáticas y eléctricas ha permitido agilizar procesos como el cambio de neumáticos, la reparación de frenos y la revisión de la suspensión, lo que se traduce en un servicio más rápido y preciso para los clientes. Asimismo, la utilización de sistemas de alineación láser ha mejorado la precisión en el ajuste de la dirección, lo que se traduce en un mejor desempeño del vehículo en carretera y una mayor seguridad para el conductor.

La formación y capacitación del personal en el sector automotriz es fundamental para garantizar un servicio de calidad a los usuarios. En este sentido, es importante destacar que se ha observado un enfoque en la actualización constante de conocimientos, lo cual es esencial dada la rápida evolución de la tecnología en la industria automotriz.

Además, la digitalización de los procesos administrativos ha tenido un impacto significativo en la gestión de los talleres y concesionarios. La implementación de software especializado para la gestión de inventarios, la programación de citas y el seguimiento de clientes ha optimizado la operación diaria de los establecimientos. Esto se traduce en una atención más ágil y personalizada para los usuarios, ya que se agilizan los procesos y se facilita la interacción con los clientes.[16]

La introducción de sistemas de reciclaje de residuos ha permitido una gestión más eficiente de los desechos generados en los talleres mecánicos, reduciendo así la cantidad de residuos que terminan en vertederos o en el medio ambiente. Esto no solo beneficia a la industria automotriz, sino que también tiene un impacto positivo en la comunidad en general, al contribuir a la reducción de la contaminación y al fomento de prácticas más sostenibles.

Los talleres automotrices están adoptando cada vez más sistemas de gestión basados en software para administrar sus operaciones diarias. Estos sistemas pueden ayudar a programar citas, gestionar inventario, mantener registros de clientes y realizar un seguimiento del trabajo en curso. Además, algunos sistemas de gestión de talleres también pueden integrarse con herramientas de diagnóstico por computadora y bases de datos de reparaciones, lo que permite una gestión más eficiente de los servicios prestados. La adopción de sistemas de gestión de talleres basados en software puede mejorar la eficiencia operativa, reducir los errores administrativos y mejorar la experiencia del cliente al proporcionar un servicio más rápido y transparente. Además, estos sistemas también pueden proporcionar a los propietarios de talleres información valiosa sobre el rendimiento de su negocio, lo que les permite tomar decisiones más informadas y estratégicas.[13]

Los avances tecnológicos también han tenido un impacto positivo en la formación del personal del sector automotriz. La introducción de nuevas herramientas y técnicas ha requerido una actualización constante del conocimiento y habilidades de los profesionales, lo que ha contribuido a elevar el nivel de competencia y a mejorar la calidad de los servicios ofrecidos.[16]

CONCLUSIONES

Se puede apreciar que existe una gran variedad de adopción de nuevas tecnologías relacionadas con la industria automotriz que de diversas formas favorecen calidad de producto elaborado, así como la preparación del personal asociado a su fabricación para garantizar una mejor calidad en el servicio ofrecido a los clientes.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Robert Martínez, Byron Collaguazo, Freddy Anchundia.
Curación de datos: Robert Martínez, Byron Collaguazo, Freddy Anchundia.
Análisis formal: Robert Martínez, Byron Collaguazo, Freddy Anchundia.
Investigación: Robert Martínez, Byron Collaguazo, Freddy Anchundia.
Metodología: Robert Martínez, Byron Collaguazo, Freddy Anchundia.
Administración del proyecto: Robert Martínez, Byron Collaguazo, Freddy Anchundia.
Recursos: Robert Martínez, Byron Collaguazo, Freddy Anchundia.
Software: Robert Martínez, Byron Collaguazo, Freddy Anchundia.
Supervisión: Robert Martínez, Byron Collaguazo, Freddy Anchundia.
Validación: Robert Martínez, Byron Collaguazo, Freddy Anchundia.
Visualización: Robert Martínez, Byron Collaguazo, Freddy Anchundia.
Redacción – borrador original: Robert Martínez, Byron Collaguazo, Freddy Anchundia.
Redacción – revisión y edición: Robert Martínez, Byron Collaguazo, Freddy Anchundia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mejías M, Guarate Coronado Y, Jiménez Peralta A. Artificial intelligence in the field of nursing: attendance, administration and education implications. Sal Cienc y Tec [Internet]. 2022 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://sct.ageditor.ar/

index.php/sct/article/view/163

2. Pazmiño Arcos A, Román Medina S, Rodríguez Morales C. Effective strategies to promote motivation and commitment to learning in virtual university environments. Sal Cienc y Tec [Internet]. 2024 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/864

3. Del Campo Saltos G, Villlota Oyarvide W, Andrade Sánchez E, Montero Reyes Y. Bibliometric analysis on neuroscience, artificial intelligence and robotics studies: emphasis on disruptive technologies in education. Salud Cienc Tecnol [Internet]. 2023 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/290

4. Silva Infantes M, Sánchez Soto J, Astete Montalvo M, Ruiz Nizama J, Velarde Dávila L. Analysis of the perception of health professionals regarding the incorporation of emerging technologies in their practice. Sal Cienc y Tec [Internet]. 2023 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/337

5. Navas Colon W, Mendez Zambrano P, Carlozama Puruncajas J, Llano Zhinin G. Exploración de la realidad virtual como herramienta para simular situaciones de liderazgo y trabajo en equipo entre estudiantes universitarios. Sal Cienc y Tec [Internet]. 2024 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/740

6. García-Huamantumba E, García-Huamantumba C, Velarde Dávila L, Villavicencio Guardia P, Pastrana Díaz N, Ramírez Reyes G. Application of mobile reality in the training of health sciences students. Sal Cienc y Tec [Internet]. 2024 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/645

7. Departamento de Políticas Sectoriales. Documento temático para la Reunión técnica sobre el futuro. En El futuro del trabajo en la industria automotriz y la necesidad de invertir en la capacidad de las personas y el trabajo decente y sostenible. PRIMO [Internet]. 2020 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://ilo.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=alma995072093502676&context=L&vid=41ILO_INST:41ILO_V2&lang=en&adaptor=Local%20Search%20Engine

8. Casas J, Repullo J. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento. NCBI [Internet]. 2021 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7681866/

9. Barbecho C. ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE FORMACIÓN CONTINUA EN LOS TALLERES AUTOMOTRICES ARTESANALES EN LA CIUDAD DE CUENCA. SCRIBD [Internet]. 2022 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://www.scribd.com/document/521102560/Trabajo-de-titulacion-previo-a-la-obtencion-del-Titulo-de-Ingeniero-Mecanico-Automotriz

10. Garcia C, Valladolid J, Vergara M, Rivas F. Desarrollo Tecnológico en Ingeniería Automotriz. DSPACE [Internet]. 2017 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16900/1/Desarrollo%20tecnolo%CC%81gico%20en%20ingenieri%CC%81a%20automotriz.pdf

11. Ortega T. ESTRATEGIA DE CONTROL DE OPERACIONES EN EL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN. UTA [Internet]. 2018 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28339

12. Castellano K, Lira S, Monjarréz S. Elaboración de un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la Empresa Procesadora de Alimentos de Nicaragua. RIBUNI [Internet]. 2017 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://ribuni.uni.edu.ni/2391/

13. Rovira S. El difícil equilibrio entre digitalización y sostenibilidad. CEPAL [Internet]. 2021 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46816/1/S2000961_es.pdf

14. Garcia A. La coordinación de recursos en la industria de asientos automotrices. PROBDES [Internet]. 2015 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://www.probdes.iiec.unam.mx/index.php/pde/article/view/7601

15. Riberas J. Manejo de aceites lubricantes usados en Tabasco. UNAL [Internet]. 2022 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/101484

16. Salvatore R. Análisis del proceso de pintura esmalte en estructuras automotrices mediante Lean Six. Redalyc [Internet]. 2016 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/6887/688773644010.pdf